ir van Gilderen

INSTITUUT VOOR CULTUURTECHNIEK EN WATERHUISHOUDING

NOTA 311 (gewijzigd), d.d. 20 augustus 1965

Enige eigenschappen van het intern ~~bedrijfs~~verkeer ~~en~~ van graslandbedrijven

J. G. van Keulen

INHOUD:

1. Inleiding

De cultuurtechnische activiteiten, die in graslandgebieden ontplooid worden, hebben betrekking op de herindeling van de landerijen, de waterhuishouding, de grondverbetering en de ontsluiting. De verbetering van de ontsluiting kan zowel voor het verkeer tussen de woongebieden en de boerderijen, als voor het transport binnen het landbouwbedrijf- het intern bedrijfsverkeer- een maatregel zijn, die voor de gezondmaking van een gebied van essentieel belang is.

Om verantwoorde ontsluitingsplannen voor graslandgebieden op te stellen is kennis van de ritproduktie van het verkeer, de ritbestemming en de ritdistributie over een wegennet in dergelijke gebieden vereist. Het rendement van een weg wordt immers in de eerste plaats bepaald door de mate waarin hij door het verkeer wordt gebruikt.

De resultaten van een onderzoek naar het verkeer op landbouwwegen in graslandgebieden, gekenmerkt door een opstrekkende verkaveling, zijn vastgelegd door Flach (1962, 1964, 1966), Van Keulen (1963, 1965) en Flach en Van Keulen (1965). Enige facetten van dit onderzoek die nog niet in de genoemde publicaties zijn behandeld, worden hier naar voren gebracht. Deze nota omvat de volgende onderwerpen, die alle betrekking hebben op het intern bedrijfsverkeer van weidebedrijven, gelegen in gebieden met een overwegend opstrekkend verkavelingspatroon:

* De omvang van het verkeer tussen de percelen onderling op een bedrijf (hoofdstuk 3).
* De omvang van het verkeer betrekking hebbende op verschillende veldwerkzaamheden op het weidebedrijf (hoofdstuk 4).
* De invloed van de verkavelingstoestand op de intensiteit van het verkeer binnen het bedrijf (hoofdstuk 5).
* De rijsnelheid van het verkeer in verband met de ontsluitingstoestand van het weidebedrijf (hoofdstuk 6).
* De verschillende transportmiddelen die op het weidebedrijf gebruikt worden (hoofdstuk 7).
* Het aantal personen, dat bij het intern bedrijfsverkeer betrokken is. (hoofdstuk 8).

Met de resultaten van het bovengenoemde onderzoek blijkt het mogelijk een aantal kengetallen en relaties op te stellen, die betrekking hebben op een aantal reeds door Van Duin (1962) genoemde factoren, waarmee de tijd die met het intern transport gemoeid is benaderd kan worden.

2. Transportboekhouding

a. Opzet

Om het verkeersonderzoek te baseren op cijfermateriaal dat direct aan de boerenpraktijk ontleend is, zijn onder andere op een aantal graslandbedrijven transportboekhoudingen bijgehouden. De landbouwers hebben dagelijks op een formulier genoteerd op welke datum, door wie (bedrijfsleider, vaste arbeider, loonwerker e.d.), met welk vervoermiddel (trekker- tractie, paarde-tractie, rijwiel, te voet e.d.), naar welk perceel, via welke route (over land of omrijden via een weg) er transport is verricht. Daarbij is vastgelegd hoeveel ritten gemaakt zijn en uit hoeveel vrachten één rit heeft bestaan. Onder het aantal vrachten wordt het aantal wagens verstaan, dat produkten, kunstmest, stalmest, grond- en zwaar materiaal en dergelijke vervoert. Ook zijn in het algemeen aangetekend welke werkzaamheden er verricht werden, opmerkingen over het vervoer en de wegkwaliteit, transport tussen de percelen onderling en nevenvervoer, en door sommige landbouwers het tijdstip van vertrek en terugkeer.

Het onderzoek heeft in het algemeen plaatsgevonden gedurende de periode van maart 1962 - maart 1963; enkele bedrijven hebben de boekhouding op verzoek voortgezet tot maart 1964. Flach (1966) behandeld enige gegevens uit deze periode van onderzoek, die voor de uitoefening van het bedrijf van belangzijn, zoals de produktie-omstandigheden (weersgesteldheid e.d.).

b. Het aantal bedrijven.

De vraag op hoeveel bedrijven een transportboekhouding moet worden bijgehouden om een statistisch betrouwbare indruk te verkrijgen van de wijze waarop en de mate waarin het intern bedrijfsverkeer in graslandgebieden in het algemeen plaatsvindt, was van te voren zeer moeilijk te beantwoorden, omdat over de aard van het cijfermateriaal bij het begin van het onderzoek(1962) weinig bekend was.

Een eerder onderzoek (Flach 1962) gebaseerd op verkeersmetingen op kavelwegen en de ervaring van Righolt en Harkink (1963) met arbeidsboekhoudingen boden enige informatie. Later bleek uit een studie van Linthorst en Van Duin (1964) die het verkeer ten behoeve van een drietal gemengde bedrijven in Noord-Brabant onderzochten, dat de verkeers-

intensiteit per bedrijf bijzonder uiteen kan lopen.

Omdat onze gegevens in de eerste plaats verzameld zijn voor een door Flach (1966) omschreven doel, zijn mede in verband met de beschikbare mankracht voor het verzamelen en uitwerken van de gegevens 10 landbouwers aangezocht om aan de transportboekhouding deel te nemen. Hiervan bleek één voor verdere uitwerking ongeschikt en één door onvolledigheid slechts gedeeltelijk bruikbaar; drie landbouwers hebben de boekhouding gedurende 1963 voortgezet. In hoeverre de boekhoudingen betrouwbare resultaten hebben opgeleverd zal in het vervolg zoveel mogelijk tot uitdrukking gebracht worden door het noemen van de betrouwbaarheidsgrenzen.

c. Overzicht van de onderzochte bedrijven.

De deelnemende bedrijven zijn gelegen in Zuid West Friesland, in de Friese Wouden en in de Krimpenerwaard (tabel 1).

Tabel 1

Ligging van de onderzochte bedrijven en periode van onderzoek.

no.	bedrijfsaanduiding	jaar van onderzoek	ligging	figuur
1	Br	1962	Lekkerkerk	4
2	Br	1963	"	4
3	E	1962	"	5
4	E	1963	"	5
5	St	1962	"	6
6	J	1962	Oosterzee	2
7	J	1963	"	2
8	W	1962	Donkerbroek	1
9	S	1962	Follega(Lemmer)	1
10	H	1962	"	1
11	M	1962	Oude Schoot	1
12	D	1962	Tjerkgaast	3

Enkele gegevens en produktie-omstandigheden zijn vermeld in tabel 2.

Tabel 2

Een overzicht van enkele produktieomstandigheden op de onderzochte bedrijven.

Bedrijfs-aanduiding	Opper-vlakte)[1] (ha)	Gemiddelde perceelsafstand)[2] (m)	Bedrijfs-diepte (m)	Aantal kavels)[3]	Verkaveling
Br '62	27,5	3330	3500	10	) Stroken verkaveling met
Br '62	32,7	2796	3500	10	) omrijmogelijkheid;verschillende) kavels.
E '62	12,8	682	1400	2	) Stroken verkaveling; het bedrijf
E '63	12,8	682	1400	2	) is doorsneden door een plan-weg) met parallelweg.
St'62	24,1	1695	3400	3	Een opstrekkende bedrijfskavel)[4] met een veldkavel.
J '62	28,3	1733	5300	5	) Stroken verkaveling met omrij-
J '63	28,3	1733	5300	5	) mogelijkheid;enkele veldkavels.
W '62	10,6	419	900	2	Een huiskavel met een kleine veldkavel.
S '62	30,1	1016	2900	3	Twee veldkavels met een zeer kleine huiskavel.
H '62	30,1	515	2100	3	Twee bedrijfskavels)[4]
M '62	30,6	925	1800	1	
D '62	46,4	1988	2400	2	Een opstrekkende bedrijfskavel)[4] met een verharde weg op 2/3 van de bedrijfsdiepte waaraan een zomerstal is bevestigd.

Opmerkingen:

)[1] Oppervlakte gemeten maat

)[2] De perceelsafstand is gemeten van het bedrijfsgebouw tot de dam van het perceel en het gemiddelde is gewogen naar oppervlakte. Bij mogelijkheid van het gebruik van alternatieve rijroutes is de route waarlangs de meeste ritten gemaakt zijn opgemeten.

)[3] aantal kavels volgens de CBS definitie.

)[4] een bedrijfskavel is in gebruik bij één bedrijf en kan als een aaneengesloten geheel worden beschouwd, slechts doorsneden door overschrijdbare wegen waterlopen e.d.

fig 2

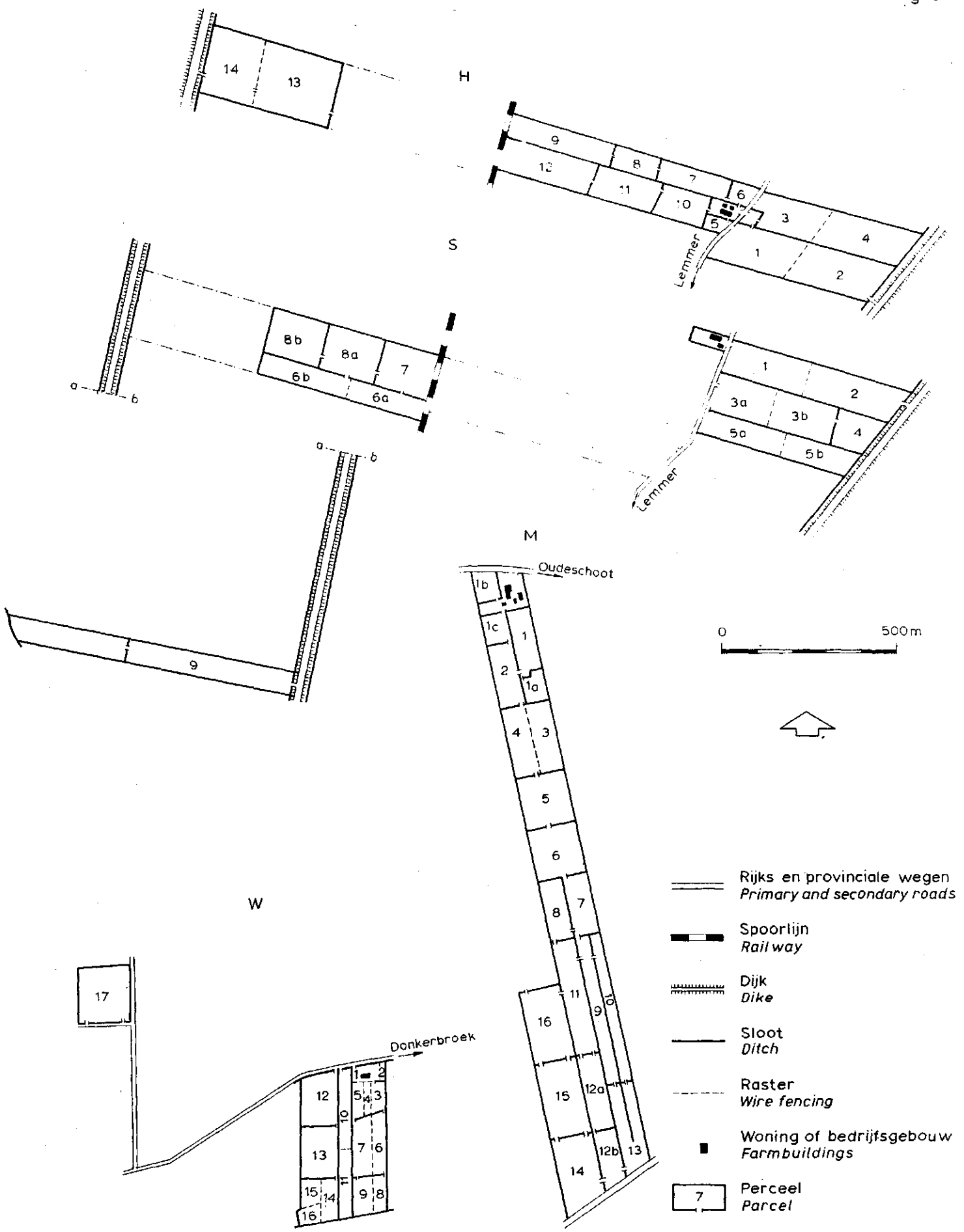

H
S
M
W
Lemmer
Lemmer
Oudeschoot
Donkerbroek
0
500m
Rijks en provinciale wegen
Primary and secondary roads
Spoorlijn
Rail way
Dijk
Dike
Sloot
Ditch
Raster
Wire fencing
Woning of bedrijfsgebouw
Farmbuildings
Perceel
Parcel

fig 2

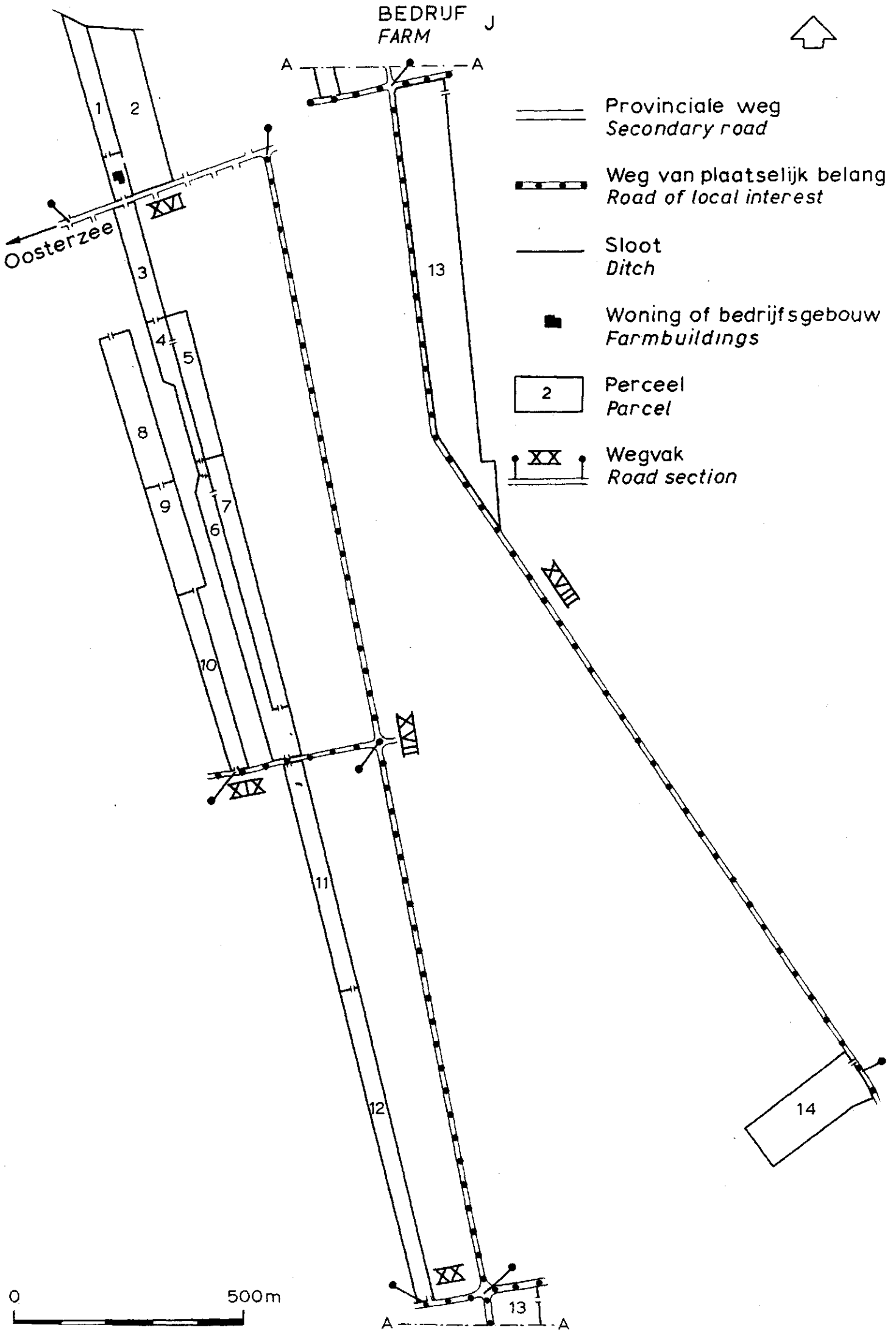

BEDRIJF
FARM
A
A
Oosterzee
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
XVI
XIX
XX
XXIII
Provinciale weg
Secondary road
Weg van plaatselijk belang
Road of local interest
Sloot
Ditch
Woning of bedrijfsgebouw
Farmbuildings
Perceel
Parcel
Wegvak
Road section
0
500m

