

**BOERDERIJVERPLAATSING EN ONTSLUITING
IN DE RUILVERKAVELING MAAS EN WAAL-WEST**

INHOUD

PROBLEEMSTELLING	3
HET GEBIED VAN ONDERZOEK	4
ONTSluitING EN VERKAVELING VOOR EN NA RUILVERKAVELING	5
HET EFFECT VAN DE BOERDERIJVERPLAATSING	9
ENKELE ASPECTEN BETREFFENDE HET WEGENNET	15
SAMENVATTING	22
SUMMARY	24
LITERATUUR	26
BIJLAGE	27

PROBLEEMSTELLING

In de ruilverkaveling Maas en Waal-West is voor de eerste maal in Nederland op grote schaal gebruik gemaakt van de mogelijkheid tot boerderijverplaatsing (zie fig.2). Van zes en negentig bedrijven, na ruilverkaveling tezamen rond 18% van de oppervlakte cultuurgrond van het blok omvattend, zijn de bedrijfsgebouwen van de veelal overvolle dijkdorpen naar het open middegebied overgebracht. Zonder twijfel biedt een dergelijke sanering gunstige perspectieven voor de toedeling. Grotere samenvoeging dan zonder boerderijverplaatsing bereikbaar zou zijn geweest lijkt, ook voor de niet-verplaatste bedrijven, mogelijk. Drastischer afstandsverkorting dan de veelal gebruikte tien procent moet realiseerbaar worden geacht.

De hier gepubliceerde studie heeft tot doel een overzicht te geven van de bereikte resultaten. Na een kort overzicht van de veranderingen die in het gebied plaats hebben gehad, wordt nagegaan in welke mate de boerderijverplaatsing tot de verkregen afstandsverkorting van grond tot bedrijfsgebouwen heeft bijgedragen. Vervolgens worden enkele problemen betreffende de structuur van het wegennet besproken. Speciaal de invloed van de kavelgrootteverdeling op de vereiste weglengte is onderwerp van een nadere beschouwing geworden.

HET GEBIED VAN ONDERZOEK

De ruilverkaveling Maas en Waal-West, met een oppervlakte van rond 8450 ha, is gelegen in het rivierengebied van Gelderland. Waal en Maas vormen de natuurlijke grenzen respectievelijk aan noord- en zuidzijde. De westgrens loopt even ten zuidwesten van Dreumel, daar waar Waal en Maas elkaar naderen, van de Waalbandijk langs Oudemaasdijk naar Alphen. De oostgrens loopt van Druten naar Appeltern, voornamelijk langs administratieve grenzen (zie figuur 1).

Langs de randen treft men, veelal in zeer ondiepe stroken, stroomgronden aan, die in gebruik zijn als boomgaard en bouwland. Het bedrijfstype is voornamelijk gemengd, met een sterke nadruk op de rundveehouderij. De gronden werden vanuit bedrijfsgebouwen geëxploiteerd die evenals de overige bebouwing waren geconcentreerd aan of nabij de riverdijken.

Het vóór ruilverkaveling slecht ontsloten middengebied bestaande uit komgrond was nagenoeg geheel in gebruik als grasland, dat mede als gevolg van ernstige gebreken in de waterhuishouding, overwegend van zeer slechte kwaliteit was.

In zonderheid de tekorten op het punt van de waterhuishouding en de ontsluiting van het grote middengebied noopten tot ruilverkaveling. Op 15 december 1949 vond de stemming plaats. De werken zijn thans gereed. De ruilverkavelingsakte is op 22 juni 1962 gepasseerd.