fig 3

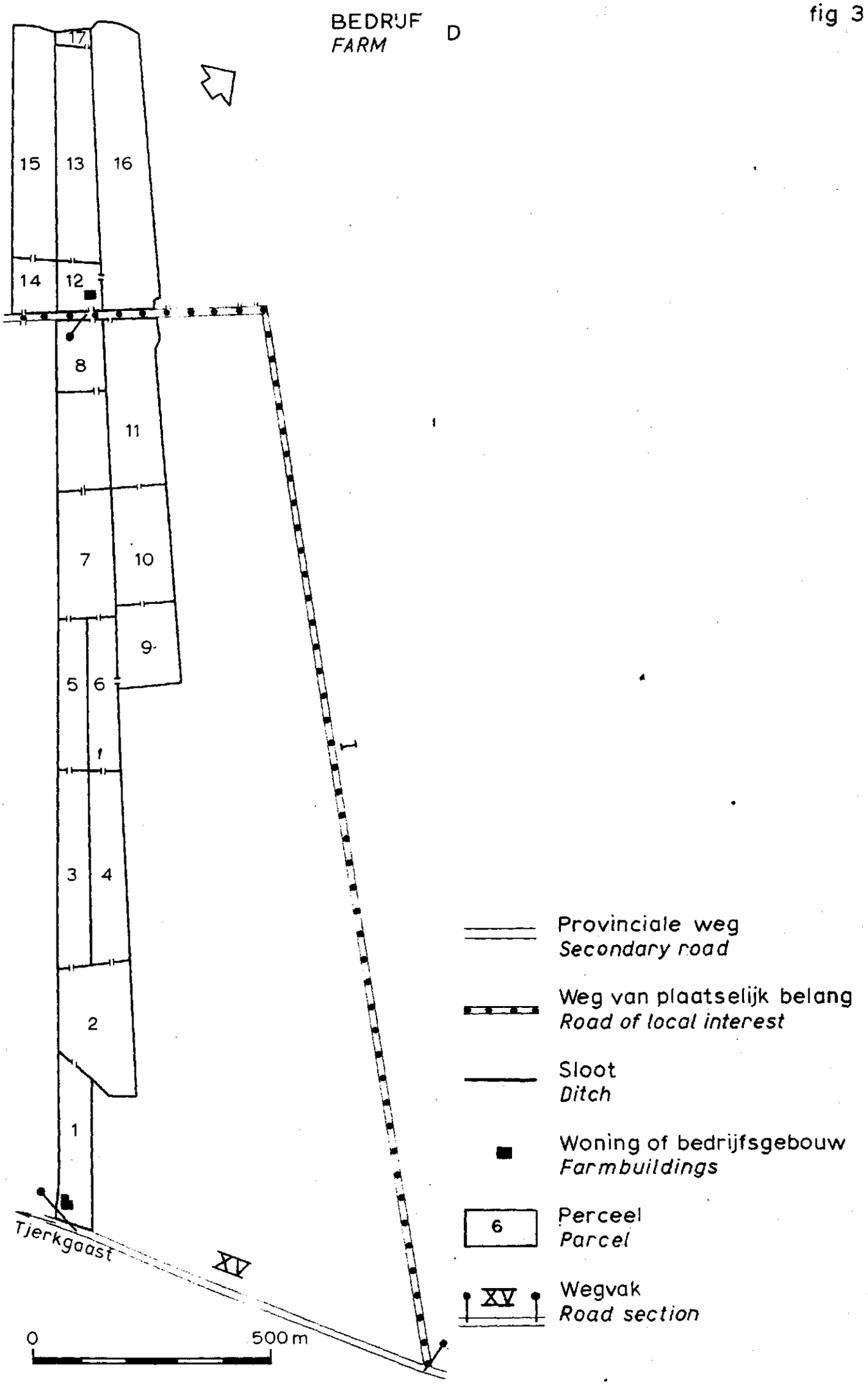

BEDRIJF D
FARM
17
15
13
16
14
12
8
11
7
10
9
5
6
3
4
2
1
Tjerkgaast
XV
0
500 m
Provinciale weg
Secondary road
Weg van plaatselijk belang
Road of local interest
Sloot
Ditch
Woning of bedrijfsgebouw
Farmbuildings
6
Perceel
Parcel
XV
Wegvak
Road section

fig 4

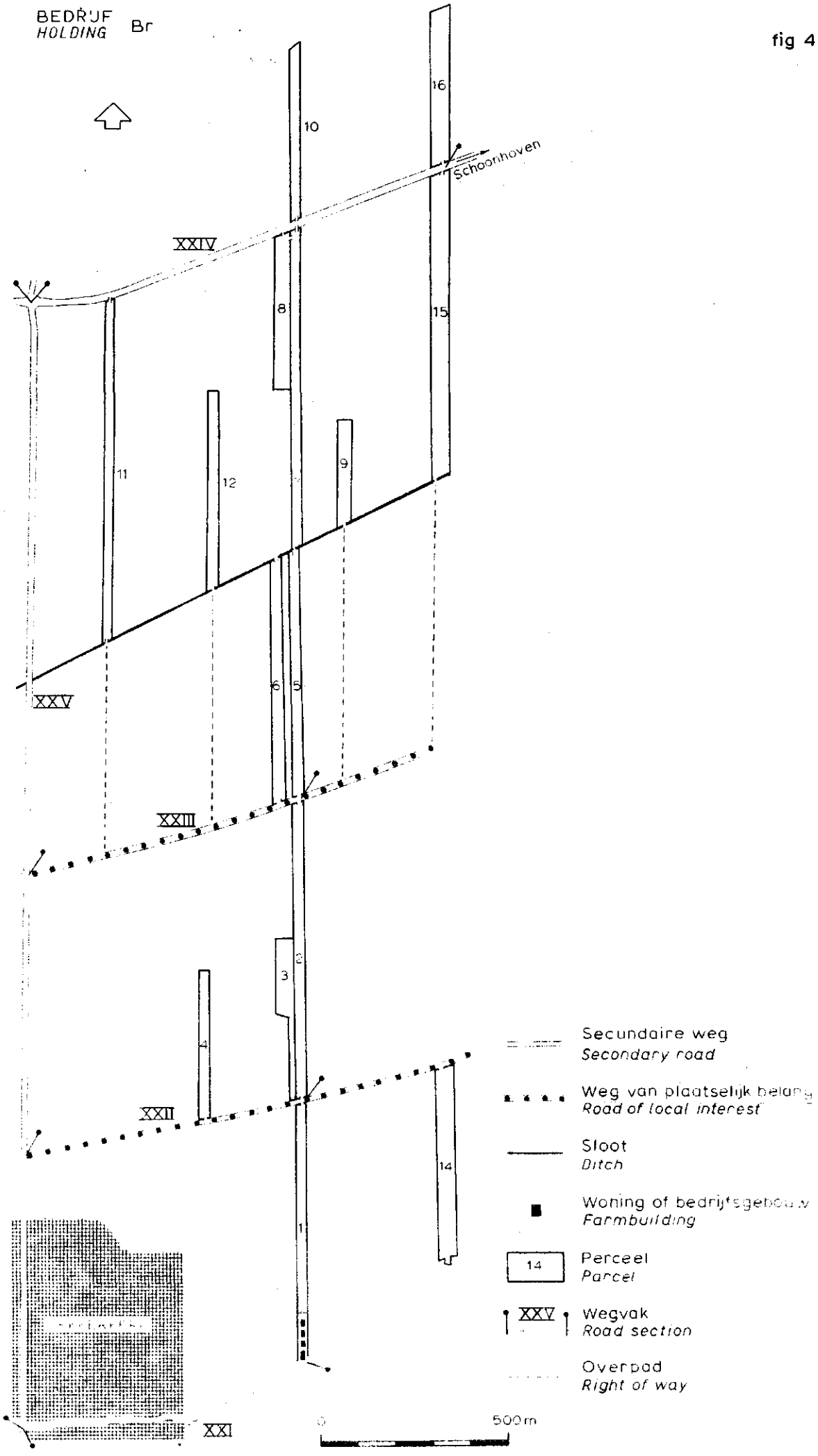
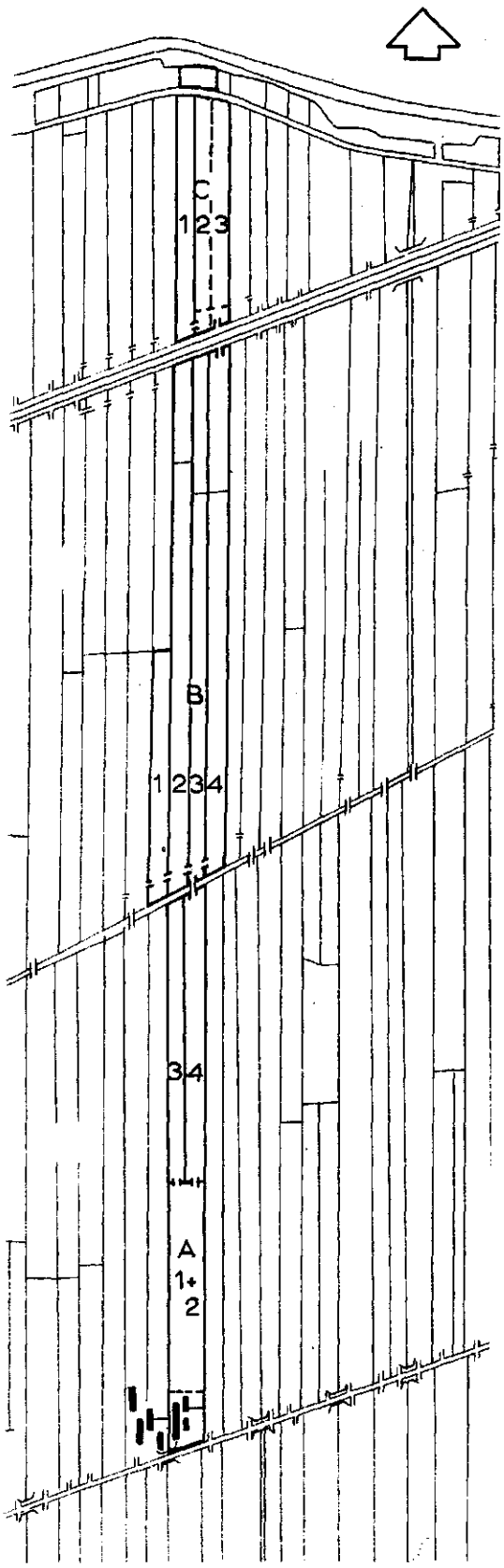

BEDRIJF
HOLDING
Br
Schoonhoven
XXIV
XXV
XXIII
XXII
XXI
1
2
3
4
5
6
8
9
10
11
12
14
15
16
Secundaire weg
Secondary road
Weg van plaatselijk belang
Road of local interest
Sloot
Ditch
Woning of bedrijfsgebouw
Farmbuilding
Perceel
Parcel
Wegvak
Road section
Overpad
Right of way
0
500m

fig 4

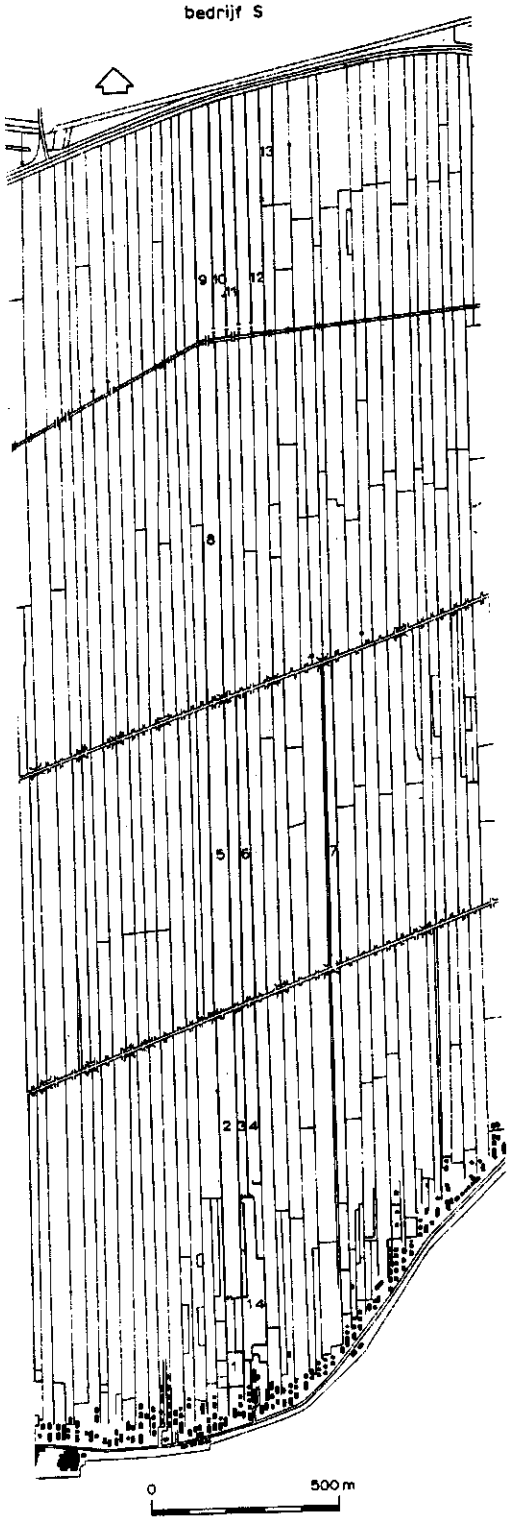
bedrijf E

schaal 1 : 10000



640 161 3/1.8

fig 6



64ac 161. 4/1.8

3. Het interparcellair verkeer.

a. Algemeen.

Onder een "rit" wordt verstaan: één verplaatsing van een vervoerseenheid van een uitgangspunt naar het eerstvolgende punt van bestemming; dit kan zelf weer het uitgangspunt vormen van een volgende rit, hetzij verder, hetzij terug.

Onder een 'vervoerseenheid' wordt verstaan: één voertuig c.q.machine of rijdend werktuig of een gedurende de rit onverbrekelijke combinatie van voertuigen, machines of werktuigen (Flach 1966).

Het intern bedrijfsverkeer omvat het verkeer dat ten behoeve van de exploitatie van het bedrijf plaatsvindt tussen het bedrijfsgebouw en de grond en tussen de percelen onderling.

Onder een rit die tot het interne bedrijfsverkeer behoort, wordt in deze nota verstaan: één verplaatsing van een vervoerseenheid inclusief voetgangers en wielrijders vanaf het bedrijfsgebouw naar een perceel en terug. Het transport dat zich voordoet op het erf of binnen de bedrijfsgebouwen blijft hierbuiten beschouwing als ook het dagelijks of 2 x daags voederen van de kalveren en het in en uit de weide brengen van paarden.

Het transport tussen de percelen wordt interparcellair verkeer genoemd (Righolt 1965) (figuur 7). In deze nota zijn de hiertoe behorende ritten slechts in rekening gebracht wanneer zulks uitdrukkelijk wordt vermeld. Voor het overige wordt steeds gesproken over ritten tussen bedrijfsgebouw en percelen.

In dit hoofdstuk wordt de omvang van het interparcellair transport nagegaan en beschouwd in hoeverre deze verband houdt met het kavelaantal en de gemiddelde perceelsafstand van een bedrijf.

b. Methode van berekenen.

Per perceel is de totale jaarlijkse transportafstand berekend,waarbij de afstand die afgelegd wordt door het interparcellair verkeer voor de helft is toegerekend aan resp. het perceel van vertrek en aan het perceel van bestemming. Door de totale transportafstand te delen door het aantal ritten wordt de gewogen gereden afstand per perceel (h) verkregen volgens (formule 1).

$$h = \frac{\left[\begin{array}{l}\text{aantal ritten boerderij-perceel} \times \\ \text{route afstand, per perceel per jaar}\end{array}\right] + \left[\begin{array}{l}\text{aantal interparcellaire ritten} \times \\ \frac{1}{2}\text{ route-afstand, per perceel} \\ \text{per jaar.}\end{array}\right]}{\left[\begin{array}{l}\text{aantal ritten boerderij-perceel} \\ \text{per perceel per jaar}\end{array}\right]} \qquad (1)$$

Voor ieder bedrijf zijn de gewogen gereden perceelsafstanden grafisch uitgezet tegen de bijbehorende absolute afstand tussen bedrijfsgebouw en perceel. Er blijkt een duidelijk liniair verband te bestaan tussen de absolute perceelsafstand en de gewogen gereden perceelsafstand (tabel 3) volgens:

$$h = PA \qquad (2)$$

waarin

h = gewogen gereden perceelsafstand

P = regressie coëfficient

A = absolute perceelsafstand.

Tabel 3

Kavelaantal, gewogen gemiddelde perceelsafstand, de verhouding (P) tussen de gewogen gereden perceelsafstand en de absolute perceelsafstand per bedrijf, de bij formule 2 behorende correlatie coëfficient (r), het aantal ritten t.b.v. het interparcellair verkeer uitgedrukt als een percentage van het totaal aantal ritten per bedrijf (i).

Bedrijf	Gebied van onderzoek	Kavel aantal	gewogen gemiddelde perceelsafstand (m)	P	r	i(%)
Br '62	Krimpenerwaard	10	3330	1,096	0,987	20,5
Br '63	"	10	2796	1,076	0,979	17,2
E '62	"	2	682	1,033	0,995	18,5
E '63	"	2	682	1,144	0,921	18,4
St' 62	"	3	1695	1,034	0,988	22,0
J '62	Friesland	6	1733	1,042	0,996	5,2
J '63	"	6	1733	1,048	0,995	7,8
W '62	"	2	419	1,020	0,992	3,9
S '62	"	3	1016	1,050	0,999	10,0
H '62	"	3	515	1,009	0,999	7,4
M '62	"	1	925	1,022	0,998	14,2
D '62	"	onvolledige opgave				

c. Vergelijking van de bedrijven.

Bij bedrijven die rationeel gevoerd worden zal de organisatie van het transport zodanig zijn dat er zo weinig mogelijk ritten worden verreden. Dit wordt bereikt wanneer de werkzaamheden die per per ceel slechts een korte tijd in beslag nemen, zoals het melken, vee verweiden en verzorgen, hooi bewerken, kunstmest strooien e.d. zoveel mogelijk in combinatie met die andere percelen verricht wordt. In figuur 7 is immers de afstand A $\longrightarrow$ 1 $\longrightarrow$ 2 A korter dan de afstand A $\rightarrow$ 1 $\rightarrow$ A + A $\rightarrow$ 2 $\rightarrow$ A

Bij de onderzochte opstrekkende bedrijven mag men veronderstellen dat een grote gewogen gemiddelde perceelsafstand een prikkel betekent om veel interparcellaire ritten te maken, terwijl een grote versnippering remmend werkt (een groot aantal kavels houdt immers dikwijls grote afstanden tussen de percelen in).

Op grond van het betrekkelijk gering aantal gegevens (tabel 3) dat ter beschikking staat, is het niet mogelijk de invloed van deze elkaar tegenwerkende factoren afzonderlijk te analyseren. Bovendien blijkt er een zeer gering significant verschil in de waarden van de verhouding van de gewogen gereden perceelsafstand en de absolute perceelsafstand per bedrijf (P) te bestaan, zodat de gemiddelde waarde $\overline{P}$ is bepaald zonder een uitspraak te doen over de invloed van de bedrijfsdiepte en de versnippering:

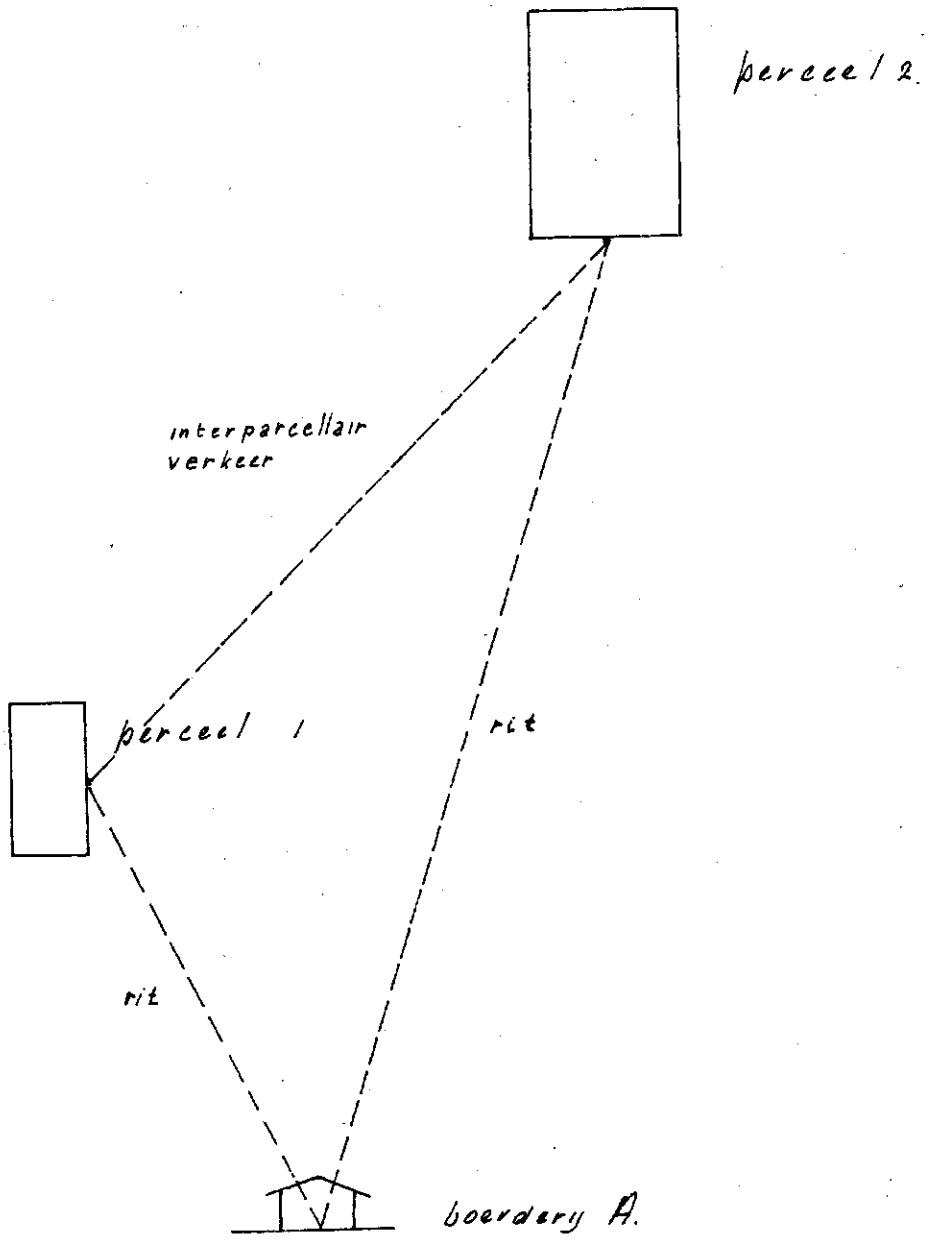
$$\overline{P} = 1{,}052 \qquad = \sigma_{\overline{P}} = 0{,}01225.$$

Dit betekent, dat de gereden transportafstand naar een perceel door het maken van interparcellaire ritten gemiddeld 5% groter is dan de bijbehorende absolute perceelsafstand.

Het aantal ritten t.b.v. het interparcellair verkeer uitgedrukt als een percentage van het totaal aantal ritten per bedrijf (tabel 3) verschilt aanzienlijk op de onderzochte bedrijven. Het is niet mogelijk een invloed van het kavelaantal of de gewogen gemiddelde perceelsafstand op dit percentage vast te stellen.Het gemiddelde percentage interparcellaire ritten bedraagt op de bedrijven uit de Krimpenerwaard en op de bedrijven die in Friesland zijn gelegen bedraagt resp. 19 en 7% van het totaal aantal ritten.

Op de bedrijven uit de Krimpenerwaard wordt een veel hoger percentage interparcellaire ritten gevonden dan op de bedrijven uit Friesland, alhoewel dit hoger aantal niet tot uitdrukking komt in de grootte van factor P (formule 2). Het melkvee wordt in de Krimpenerwaard in verschillende koppels ingeschaard, zodat bij het transport t.b.v. het melken veel meer interparcellaire ritten worden gemaakt. De percelen waarop het melkvee weidt, worden vaak zo gekozen dat de onderlinge afstand gering is (b.v. twee naast elkaar gelegen percelen, die met een schouw via de tussenliggende sloot bereikt kunnen worden.)

Schematische weergave van het interparcellair verkeer



figuur 7

4. Ritproduktie van de afzonderlijke activiteiten

a. Algemeen.

In het algemeen mag verondersteld worden dat de verschillende werkzaamheden, die in de loop van het jaar op weidebedrijven verricht worden per werkzaamheid dezelfde handelingen omvatten. Zij zijn zodanig in een aantal handelingen- activiteiten- onderscheiden, dat het ermee gepaard gaande transport, gelijk is aan het totale interne bedrijfsverkeer, namelijk

* melkvee - alle veldwerkzaamheden ten behoeve van het melkvee
* jongvee - alle veldwerkzaamheden ten behoeve van het jongvee, met uitzondering van het dagelijks of 2 x daags voederen van de kalveren.
* gieren - het uitrijden van gier.
* stalmest - het spreiden en nabewerken van stalmest.
* hooien - alle veldwerkzaamheden ten behoeve van de hooioogst
* kuilen - alle veldwerkzaamheden die betrekking hebben op het oogsten van gras, uitgezonderd het hooien, zoals zomer- en najaarskuil, voordroog kuil, grasdrogerij en het bijeen harken en binnenhalen van geringe hoeveelheden gras bij het bossen maaien.
* algemeen onderhoud - alle veldwerkzaamheden die niet onder bovengenoemde activiteiten vallen, met uitzondering van het in en uit de weide brengen van paarden.

In dit hoofdstuk zal de ritproduktie van iedere activiteit worden vastgesteld.

b. Berekening en resultaat.

Voor iedere activiteit is per perceel nagegaan hoeveel ritten er per jaar gemaakt zijn (ritproduktie). Daarbij zijn de interparcellaire ritten steeds buiten beschouwing gelaten. De berekening van de ritproduktie per perceel verliep daarom als volgt: gesteld dat een landbouwer vanuit de boerderij achtereenvolgens op vier percelen werkzaamheden verricht en daarna naar de boerderij terugkeert, dan maakt hij twee ritten tussen bedrijfsgebouw en perceel. Deze twee ritten zijn betrokken op de vier percelen die hij bezocht heeft, zodat voor ieder perceel een halve rit in rekening is gebracht.

De aldus berekende ritprodukties zijn in relatie gebracht met een grootheid waarvan zij afhankelijk worden geacht, namelijk: het aantal weidedagen voor melkvee en jongvee; het aantal giften voor kunstmest; de perceelsoppervlakte (ha) voor de overige activiteiten.

Voor enkele belangrijke activiteiten - melkvee (fig.8), stalmest, hooi (fig.9) en algemeen onderhoud (fig.10) - is nagegaan of de ritproduktie van de Friese bedrijven overeenkomt met de bedrijven van de Krimpenerwaard. Een variatie analyse wijst uit, dat de verschillen op toeval berusten.

Tevens is voor enkele activiteiten - melkvee, stalmest, hooien en algemeen onderhoud - onderzocht of de transportafstand van invloed is op de ritproduktie. De genoemde activiteiten zijn naar afstand waarop zij plaatsvonden, onderverdeeld in drie groepen, namelijk: afstand perceel bedrijfsgebouw 0 - 1000 m, 1000 m - 2000 m en > 2000 m; er blijkt binnen één activiteit steeds een gering siginficant verschil in ritaantallen per afstandsgroep aanwezig.

Dank zij de geringe waarde van het verschil zijn de beschikbare gegevens bij elkaar gevoegd, om toch een globale indruk van de relatie tussen de ritproduktie en de bepalende factor (perceelsoppervlakte, aantal weidedagen of aantal giften) te verkrijgen die als gemiddelde voor het gehele bedrijf ongeacht de perceelsafstand geldt (fig.8, 10 t/m 16). Bezien wij deze figuren, dan kan voor iedere activiteit een relatie worden berekend volgens de algemene vorm (tabel 4) nl.

$$y = ax + b \qquad (3)$$

waarin

- y = ritproduktie (aantal ritten per perceel per jaar).
- x = bepalende factor (weidedagen, perceelsoppervlakte, aantal giften).
- a = regressiefactor
- b = constante.

Tabel 4

De relatie tussen de ritproduktie per jaar (y) en de bepalende factor (x) volgens formule (3), de bijbehorende correlatie coëfficient (r) en het aantal waarnemingen (n).

activiteit	fig.no.	bepalende factor	relatie volgens form.(3)	r	n
melkvee	8	aantal weidedagen	y=5,056 x + 10,556	0,677	164
jongvee	11	"	y=0,218 x + 2,374	0,393	108
gieren	15	perceelsopp.(ha)	y=12,622 x + 18,740	0,407	38
stalmest (per schouw)	12	"	y=15,210 x + 18,436	0,670	8
stalmest (per as)	12	"	y=18,112 x + 17,502	0,518	57
kuilen	13	"	y=3,458 x + 15,748	0,185	80
hooien	14	"	y=3,864 x + 18,146	0,255	84
algemeen onderhoud	10	"	y=4,324 x + 10,200	0,245	151
kunstmest	16	aantal giften	y=1,542 x + 0,012	0,642	160

De gevonden relaties gelden alleen voor het traject van x waarbinnen de gegevens liggen. Extra polatie buiten dit gebied moet ten sterkste worden afgeraden.

Gezien de geringe waarden van de correlatie coëfficiënten (tabel 4) en het feit, dat de gegevens in de berekening ongeacht de afstanden perceel- bedrijfsgebouw bij elkaar gevoegd zijn, kan men zich afvragen, in hoeverre de gevonden relaties tussen de ritproduktie en de bepalende grootheid algemeen toepasbaar zijn. Dat de gegevens noodzakelijkerwijs een grote spreiding vertonen, laat zich aan de hand van de volgende voorbeelden gemakkelijk verklaren.

Voorbeelden:

gieren De hoeveelheid gier, die per ha wordt toegediend wisselt sterk evenals de hoeveelheid die per rit wordt meegenomen. Op één onderzocht bedrijf is bijvoorbeeld waargenomen, dat zowel met één, met twée als met drie tanks per rit gier vervoerd wordt.

stalmest Er treden verschillen op in de hoeveelheid stalmest die per jaar gespreid wordt en de hoeveelheid die per rit meegenomen wordt. Uit veldwaarnemingen is gebleken, dat er landbouwers zijn die ieder jaar alle percelen bemesten terwijl andere in drie jaar het bedrijf rondgaan. De één rijdt 's winters dagelijks de stalmest naar het land en neemt niet meer dan de produktie van één dag mee, een ander laat tegen het einde van de stalperiode de gehele voorraad ineens door een loonwerker met groot materieel uitrijden.

hooien De weersgesteldheid is van invloed op de hooiproduktie- op sommige bedrijven was de hooioogst in 1962 de helft van de normale hoeveelheid- en op het aantal keren hooibewerken zoals schudden, keren, wiersen. De methode van hooiafvoer -hoog opgetaste voeren of sleepwagen- is door de grote puntenspreiding niet aantoonbaar van invloed op de ritproduktie (fig.9).

kuilen Onder kuilen is een hele serie werkzaamheden begrepen, waar onderling geen grote correlatie tussen de ritproduktie en de perceelsoppervlakte bestaat (fig.17).

Het analyseren van alle factoren, die op de ritproduktie van invloed kunnen zijn is met de verzamelde gegevens niet mogelijk. Het gevonden resultaat (tabel 4) geeft de mogelijkheid tussen ruime betrouwbaarheidsgrenzen de gemiddelde ritproduktie van de afzonderlijke activiteiten op het weidebedrijf te bepalen.