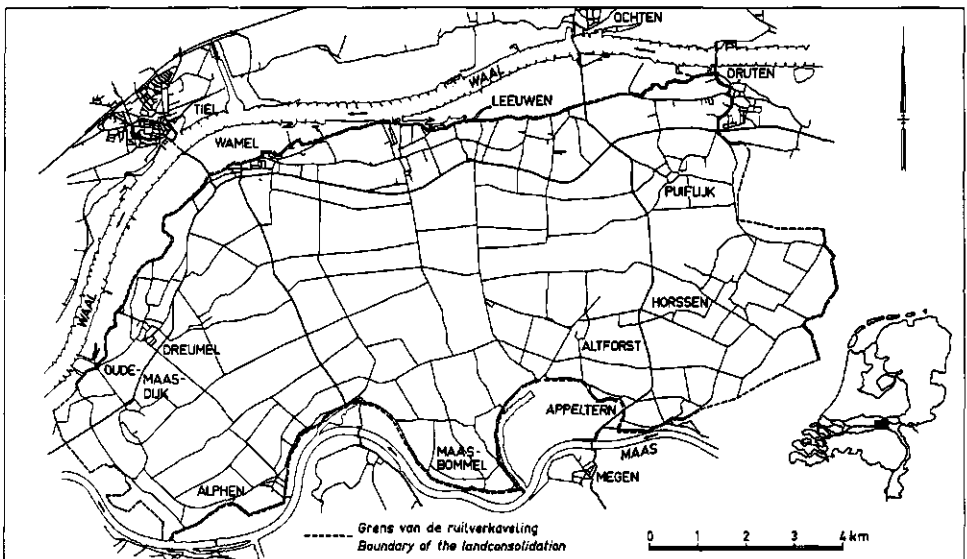


FIG. 1. Begrenzing van de ruilverkaveling Maas en Waal-West, met wegpatroon na ruilverkaveling
The landconsolidation project 'Maas en Waal-West', with the roadpattern after consolidation

ONTSLUITING EN VERKAVELING VOOR EN NA RUILVERKAVELING

DE WEGLENGTE

Bij het bepalen van de aanwezige weglengte zijn als weg aangemerkt alle openbare wegen binnen het gebied, die een functie in het agrarisch bedrijfsverkeer vervullen. Wegen, samenvallend met de blok grens zijn, voor zover zij een tweezijdige ontsluitingsfunctie bezitten, voor de helft gerekend.

Naar de aard van het wegdek zijn onderscheiden:

- Verharde wegen: wegen met een gesloten wegdek alsmede klinkerwegen;
Semi-verharde wegen: grindwegen en wegen met een verharding, die voor het grootste gedeelte gedesintegreerd is;
Onverharde wegen: alle overige wegen, inclusief graskaden.

Een overzicht van de toestand voor en na de ruilverkaveling geeft tabel 1.

TABEL 1. Weglengte vóór en na ruilverkaveling, onderscheiden naar aard van het wegdek; absoluut en in m per ha

Aard van het wegdek	Voor ruilverkaveling		Na ruilverkaveling	
	km	m/ha	km	m/ha
Verhard <i>Metalled</i>	29,9	3,5	253,7	30,0
Semi-verhard <i>Semi-metalled</i>	123,2	14,6	—	—
Onverhard <i>Non-metalled</i>	76,0	9,0	—	—
Totaal <i>Total</i>	229,1	27,1	253,7	30,0
<i>Character of the road</i>	<i>km</i>	<i>m/ha</i>	<i>km</i>	<i>m/ha</i>
	<i>Before landconsolidation</i>		<i>After landconsolidation</i>	

TABEL 1. Length of the roads distinguished according the character of the road before respectively after landconsolidation; in absolute figures and in m per ha

Voor de ruilverkaveling was van de 27,1 m weg per ha 14,6 m of rond 54% semi-verhard en slechts 3,5 m of 13% geheel verhard. Verharde wegen werden het meest aangetroffen aan de randen van het gebied. Het midden was slechts gebrekkig ontsloten door grindwegen en graskaden.

Na ruilverkaveling bedraagt de weglengte 30,0 m per ha, geheel verhard, een toename derhalve van ruim 10%.

DE AFSTANDSVERKORTING

De vergelijking tussen oude en nieuwe toestand heeft zich geheel gericht op de gebruiksverkaveling. In verband met de grootte van het gebied is met een steekproef uit de bedrijven gewerkt. Daartoe is van de gebruikerslijst vóór de ruilverkaveling één op tien bedrijven genomen, die vervolgens op een tweetal voorwaarden zijn onderzocht, die beide tot doel hadden bedrijven, welke weinig of geen belang bij de ruilverkaveling hadden, te elimineren:

- het hoofdberoep van de gebruiker moet landbouwer zijn;
- van het bedrijf dient tenminste 5 ha binnen het ruilverkavelingsblok te liggen.

Na selectie resteerden 51 steekproefbedrijven, waarvan na ruilverkaveling nog 50 voortbestonden. Hieronder waren 6 verplaatste bedrijven, die tezamen rond 18% van de oppervlakte na ruilverkaveling innamen. De steekproefbedrijven zijn in de oude zowel als in de nieuwe toestand op kaart gebracht. Hun grootte bedroeg gemiddeld 11,0 respectievelijk 11,4 ha.*

De gemiddelde afstand van de bedrijfsgebouwen naar de daarbij in gebruik zijnde gronden is in zowel oude als nieuwe toestand gemeten. Daarbij is onderscheid gemaakt naar de aard van het wegdek waarover de afstanden moeten worden afgelegd. De afstand is gemeten tot aan de ingang van de kavel; de kavelgrootte is bij de bepaling van het gemiddelde als gewicht gehanteerd. De uitkomst is neergelegd in tabel 2.

TABEL 2. Overzicht van de gemiddelde kavelafstand in m vóór en na ruilverkaveling naar aard van het wegdek

Af te leggen over	Voor ruilverkaveling	Na ruilverkaveling
Verharde wegen <i>Metalled roads</i>	294	866
Semi-verharde wegen <i>Semi-metalled roads</i>	1205	—
Onverharde wegen <i>Non-metalled roads</i>	183	—
Land van derden <i>Fields of others</i>	68	4
Totaal/ <i>Total</i>	1750	870
<i>Distance to be covered over</i>	<i>Before landconsolidation</i>	<i>After landconsolidation</i>

TABEL 2. Average distance (in m) from farm buildings to the parcels over the various kinds of roads; before and after landconsolidation

Uit deze tabel blijkt dat de afstand van gemiddeld 1750 m door ruilverkaveling met ca. 880 m of rond 50% is bekort. Deze afstandsverkortings is in vergelijking met het landelijk gemiddelde van 10%** dat door ruilverkaveling zonder boederijverplaatsing wordt bereikt, zeer groot.

* Dit is fraai in overeenstemming met de 11,3 ha die blijkens een onderzoek van de Provinciale Directie Gelderland van de Cultuurtechnische Dienst als gemiddelde voor alle bedrijven > 5 ha in de gemeenten Dreumel, Wamel en Appelteren werd gevonden. Deze drie gemeenten, onderzocht naar de toestand in 1959, omvatten tezamen ca. 6500 ha van de rond 8450 van de gehele ruilverkaveling.

** Meerjarenplan voor ruilverkaveling en andere cultuurtechnische werken in Nederland. Centr. Cultuurtechn. Commissie, Utrecht, 1958.

TABEL 3. De intensiteit waarmee de onderscheiden wegtypen voor en na ruilverkaveling door het agrarisch bedrijfsverkeer worden gebruikt, uitgedrukt in het aantal hectares dat deze wegen gemiddeld ontsluiten

Aard van de wegen	Voor ruilverkaveling	Na ruilverkaveling
Verhard <i>Metalled</i>	84	29
Semi-verhard <i>Semi-metalled</i>	83	—
Onverhard <i>Non-metalled</i>	20	—
Totaal <i>Total</i>	62	29

<i>Character of the road</i>	<i>Before landconsolidation</i>	<i>After landconsolidation</i>
------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

TABEL 3. *The frequency of the internal agricultural traffic over the various kinds of roads, expressed in the mean number of hectares that is opened up by these roads*

Interessant is de indicatie die een confrontatie van de tabellen 1 en 2 biedt omtrent de intensiteit waarmee de onderscheiden wegtypen door het agrarisch bedrijfsverkeer in oude en nieuwe toestand worden gebruikt. Daartoe deelt men de in tabel 2 genoemde gemiddeld af te leggen afstand in elk der categorieën, door de overeenkomstige wegdichtheid uit tabel 1. Men krijgt dan een aanwijzing voor het gemiddeld gebruik van elk der betrokken categorieën wegen in de vorm van het areaal dat zij bedienen. De afstand over land van derden blijft daarbij uiteraard buiten beschouwing. Tabel 3 geeft een overzicht van dit gebruik.