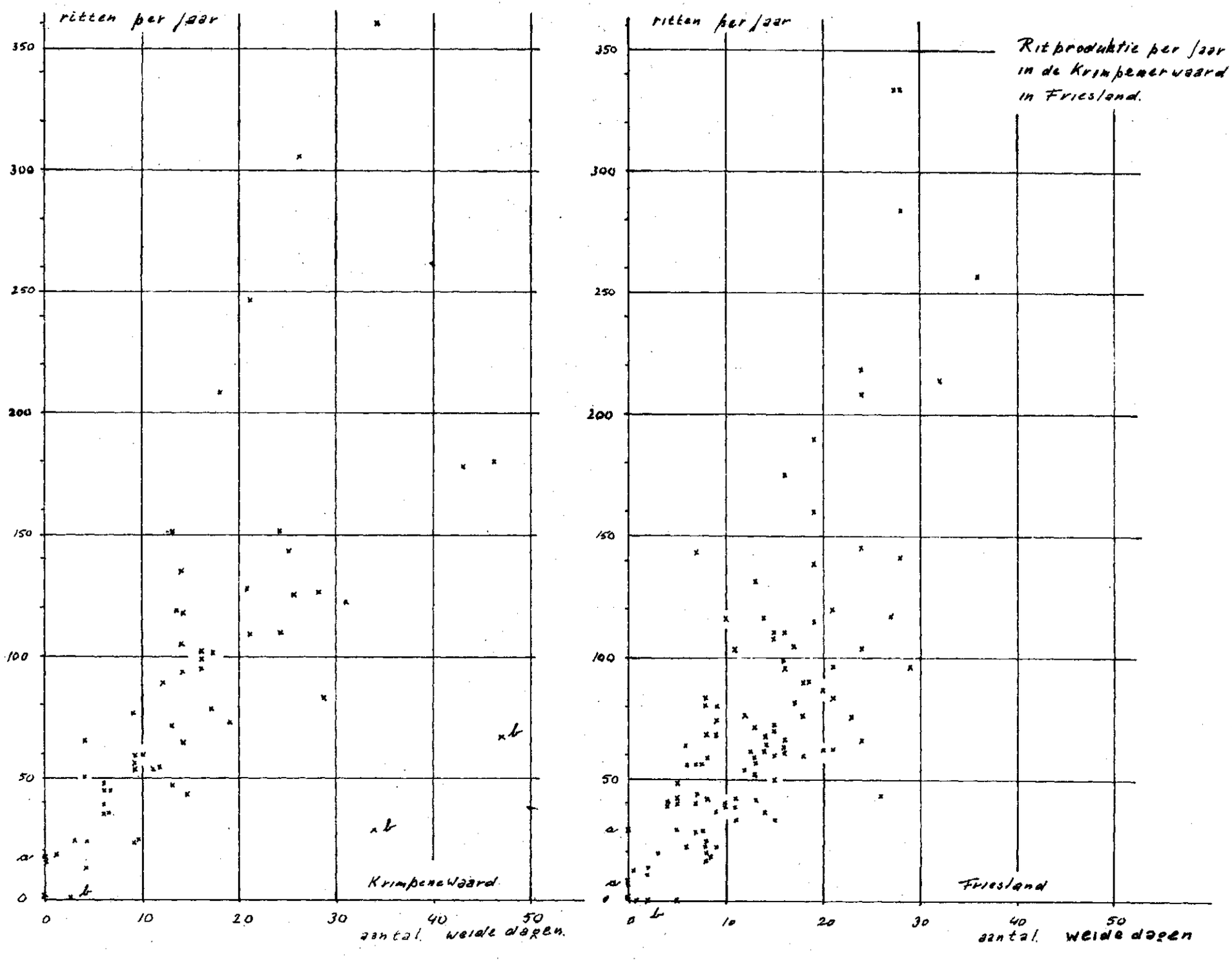
Flach en Van Keulen (1965) hebben deze waarden toegepast op verschillende bedrijven, waarvan uit wekelijkse gebruiksinventarisaties bekend was welke activiteiten op percelen voorkwamen en hebben aldus voor ieder bedrijf de totale ritproduktie per jaar berekend. Deze berekende ritprodukties kwamen overeen met cijfers die op verkeersmetingen (transportboekhouding) berustten. De auteurs kwamen tot de conclusie, dat voor dit type weidebedrijf de ritproduktie met betrekking tot de gehele bedrijfsvoering zoals deze berekend kan worden uit ritaantallen per afzonderlijke activiteit (tabel 4) voldoende bruikbare waarden oplevert.

Notities bij figuur 8.

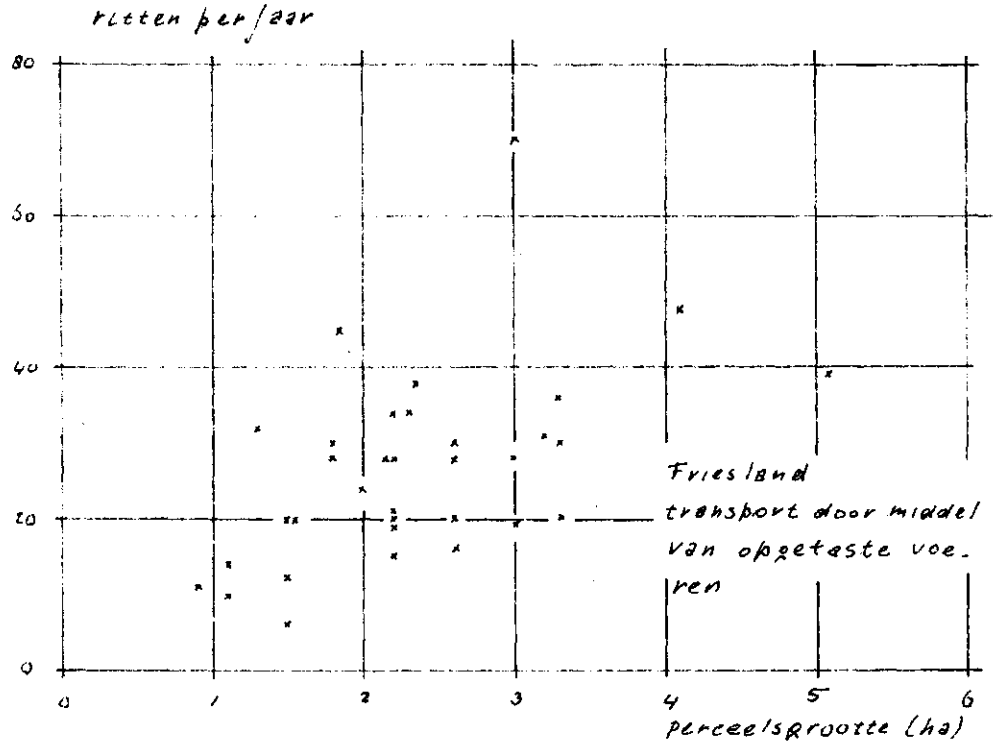
a. In het voor- en najaar is het melkvee overdag een poosje buiten. Wanneer op stal wordt gevoederd en gemolken wordt het ingeschaard zijn van het vee niet als weidedagen opgevoerd. Het is dus mogelijk, dat er een aantal ritten gemaakt worden zonder dat daar weidedagen tegenover staan.

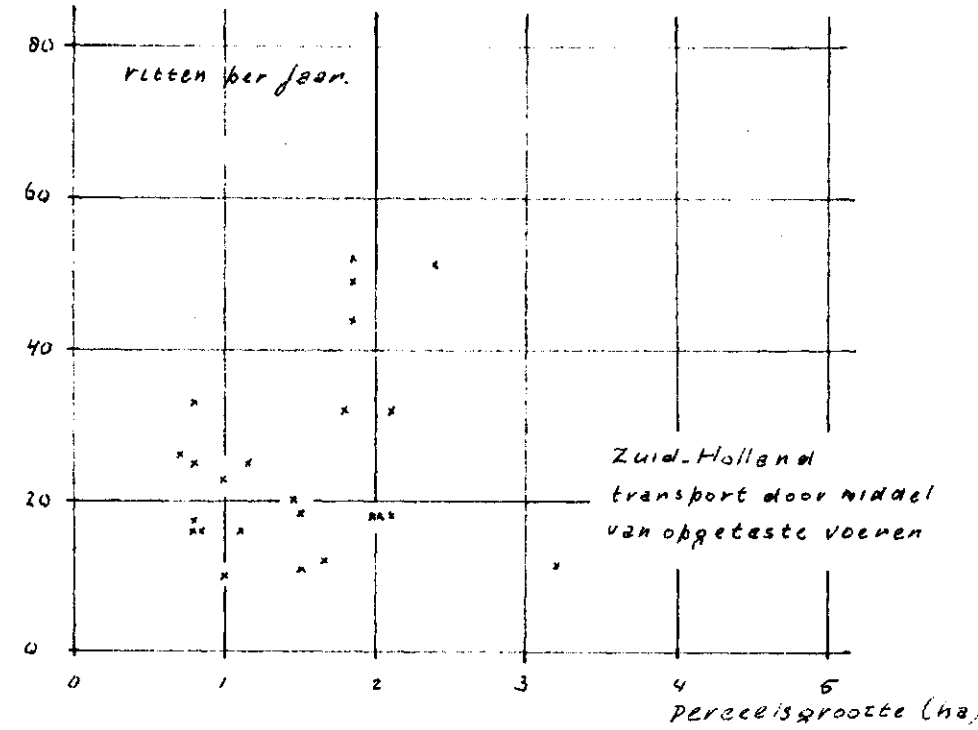
b. Vooral in het najaar komt het voor dat verschillende percelen voor het melkvee worden opengesteld. Er wordt echter op één perceel gemolken. De ritten die ten behoeve van het melken worden gemaakt zijn toegekend aan het betreffende perceel, terwijl het aantal weidedagen over alle opengestelde percelen evenredig verdeeld is.

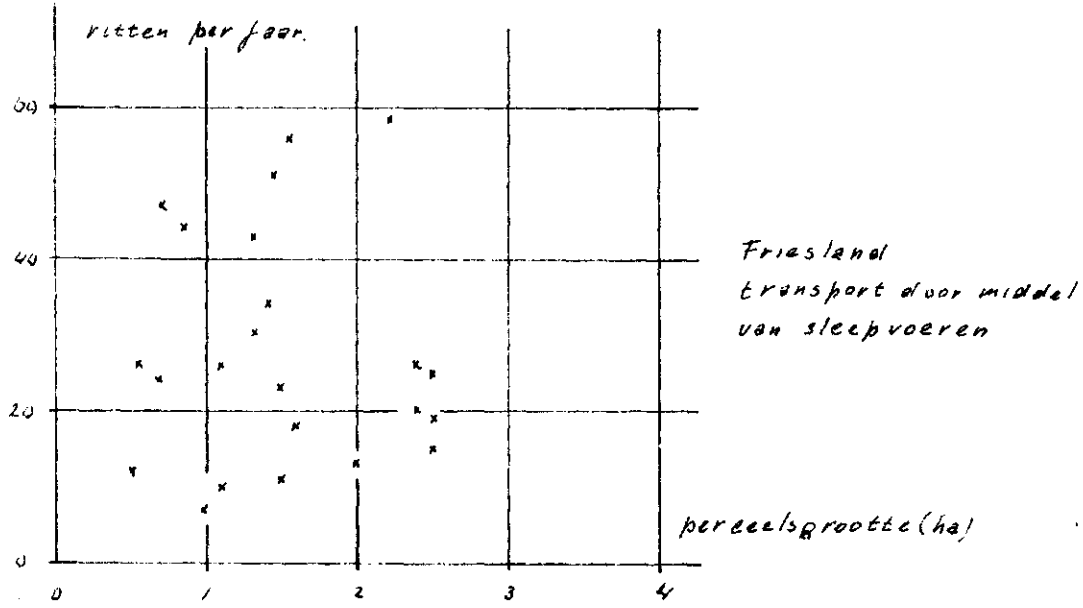
Figuur 8



Ritproduktie per jaar t.b.v. melkvee in de Krimpenerwaard en in Friesland.





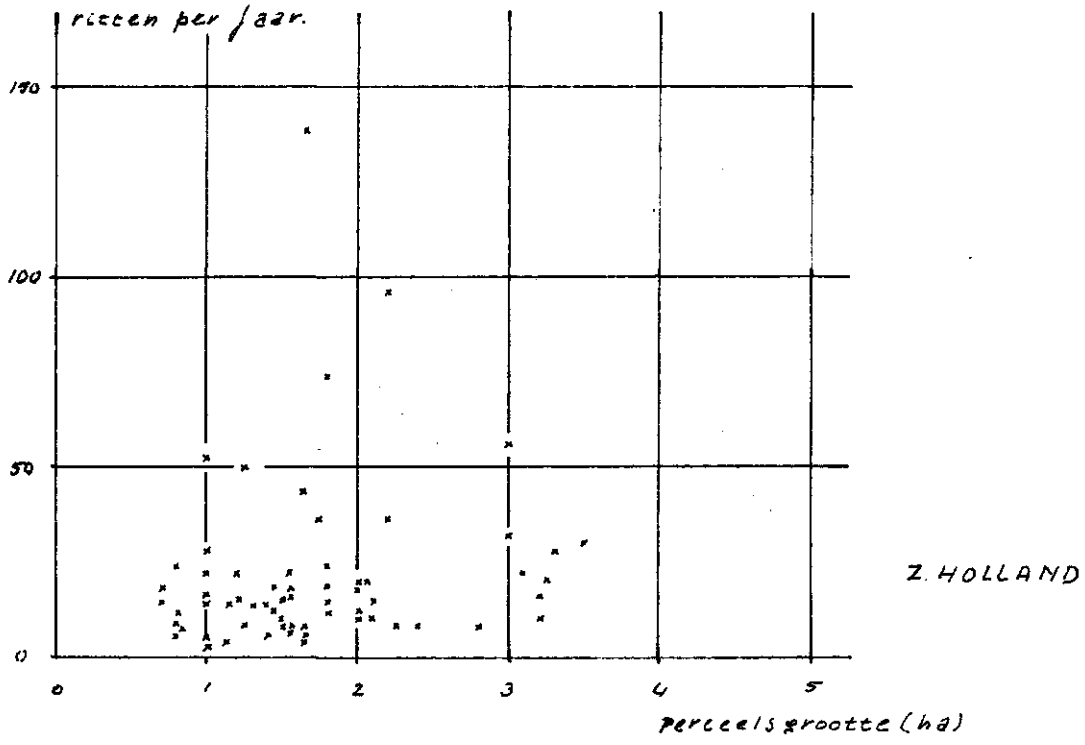


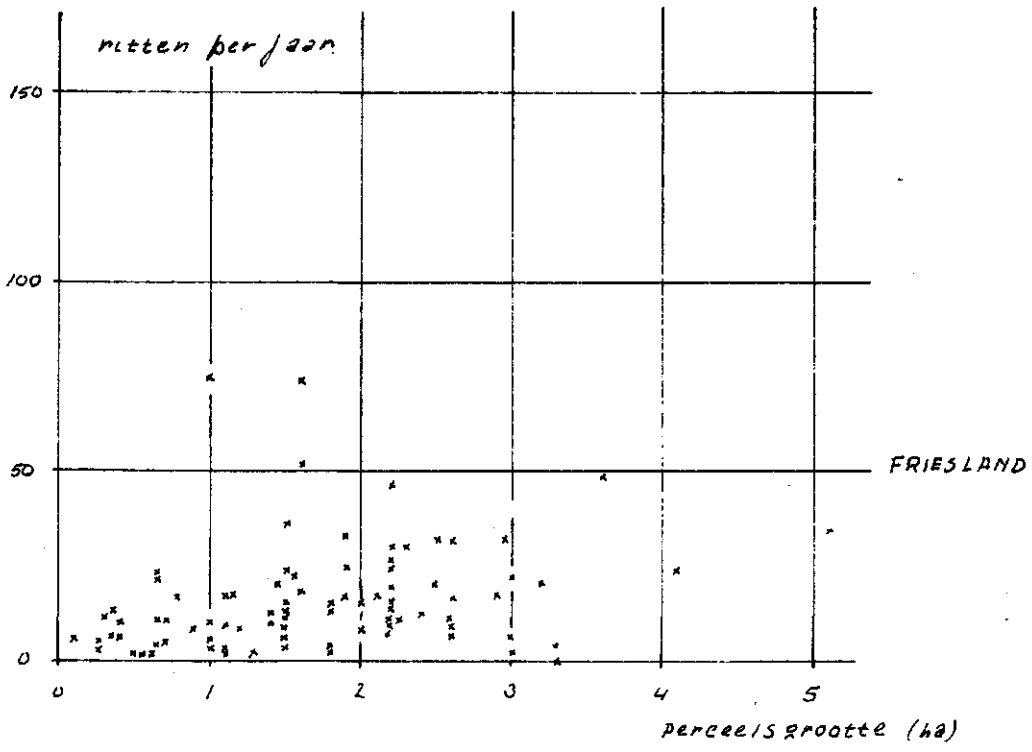
Ritproduktie per jaar t.b.v. hooien.
onderscheiden naar gebied en methode.

Figuur 7

Ritproduktie per jaar t.b.v.
algemeen onderhoud

(hoofdzakelijk het onderhoud
van sloten, greppels en grasmat,





Figuur 10

Notities bij figuur 11.

a. Ten behoeve van het drenken van het vee met water dat uit een put geschept wordt, zijn naar deze percelen zeer veel ritten gemaakt.

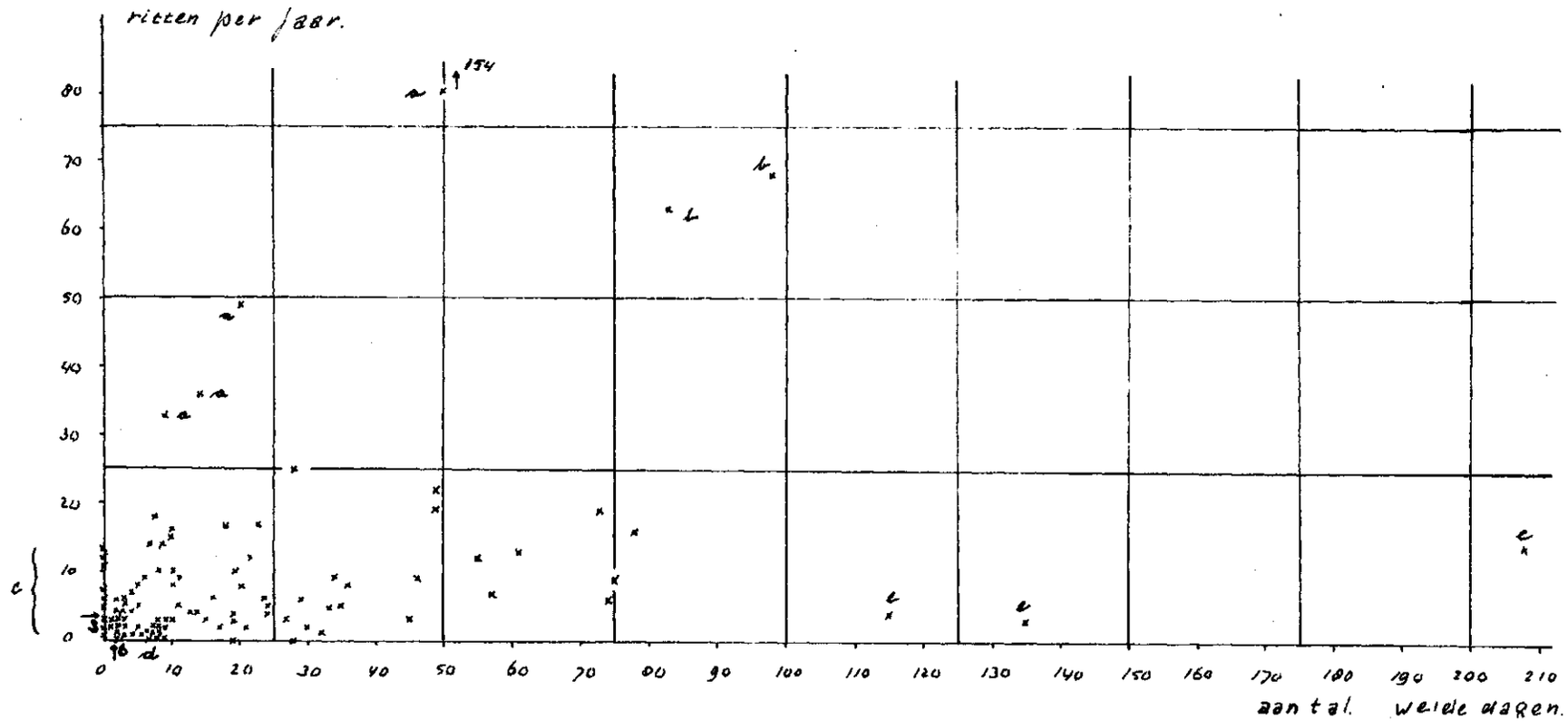
b. Op deze percelen wordt het vee dagelijks geteld.

c. Het jongvee (vaarzen of gustvee) loopt bij het melkvee. De weidedagen zijn alleen opgevoerd voor het melkvee. Het aantal ritten dat hier is opgevoerd zonder weidedagen is ten behoeve van dit jongvee verricht.

d. Het jongvee is op verschillende percelen tegelijk ingeschaard. Er worden slechts ritten naar één perceel gemaakt. Deze ritten zijn toegekend aan het betreffende perceel, terwijl het aantal weidedagen over alle opengestelde percelen evenredig is verdeeld.

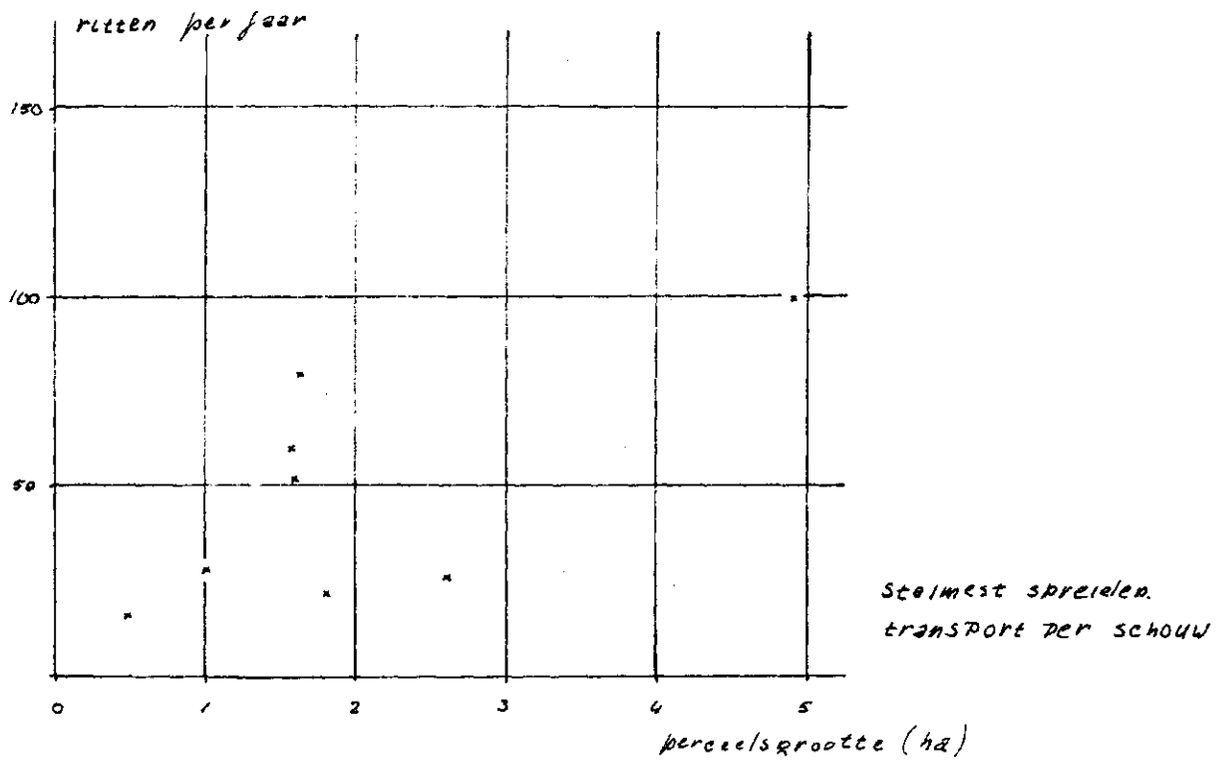
e. De pinken zijn op een verafgelegen perceel ingeschaard en er zijn zeer weinig ritten naar deze percelen gemaakt.

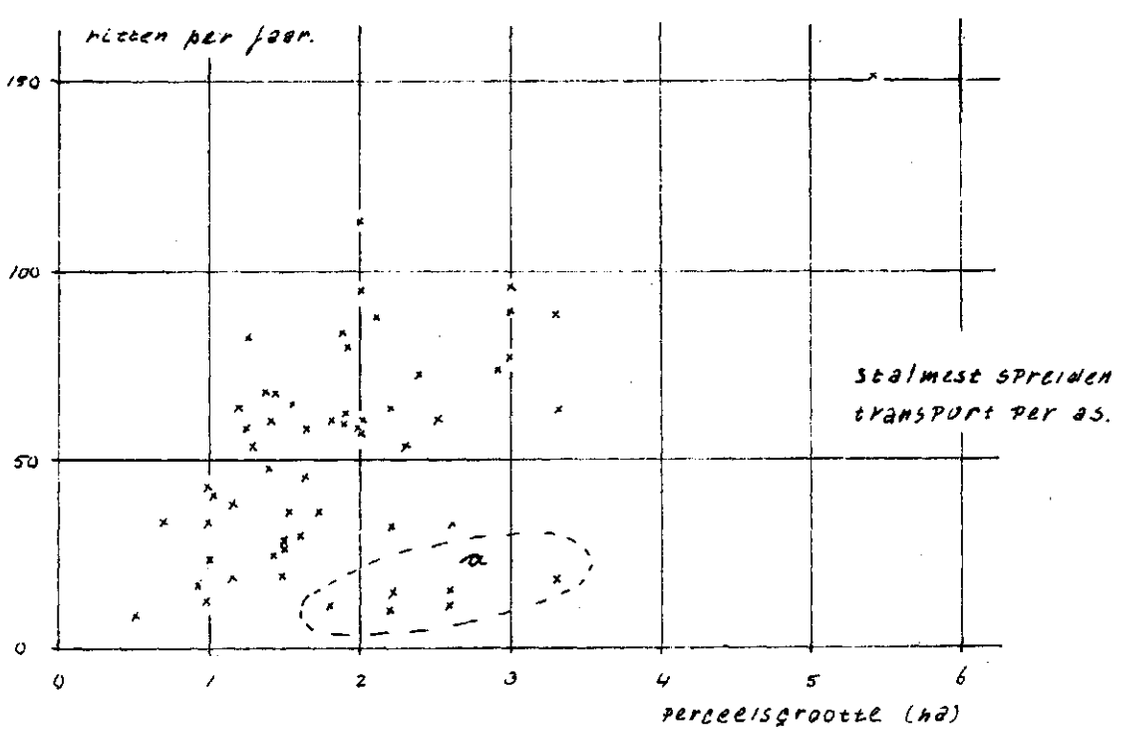
Ritproduktie per jaar t.b.v. jongvee



FIGUUR 11

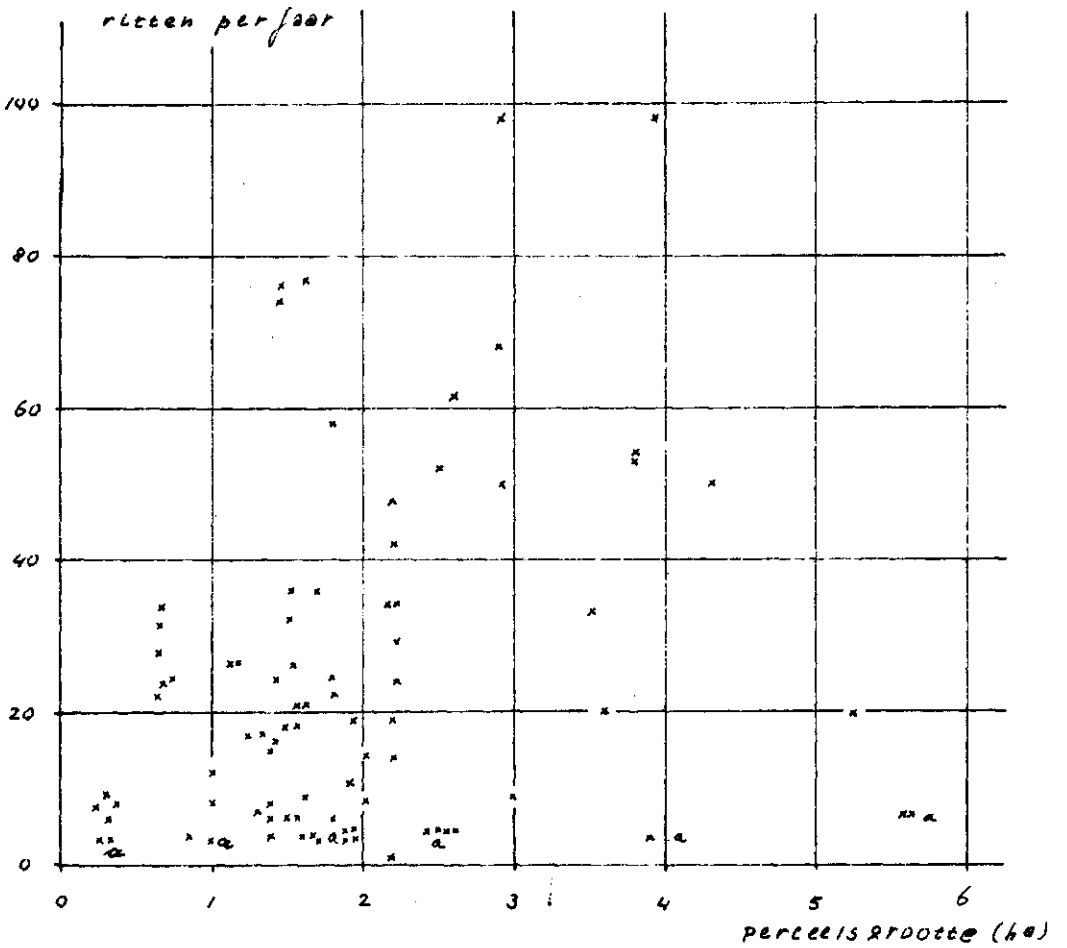
Ritproduktie per jaar t.b.v. stalmest





a een zeer kleine gift is toegediend.

Figuur 12



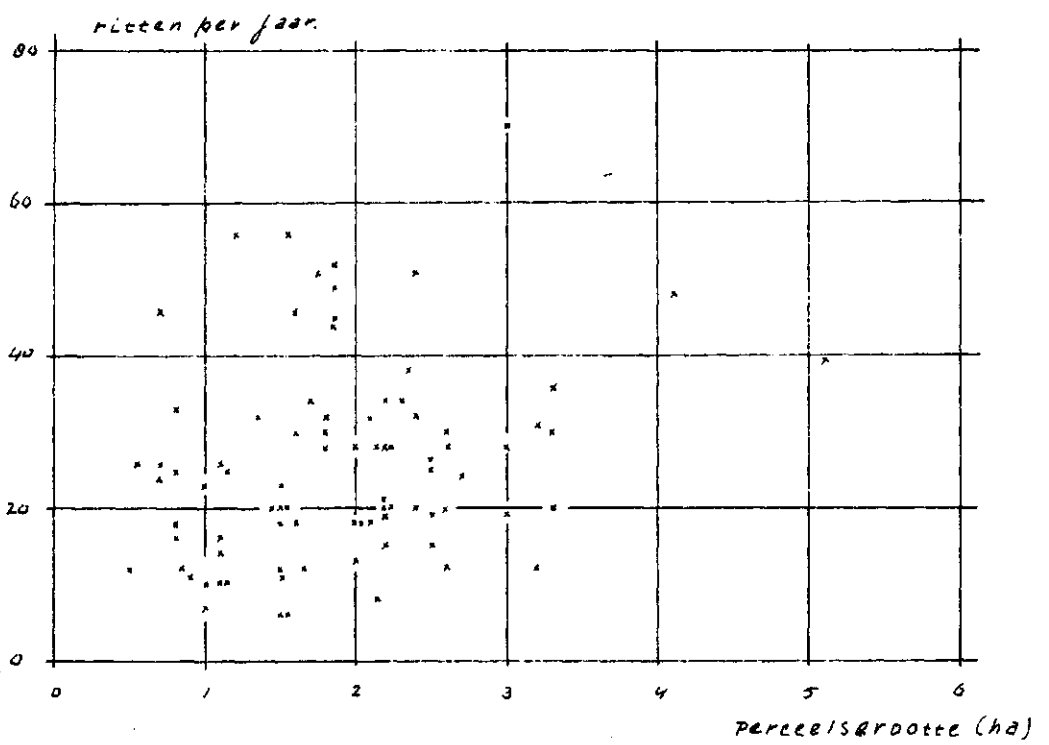
a _ bossen mazien

Ritproduktie per jaar t.b.v. kuilen.

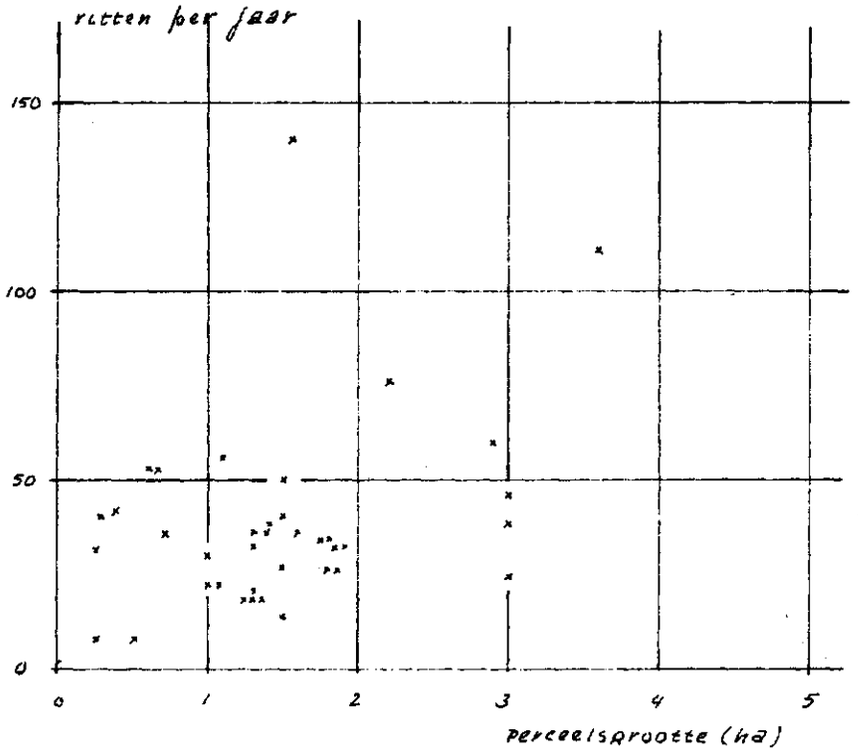
Figuur 13

Ritproduktie van hooien

Ritproductie per jaar t.b.v. hooien.

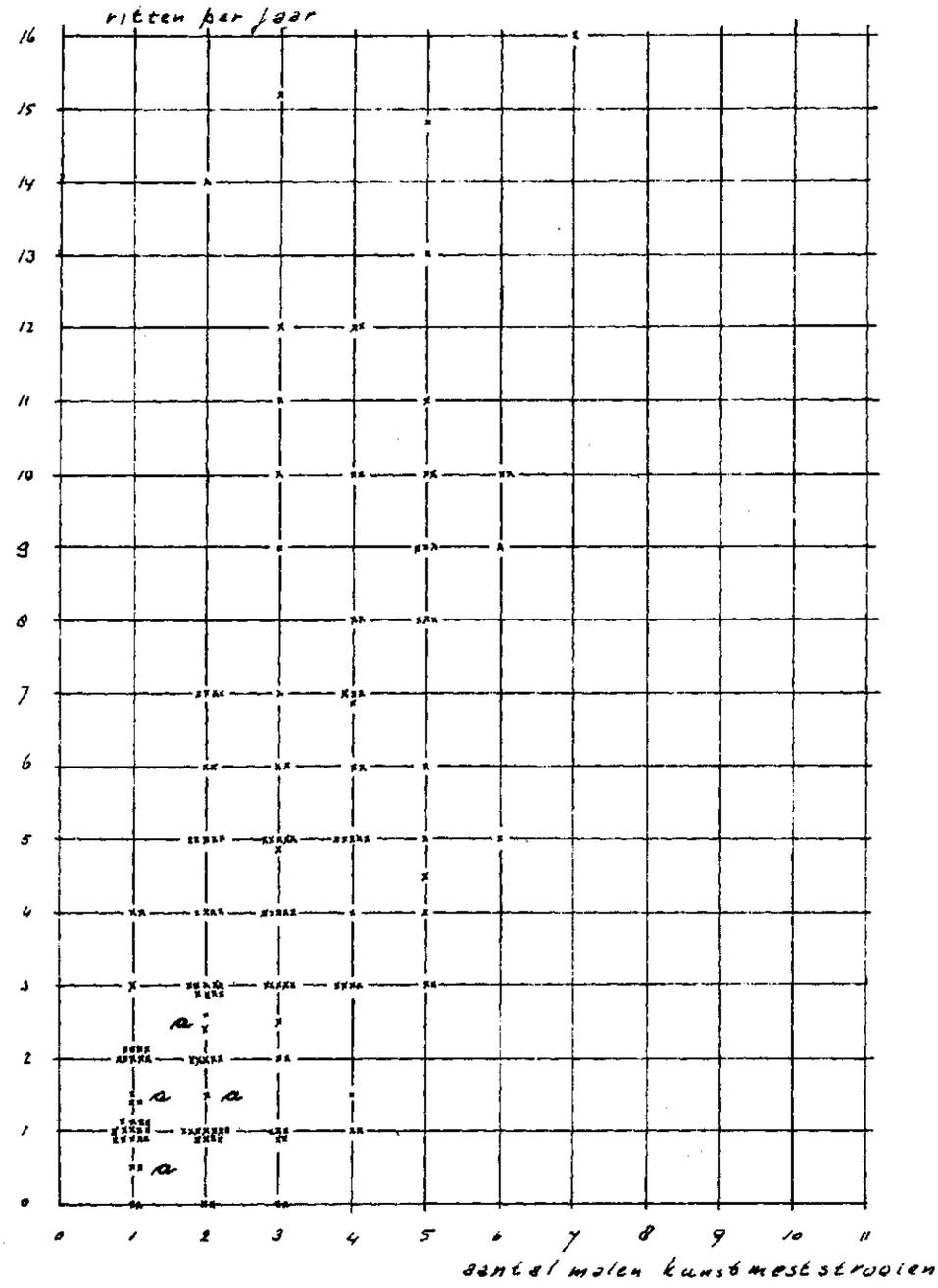


Figuur 14



Ritproduktie per jaar t.b.v. gieren

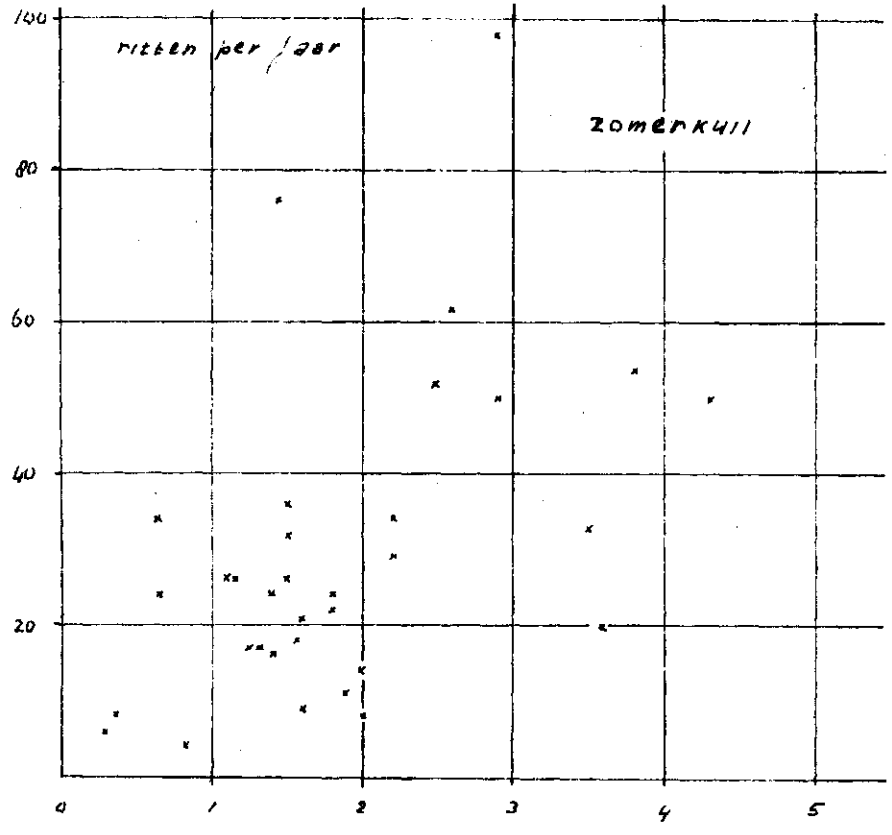
Figuur 15

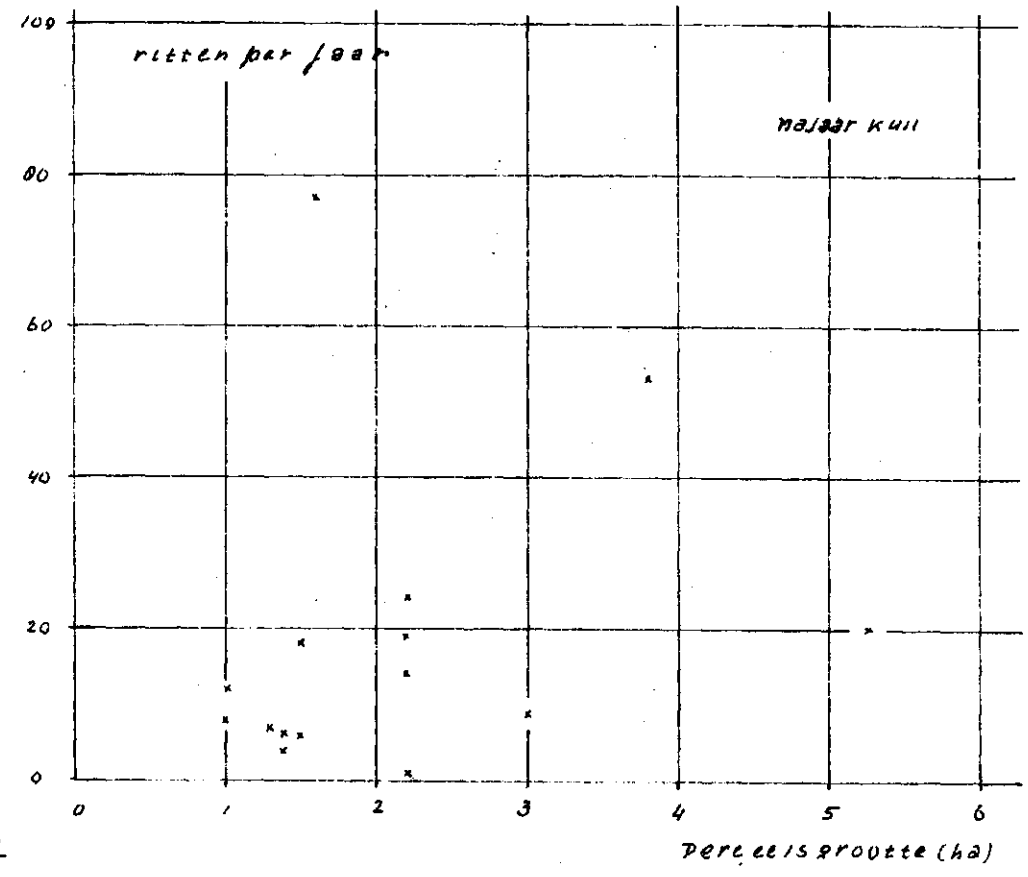


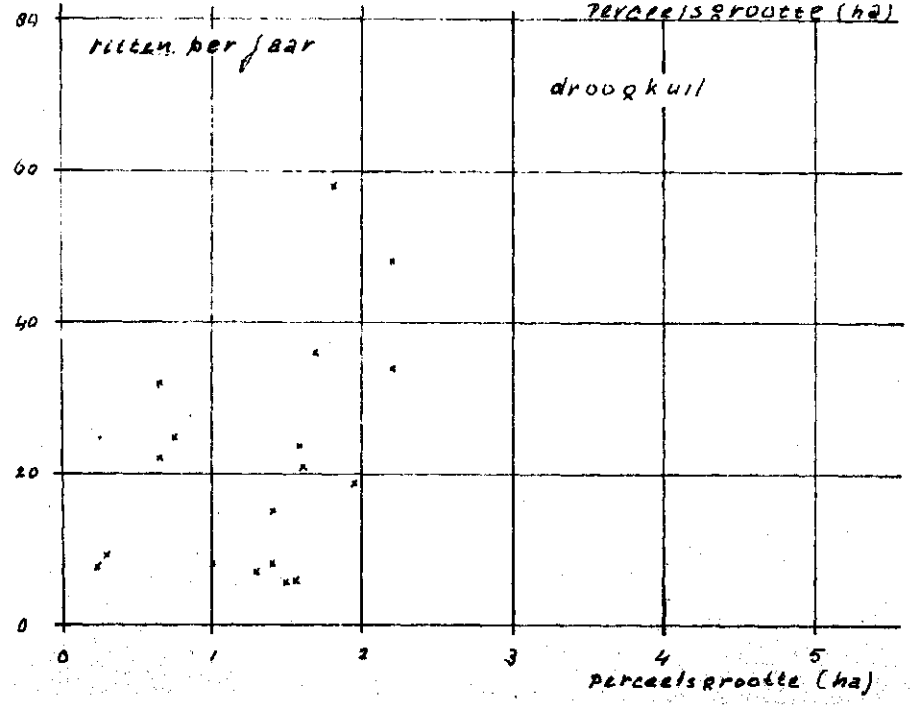
a Het interparcellair verkeer heeft tot gevolg dat er delen van ritten ontstaan.

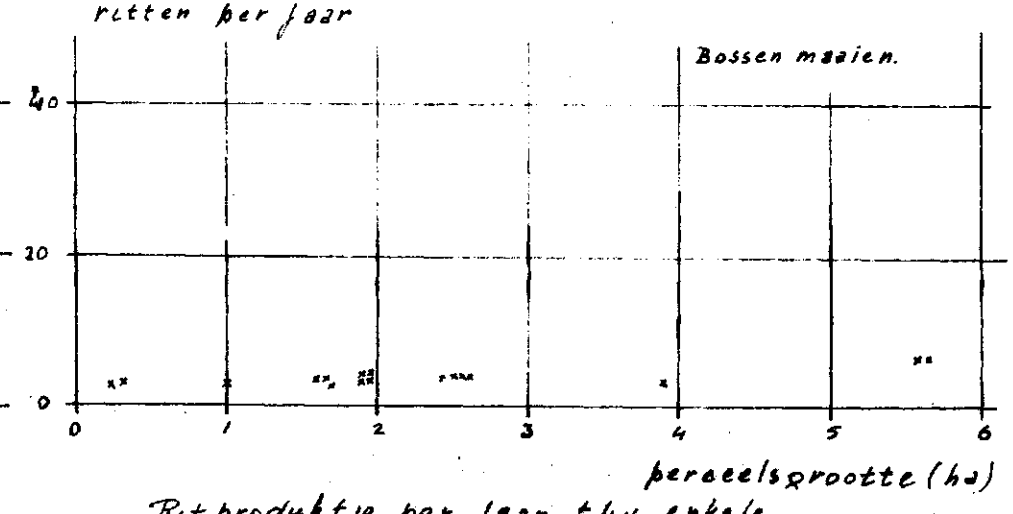
Ritproduktie per jaar t.b.v. kunstmest.

Figuur 16









Ritproduktie per jaar t.b.v. enkele activiteiten die onder kuilen gerekend zijn.

figuur 17

5. Riteffect.

a. Algemeen.

Veel onderzoek is reeds verricht om de betekenis van de verkavelingstoestand op de bedrijfsvoering vast te leggen (Van Keulen 1963, Righolt en Harkink 1963, Reinds en Van Hemert 1964). Deze betekenis komt tot uitdrukking in een verschillende intensiteit van de activiteiten op bepaalde percelen (b.v. melkvee dichtbij de boerderij, het hooiland op de achterste percelen). Uit het oogpunt van ontsluiting is het belangrijk te weten in hoeverre deze verschillen invloed hebben op de omvang van het transport. Zijn de percelen dichtbij huis transportintensiever dan de veraf gelegen gebieden? Worden naar percelen die door een verharde weg ontsloten zijn meer ritten gemaakt dan naar niet ontsloten percelen?

b. Berekening.

Naar het voorbeeld van Righolt (1964) is berekend op welke perceelsafstand men gemiddeld het veldwerk op een bedrijf geconcentreerd kan denken. Hiertoe wordt de gemiddelde ritafstand per bedrijf berekend, de naar ritaantallen (exclusief interparcellair transport) gewogen gemiddelde perceelsafstand. De aanpassing van de ritproduktie per bedrijf bij de gemiddelde perceelsafstand (gewogen naar oppervlakte) is uitgedrukt in het zo genaamde riteffect volgens:

$$Q = \frac{\left[\frac{y\,A}{[y]}\right]}{\frac{[FA]}{[F]}} \qquad (4)$$

waarin: Q = riteffect
y = aantal ritten per perceel per jaar
A = afstand perceel bedrijfsgebouw (m)
F = perceelsgrootte (ha).

Zo zal op een bedrijf waar naar percelen vooraan en achteraan op het bedrijf evenveel ritten per ha worden gemaakt de gemiddelde ritafstand gelijk zijn aan de gemiddelde perceelsafstand (riteffect Q = 1).

De bedrijven, waarvan de riteffecten berekend zijn, zijn onderscheiden in zeven categorieën, (tabel 5), naar gebied van onderzoek en naar de wijze waarop de gegevens verkregen zijn (gemeten of berekend).

Tabel 5.

Overzicht van de categorieën bedrijven, het aantal per categorie (n), het gebied van onderzoek, de afkomst van de gegevens het riteffect met de bijbehorende correlatie coëfficient (r).

categorie	n	gebied van onderzoek	afkomst van de gegevens	riteffect	r
1	5	Krimpenerwaard	Transportboekhouding (meting)	0,667	0,948
2	5	Z.W. Friesland	id.	0,652	0,953
3	2	Z.O. Friesland	id.	0,764	0,376
4	6	polder Hoek en Schuwacht	Van Keulen 1963 (berekening)	0,983	0,780
5	17	Rvk.Wollegaast	id.	0,911	0,995
6	9	Rvk.Tjongervallei-noord	id.	0,786	0,769
7	36	Alblasserwaard	Righolt 1964 (berekening)	0,905	0,837

Categorieën 1, 2 en 3.

De gegevens van de bedrijven in deze categorieën zijn ontleend aan transportboekhoudingen (metingen) (tabel 5). Allereerst is nagegaan of de wijze waarop de percelen van een bedrijf ontsloten zijn (via onverharde paden of verharde wegen) van invloed is op het riteffect. Daartoe is voor ieder bedrijf het ontsluitingspercentage berekend volgens

$$O = \frac{[A\ weg\ \ F]\ 100}{[A\ \ F]} \qquad (5)$$

waarin:

O = ontsluitingspercentage

A = afstand perceel-bedrijfsgebouw (m)

A weg = gedeelte van de per ceelsafstand over de verharde weg (m)

F = perceelsgrootte (ha)

Er blijkt geen significant verschil te bestaan in het riteffect tussen bedrijven met een ontsluitingspercentage $O < 30\%$, O 30-70%, $O > 70\%$. Dit betekent, dat met dit materiaal niet kan worden aangetoond dat de mate van ontsluiting door een verharde weg invloed op de ritintensiteit per perceel heeft.

De riteffecten van de bedrijven die naar gebied van onderzoek in categorieën zijn onderverdeeld blijken evenmin significant te verschillen.

De bedrijven zijn ingedeeld in twee groepen; bedrijven met een gemiddelde perceelsafstand kleiner dan 1000 m en groter dan 1000 m. Tussen de riteffecten van deze twee groepen bedrijven blijkt geen significant verschil te bestaan, zodat geconcludeerd mag worden dat de gemiddelde perceelsafstand niet van invloed is op het riteffect.

Het riteffect van alle bedrijven in de categorieën 1, 2 en 3 tezamen is berekend als een rechtlijnige relatie tussen de gemiddelde perceelsafstand en de gemiddelde ritafstand (fig.18):

$$\frac{\bar{A}_r}{\bar{A}} = 0,67 \qquad r = 0,96 \qquad (6)$$

waarin:

$\bar{A}_r$ = gemiddelde ritafstand (naar ritaantallen gewogen gemiddelde perceelsafstand) m.

$\bar{A}$ = gemiddelde perceelsafstand (gewogen naar perceelgrootte) m.

r = correlatie coëfficiënt.

Categorieën 4,5 en 6.

Uit wekelijkse gebruiksinventarisaties ontleend aan Van Keulen (1963) is voor een aantal bedrijven in de polder Hoek en Schuwacht (groep 4), ruilverkaveling Wollegaast (groep 5) en ruilverkaveling Tjongervalleinoord (groep 6) met behulp van de ritprodukties van de afzonderlijke activiteiten (tabel 4) het riteffect van ieder geinventariseerd bedrijf berekend. Door de ritprodukties van de afzonderlijke activiteiten te betrekken op de gebruiksinventarisaties is het mogelijk de totale ritproduktie per perceel te berekenen. Daarna is het riteffect per bedrijf berekend volgens formule (4).

Op dezelfde wijze als bij de bedrijven die behoren onder de categorieën 1,2 en 3 is aangetoond, dat het riteffect van deze bedrijven niet door de ontsluiting van een verharde weg wordt beinvloed.

Categorie 7.

Righolt (1964) heeft voor een aantal bedrijven in de Alblasserwaard het riteffect berekend (tabel 4). Door het ontbreken van gegevens is niet nagegaan of de ontsluiting bij deze bedrijven van invloed is op het riteffect. De gemiddelde perceelsafstand blijkt bij de bedrijven die onder de categorieën 4,5, 6 en 7 behoren niet van invloed op het riteffect. Tussen de categorieën 4, 5, 6 en 7 blijkt onderling een gering verschil in riteffect te bestaan. Aangezien tussen de riteffecten van de bedrijven die op transportboekhouding berusten (categorieën 1,2 en 3) geen verschil in gebied van herkomst is geconstateerd en het hier vastgestelde verschil slechts gering is, is het riteffect van deze bedrijven die door berekening zijn verkregen tezamen toch vastgesteld. De verhouding tussen de gemiddelde ritafstand en de gemiddelde perceelsafstand (formule 6) is constant (fig.19) en het riteffect bedraagt Q 4,5,6 en 7 = 0,88 met een correlatie coefficient 0,95.

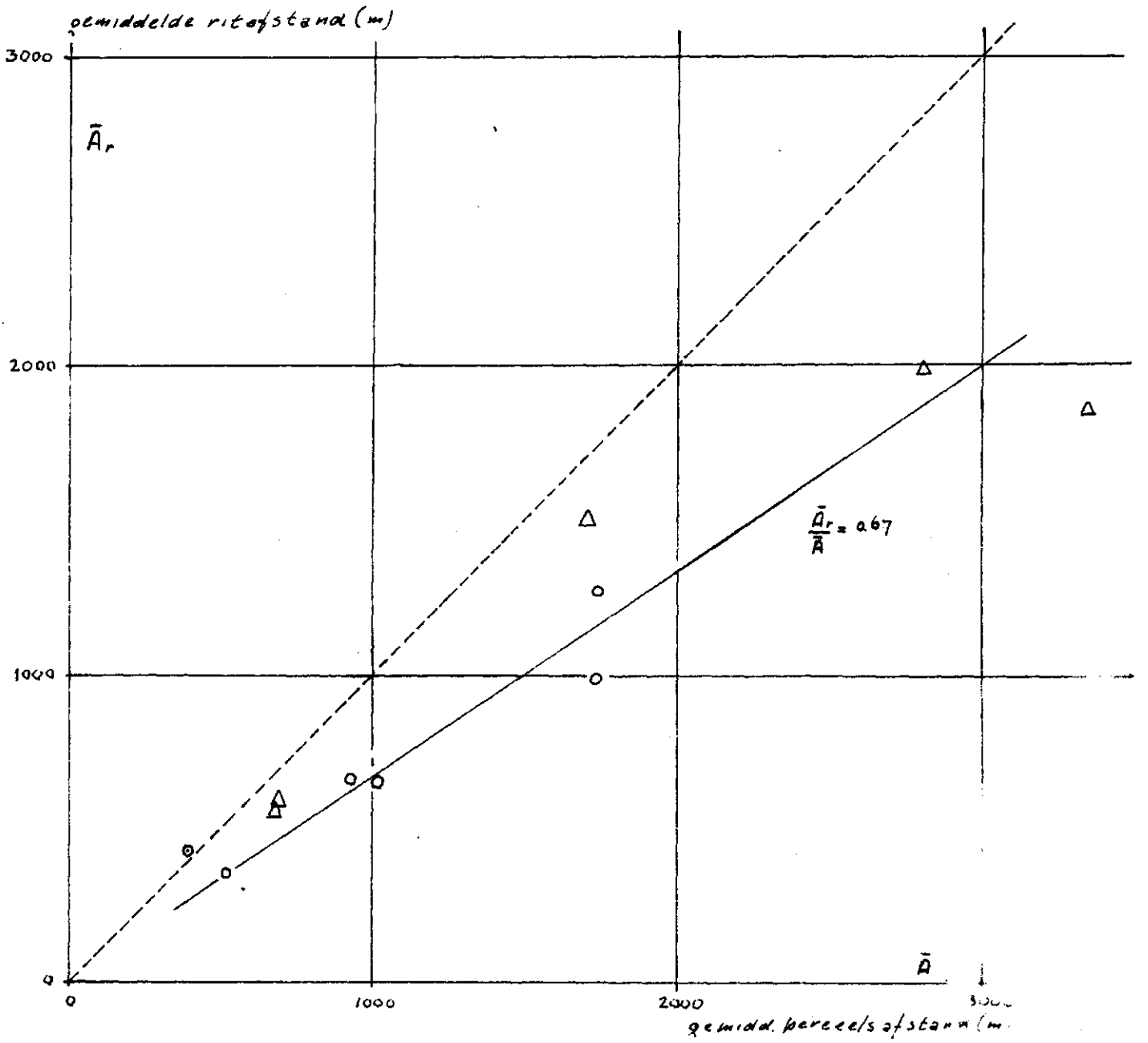
c. Bespreking.

Aangezien het riteffect van de bedrijven die op transportboekhouding (meting) berusten en de bedrijven die door berekeningen zijn samengesteld Q 1,2 en 3 en Q 4,5,6 en 7 $<$ 1,00 betekent dit, dat door de specifieke plaats van enige activiteiten op het bedrijf (b.v. melkvee vooraan en het hooiland achteraan op het bedrijf) er een aanpassing van de ritproduktie per perceel bij de perceelsafstand plaatsvindt. Het feit dat Q 1,2 en 3 $<$ Q 4,5, 6 en 7 wijst erop, dat deze aanpassing ook door andere factoren wordt veroorzaakt. Het riteffect van de bedrijven die op transportboekhouding berusten is als het uiteindelijk resultaat aangehouden.

Flach (1966)neemt op grond van statistisch niet aantoonbare verschillen in exploitatie vorm van de percelen aan dat de gemiddelde ritintensiteit van het gehele bedrijf overeenkomt met de gemiddelde ritintensiteit van het achterste 4/5 deel van het bedrijf. Zijn uitspraak wordt door onze gegevens onderstreept. Naar de kalver- en paardeweidjes vlakbij huis worden maar weinig ritten gemaakt, omdat het kalveren voederen en het paard in en uit de weide brengen niet als rit wordt gerekend. De lage ritintensiteit van deze perceeltjes tezamen met de relatief hoge ritintensiteit van de daarachter gelegen percelen die behoren tot het voorste 1/5 gedeelte van het bedrijf maken het feit dat de ritintensiteit van het achterste 4/5 deel van het bedrijf overeenkomt met die van het gehele bedrijf aannemelijk.

Het riteffect - de relatie tussen de gemiddelde perceelsafstand en de gemiddelde ritafstand - van de bedrijven, die op transportboekhouding berusten (categorie 1, 2 en 3)

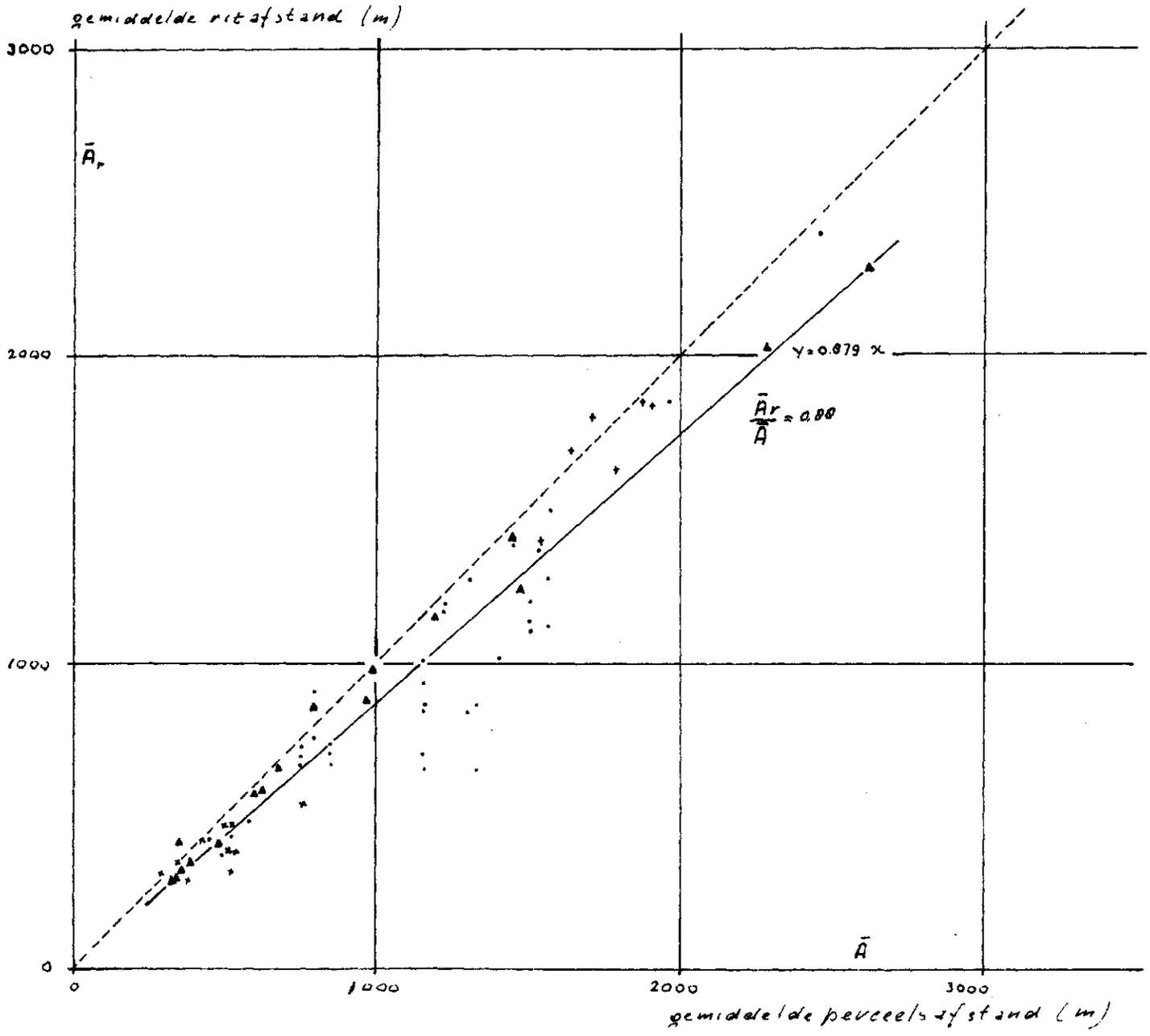
△ △ categorie 1
○ ○ " 2
⊙ ⊙ " 3



figuur 18

Het rit effect- de relatie tussen de gemiddelde perceelsafstand en de gemiddelde ritafstand- van de bedrijven die via berekening zijn samengesteld.

+ + +	categorie	4
▲ ▲ ▲	"	5
x x x	"	6
· · ·	"	7



Figuur 19

6. Rijsnelheid van het interne bedrijfsverkeer.

a. Algemeen.

De gemiddelde rijsnelheid waarmee het intern bedrijfsverkeer op graslandbedrijven zich voort beweegt, wordt door vele factoren bepaald. De belangrijkste factoren zijn wel de soort transportmiddel (te voet, per schouw, per trekker enz.) en de aard van de rijroute (via land, via een verharde weg e.d.). Gegevens over de rijsnelheid van de afzonderlijke transportmiddelen zijn bekend (Van Keulen 1965, Reinds en Van Hemert 1962), maar een synthese van de geanalyseerde onderdelen tot een gemiddelde rijsnelheid die voor het gehele interne bedrijfsverkeer geldt, ontbreekt. In dit hoofdstuk wordt getracht met de gegevens uit de transportboekhoudingen (hoofdstuk 2) en met de aanwezige kennis omtrent de rijsnelheden van de afzonderlijke voertuig categorieën de gemiddelde rijsnelheid van het gehele interne bedrijfsverkeer te berekenen.

b. Berekening.

Voor de berekening is uitgegaan van de in tabel 6 vermelde snelheden. Deze snelheden zijn ontleend aan Van Keulen (1965) en Reinds en Van Hemert (1962) en zijn van enkele ondergeschikte verkeerscategorieën geschat.

Tabel 6.

Snelheden (km/uur) voor verschillende verkeersmiddelen.

vervoermiddel	over land	over de verharde weg.
te voet	5 km/uur *	5 km/uur *
per rijwiel	10 " *	15
per bromfiets	15 " *	33
paarde-tractie	5,5 "	9,7
trekker-tractie	8,4 "	20,1
per schouw	2,5 "	

* geschatte waarde.

De gemiddelde rijsnelheid ($\bar{v}$) van alle verkeer op een bedrijf is berekend door de snelheid van een bepaalde verkeerscategorie (v) te wegen naar de tijdsduur (t) dat deze categorie voorkomt volgens $\bar{v} = \frac{[vt]}{[t]}$. Het interparcellair verkeer is in deze berekening betrokken (tabel 7).

Tabel 7.

De gemiddelde rijsnelheid (km/uur) op de onderzochte bedrijven, het ontsluitingspercentage O(%) en opmerkingen omtrent tractie en transportmiddelen.

Bedrijf	Gemiddelde snelheid			O	Opmerkingen
	uitsluitend trekker-tractie	uitsluitend paarde-tractie	met de aanwezige bedrijfsuitrusting		
Br '62	11,5	6,2	7,7	64	)Overwegend trekker;paard aan-
Br '63	15,8	8,6	10,4	75	)wezig; het transport tbv mel-)ken en stalmest gebeurt gedeeltelijk per schouw.
E '62	8,8	6,6	4,1	0	)Paard; het transport tbv melken
E '63	8,4	6,1	4,1	0	)en stalmest geschiedt per schouw)
St '62	8,2	5,6	5,3	0	Paard; zo min mogelijk wordt de schouw gebruikt
W '62	6,8	5,9	5,9	66	Paard; veel wordt gebruik gemaakt van een soort fietskar
S '62	10,3	6,8	8,7	38	Trekker en paard
H '62	7,4	5,4	7,4	0	Trekker
M '62	7,4	5,4	7,2	0	Trekker en paard
J '62	14,7	8,2	13,4	95	)Trekker en paard
J '63	16,1	12,3	14,5	95	)
D '62	onvolledige opgave				

c. Resultaat.

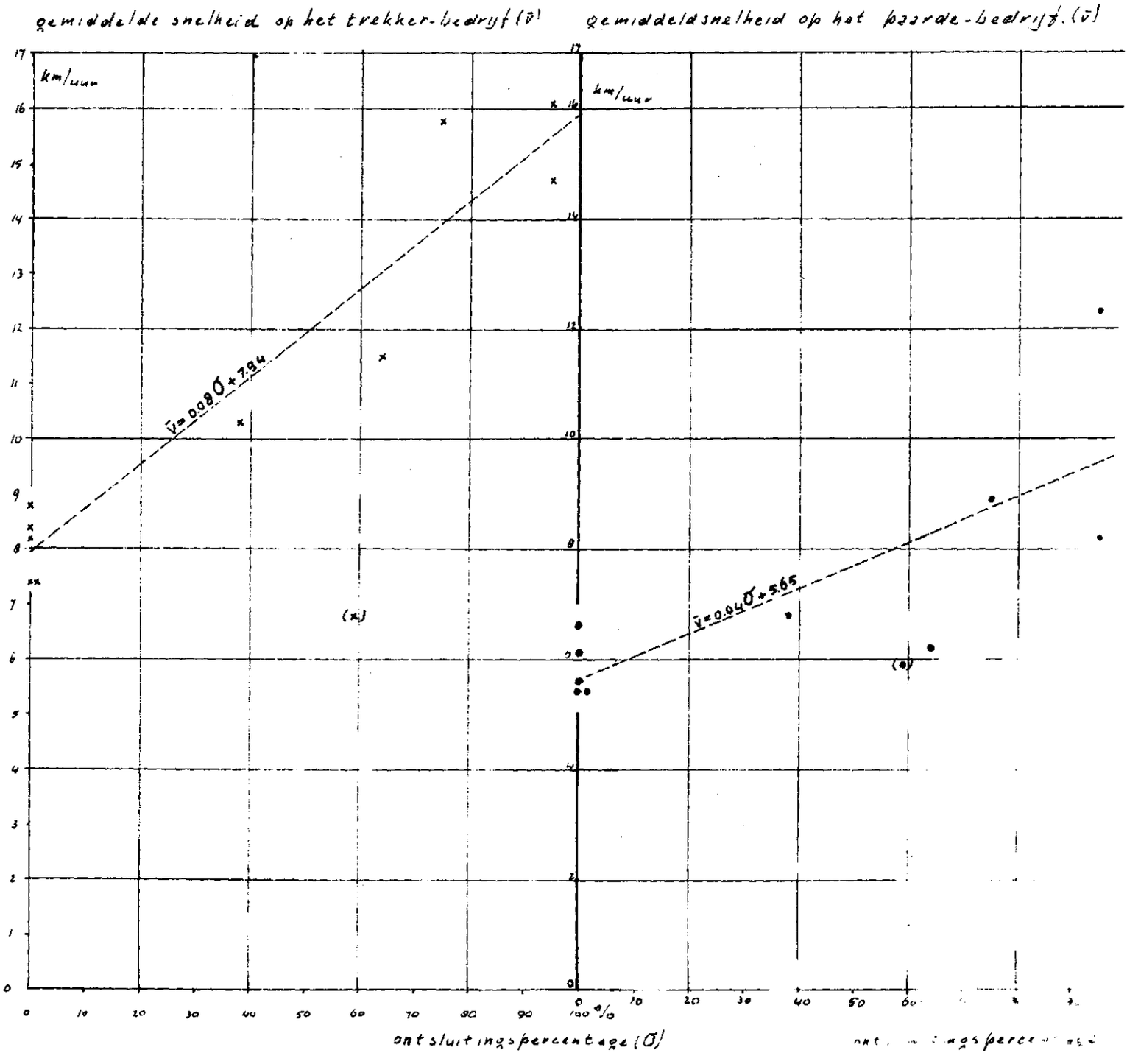
Voor ieder bedrijf is de gemiddelde rijsnelheid van het totale verkeer berekend wanneer het te verrichten transport per schouw, per paardetractie, per trekker-tractie en per fietskar uitsluitend per paardetractie of uitsluitend per trekker-tractie zou plaatsvinden. (tabel 7). Deze snelheden zijn gerelateerd aan het ontsluitingspercentage van de onderscheiden bedrijven (figuur 20). Er blijkt een duidelijk verband te verstaan volgens:

bedrijf met uitsluitend trekker-tractie $\bar{v}_t = 0{,}08\ O + 7{,}94 \quad r = 0{,}96$ (7)

" paarde -tractie $\bar{v}_p = 0{,}04\ O + 5{,}65 \quad r = 0{,}80$ (8)

Relatie tussen de gemiddelde snelheid van het gehele interne bedrijfsverkeer en het ontsluitingspercentage voor trekker- en paarde-bedrijven

× trekker-bedrijf
• paarde-bedrijf
(×) (•) bedrijf W. 1962



Figuur 20

waarin:

$\bar{v}$ = gemiddelde rijsnelheid (km/uur) van het totale interne bedrijfsverkeer.

O = ontsluitingspercentage

t + p = indices voor trekker-tractie en paarde-tractie

r = correlatie coëfficient.

Bedrijf W'62 (tabel 6) is in de berekening buiten beschouwing gebleven omdat op dit bedrijf zeerveel ritten tevoet worden gemaakt. Dagelijks worden acht ritten te voet gemaakt ten behoeve van het melken op het erf terwijl hiervoor in het algemeen vier ritten per trekker per paard of per schouw nodig zijn.

Met kennis van de verhouding tussen het gebruik van paarde-of trekker-tractie voor een gebied is met behulp van formule 7 en 8 de gemiddelde snelheid te berekenen voor een bedrijf met een gegeven ontsluitingssituatie.

7. Het transport met zware en lichte transportmiddelen.

Het percentage transporttijd van de totale transporttijd per bedrijf waarin zware transportmiddelen (paarde-trekkertractie, en in de Krimpenerwaard de schouw)varieert op de onderzochte bedrijven (tabel 8). Het interparcellair verkeer is in deze berekening ook betrokken.Bedrijf W'62 wijkt het meeste af en is om de eerder genoemde reden buiten beschouwing gebleven.

Het gemiddeld percentage transporttijd met zware transportmiddelen bedraagt op de onderzochte bedrijven 82% met σ_m 3,2. Dit percentage geeft informatie omtrent de tijd van de totale transporttijd dat de trekker-paarde tractie en in de Krimpenerwaard de schouw, en mag slechts met inachtneming van de betrouwbaarheidsgrenzen worden gebruikt.

Tabel 8.

Het percentage transporttijd met zware transportmiddelen van de totale transporttijd het percentage ritten te voet en per rijwiel van het totaal aantal ritten, de arbeidsbezetting en de gemiddelde manbezetting per voertuig op de onderzochte bedrijven.

Bedrijf	% transporttijd zwaar transport	% ritten te voet en per rijwiel	arbeids-bezetting	gemiddelde man-bezetting per voertuig
Br '62	93,6	10,3	3	1,71
Br '63	95,1	8,7	3	1,61
E '62	83,0	22,2	1½	1,53
E '63	83,6	18,0	1½	1,50
St '62	94,4	7,1	2	1,76
J '62	78,7	31,9	2½	1,53
J '63	81,0	32,4	2½	1,58
W '62	46,3	54,9	1	1,01
S '62	66,0	22,5	1½	1,23
H '62	71,9	17,8	2	1,52
M '62	72,3	15,6	2	1,46
D '62		onvolledige opgave.		

Om een aansluiting te vinden bij de studie van Flach (1966) die het interne bedrijfsverkeer behandelt exclusief voetgangers en wielrijders is het aantal ritten te voet- en per rijwiel berekend als een percentage van het totaal aantal ritten per bedrijf exclusief het interparcellair verkeer. Bedrijf W '62 is wederom buiten beschouwing gelaten. Het gemiddeld percentage van de overige bedrijven bedraagt 19%; deze waarde komt ondanks de grote variatie tussen de bedrijven redelijk overeen met het percentage (16%) dat Flach (1966) door middel van verkeersmetingen op twee kavelwegen heeft vastgesteld.

8. De manbezetting per vervoerseenheid.

Voor ieder bedrijf is het gemiddeld aantal personen per vervoerseenheid (inclusief voetgangers en wielrijders) berekend gewogen naar de tijd gedurend zij aan het verkeer deelnemen. Ook het interparcellair verkeer is bij deze berekening betrokken (tabel 8).

Op zuivere één-mans bedrijven bedraagt de gemiddelde manbezetting per vervoerseenheid 1,0. Bij een hogere arbeidsbezetting, die op de meeste gezinsbedrijven voorkomt varieert het kengetal weinig en is bij een arbeidsbezetting die uiteenloopt van $1\frac{1}{2}$ - 3 personen hiervan niet afhankelijk. De gemiddelde manbezetting per vervoerseenheid is op de onderzochte bedrijven 1,5 met σ_m = 0,18. Zoals voor al de hier genoemde resultaten geldt dat bij het gebruik van de gevonden kengetallen de betrouwbaarheidsgrenzen in acht genomen moeten worden.

9. Het gebruik van de resultaten in de ontwerptechniek.

a. Algemeen.

Om de cultuurtechnische maatregelen voor graslandgebieden op hun nuttig effect te beoordelen zullen naast kostenbegrotingen ook batenberekeningen opgesteld moeten worden. De baten liggen meestal in het vlak van een verbeterde waterbeheersing een verbetering van de interne en externe ontsluiting van de bedrijven en een verhoging van de leefbaarheid van een gebied.

Om het effect van een verbetering van de interne ontsluiting te beoordelen zijn in het voorgaande enige kengetallen berekend die voor een dergelijke berekening kunnen worden gebruikt.

b. Methode.

Wanneer een vergelijking van verkavelingstoestanden gemaakt wordt (oude toestand-nieuwe toestand, alternatieve plannen) worden dikwijls naast elkaar gezet: de gemiddelde kavelaantallen, de gemiddelde perceelsafstanden, de oppervlakten die ontsloten zijn door een verharde weg. Deze cijfers kunnen gebruikt worden om met de gevonden kengetallen de te verwachten transporttijden te berekenen:

1. Het gemiddeld aantal ritten per etmaal per 100 ha in een graslandgebied (bedrijf) verreden tussen bedrijfsgebouw en de percelen is te

berekenen wanneer de gemiddelde bedrijfsgrootte voor het gebied bekend is. (Flach en Van Keulen 1965).

2. De gemiddelde ritafstand per bedrijf kan bepaald worden uit de gemiddelde perceelsafstand (formule 6).

3. Door het combineren van punt 1 en 2 is voor een gebied de totale transportafstand bedrijfsgebouw-perceel te berekenen. Deze afstand moet met 5% vermeerderd worden om het interparcellair verkeer in rekening te brengen. Aldus ontstaat de totale gereden transportprestatie op een bedrijf.

4. Met het ontsluitingspercentage van een bedrijf en met kennis van de soort tractie (paard of trekker) die aangewend wordt, kan een gemiddelde rijsnelheid afgeleid worden uit formule 7 en 8.

5. Door de totale gereden afstand te delen door de gemiddelde transportsnelheid krijgt men de totale transporttijd per vervoerseenheid.

6. De totale transporttijd bestaat gemiddeld voor 82% uit zwaar transport (trekker- en paarde-tractie en in de Krimpenerwaard de schouw). Met de kennis van het gebruik van trekker of paard (zie punt 4) ter plaatse is nu het aantal trekker- en paarde-uren te berekenen wat met het transport gemoeid is.

7. Uit de arbeidsbezetting per bedrijf is voor ieder bedrijf de manbezetting per vervoerseenheid te bepalen (tabel 8). Door de manbezetting op de totale transporttijd te betrekken is het aantal manuren dat aan transport wordt besteed te berekenen.

8. Het aantal man-uren, trekker- en paarde-uren aan transport kan men in geld waarderen.

Met de aldus berekende geldsbedragen is een vergelijking tussen verschillende ontsluitingstoestanden mogelijk. De gebruikte kengetallen gelden echter als gemiddelden en kunnen slechts in overeenkomstige gebieden worden toegepast.

10. Samenvatting

In deze nota zijn enige facetten van het onderzoek naar het verkeer in graslandgebieden met een overwegend opstrekkend verkavelingspatroon behandeld die tezamen de mogelijkheid bieden om zich op de omvang van het intern bedrijfsverkeer te oriënteren. Met de resultaten van andere onderzoekingen, de hier vastgestelde kengetallen en met kennis van de plaatselijke omstandigheden kan men zich een indruk verwerven van de tijd die het transport in beslag neemt, uitgedrukt in een aantal man-uren en een aantal trekker- en paarde-uren.

De gegevens die hier genoemd worden berusten op transportboekhoudingen van negen graslandbedrijven (tabel 1 en 2, figuur 1 t/m 6) (hoofdstuk 2).

Het verkeer tussen de percelen onderling op een bedrijf wordt interparcellair verkeer genoemd (figuur 7). Op de onderzochte bedrijven kan geen relatie tussen het kavelaantal en de gemiddelde perceelsafstand op de omvang van het interparcellair verkeer worden aangetoond (formule 1 en 2). De totale jaarlijkse gereden afstand op een bedrijf blijkt gemiddeld 5% hoger te liggen dan de totale afgelegde afstand tussen bedrijfsgebouwen en de percelen (tabel 3) (hoofdstuk 3).

De ritproduktie van de afzonderlijke activiteiten per perceel zijn in relatie gebracht met een factor waarvan zij afhankelijk worden geacht. Verschillen in ritproduktie naar gebied van onderzoek is niet aantoonbaar (figuur 8,9 en 10). Wel zijn er significante verschillen geconstateerd tussen de ritprodukties van activiteiten die voorkomen op percelen vooraan of achteraan op het bedrijf. De relatie (formule 3) tussen de ritproduktie en de bepalende factor- zoals het aantal weidedagen, de perceelsoppervlakte en het aantal giften - is bepaald uit al de gegevens als gemiddelde voor het gehele bedrijf (tabel 4). De correlatie tussen beide factoren blijkt niet groot (figuur 8,10 t/m 16) maar de relatie levert in betrekking tot de gehele bedrijfsvoering voldoende betrouwbare resultaten (hoofdstuk 4).

De ritproduktie per perceel is aangepast aan de perceelsafstand, waardoor binnen een bedrijf van een riteffect sprake is; d.i. de verhouding tussen de gemiddelde ritafstand en de gemiddelde perceelsafstand (formule 4). Tussen de riteffecten van de bedrijven die op transportboekhouding berusten is geen significant verschil aangetoond wat betreft

gebied van onderzoek, ontsluitingspercentage en gemiddelde perceelsafstand (formule 6, figuur 18). Het riteffect van de bedrijven die door berekening uit de ritprodukties van de afzonderlijke activiteiten en gebruiksinventarisaties zijn vastgesteld blijkt constant te zijn ongeacht het ontsluitingspercentage (formule 5) en de gemiddelde perceelsafstand. Wel is een significant verschil in gebied van onderzoek aangetoond (tabel 5, figuur 19). Het gemiddelde riteffect van de berekende bedrijven tezamen blijkt groter te zijn dan het gemiddelde riteffect van de bedrijven die op meting berusten. Dit wijst erop dat een aanpassing van de ritproduktie per perceel wordt veroorzaakt door zowel de specifieke plaats van enige activiteiten op het bedrijf als door andere factoren (hoofdstuk 5).

De gemiddelde rijsnelheid van het totale verkeer per bedrijf is berekend wanneer het te verrichten transport per schouw, per paardetractie, en per trekker-tractie uitsluitend per paarde-tractie of uitsluitend per trekker-tractie plaats zou vinden (tabel 6 en 7). Er blijkt een duidelijke relatie tussen de gemiddelde snelheid van de bedrijven en het bijbehorende ontsluitingspercentage (formule 7 en 8, figuur 20) (hoofdstuk 6).

Het percentage transporttijd van de totale transporttijd waarin zware transportmiddelen worden gebruikt (paarde-,trekker- tractie, en in de Krimpenerwaard de schouw) bedraagt per bedrijf gemiddeld 82% (tabel 8) (hoofdstuk 7).

De gemiddelde man-bezetting per voertuigeenheid bedraagt op het zuivere éénmans bedrijf 1,0. Bij een hogere arbeidsbezetting ligt dit bedrag op gemiddeld 1,5 en blijkt hiervan onafhankelijk (tabel 8) (hoofdstuk 8).

Voor hen die de omvang van het intern bedrijfsverkeer in een gebied met een bepaalde ontsluitingstoestand willen berekenen, is een methode voor het gebruik van de in deze nota vastgelegde kengetallen beschreven (hoofdstuk 9).