Daaruit blijkt dat de intensiteit van het agrarisch bedrijfsverkeer over verharde en semi-verharde wegen vóór ruilverkaveling vrijwel gelijk was. Over de onverharde wegen lag de frequentie veel lager. Na ruilverkaveling is de gebruiksintensiteit van de wegen, naar deze maatstaf gemeten, gemiddeld beduidend lager. Dit is voornamelijk een gevolg van de grote afstandsverkortings – in totaal worden veel minder kilometers verreden –, ten dele ook van de vergroting van de wegdichtheid.

DE KAVELGROOTTE

Voor ruilverkaveling was het gemiddeld aantal kavels per bedrijf 5,1; de gemiddelde kavelgrootte bedroeg 2,07 ha. Na ruilverkaveling is dit aantal 2,8 en de gemiddelde kavelgrootte 3,97 ha. Het aantal kavels per bedrijf is derhalve met 45% gedaald, de gemiddelde kavelgrootte met rond 90% gestegen. Dit resultaat wijkt, ondanks de boerderijverplaatsing, weinig af van de gemiddelde ruilverkaveling in Nederland.*

In de nieuwe toestand wordt ongeveer 53% van de oppervlakte ingenomen door kavels met een grootte van 5 of meer ha; voor ruilverkaveling was dit ongeveer 19%. Een meer gedetailleerd beeld geeft tabel 4.

* Een door de Provinciale Directie Gelderland van de Cultuurtechnische Dienst uitgevoerde inventarisatie geeft slechts een cijfer voor de toestand na ruilverkaveling, gebaseerd op de landbouwtelling 1959. Het aantal kavels bedroeg voor de bedrijven van 1 ha en groter in de drie onderzochte gemeenten gemiddeld 2,7 per bedrijf, een cijfer dat, ondanks de beperkte vergelijkbaarheid, vrijwel overeenkomt met dat wat de steekproef opleverde.

TABEL 4. Procentuele verdeling van de kavels over vijf grootteklassen voor en na ruilverkaveling; naar aantal en naar oppervlakte

Grootteklasse in ha	Voor ruilverkaveling		Na ruilverkaveling	
	naar aantal	naar opp.	naar aantal	naar opp.
<1,0	21	4	14	2
1,0-3,0	56	47	30	15
3,0-5,0	18	30	30	30
5,0-8,0	3	9	15	22
≥8,0	2	10	11	31
<i>Acreage classes in ha</i>	<i>according to number</i>	<i>according to acreage</i>	<i>according to number</i>	<i>according to acreage</i>
	<i>Before landconsolidation</i>		<i>After landconsolidation</i>	

TABEL 4. *Percentual distribution of the parcels over the five acreage classes before and after landconsolidation; according to number and to acreage*

HET EFFECT VAN DE BOERDERIJVERPLAATSING

De veronderstelling ligt voor de hand dat de verplaatsing van bedrijfsgebouwen naar het open middengebied de mogelijkheden tot afstandsverkortening aanzienlijk heeft verruimd; de verkregen afstandswinst ter grootte van 50% lijkt hier reeds op te wijzen. De vraag rijst in hoeverre dit verschil met de doorsnee ruilverkaveling oude stijl inderdaad aan boerderijverplaatsing mag worden toegeschreven. Getracht is op twee geheel verschillende manieren tot een antwoord op deze vraag te komen, en wel:

- a. via de verplaatste bedrijven.
- b. via de niet verplaatste bedrijven.

a. De gedachtengang ten grondslag liggende aan de eerste methode was, dat de afstand waarover de bedrijven werkelijk zijn verplaatst en zoals deze - hemelsbreed - afleesbaar is van fig. 2a, als uitgangspunt moest kunnen dienen bij de berekening van de afstandswinst, die deze verplaatsing voor het blok gemiddeld heeft gebracht. In het 'ideale' geval, waarin de juiste bedrijven in de juiste richting, namelijk van een relatief 'vol' naar een relatief 'leeg' gebied zouden zijn verplaatst*, geldt voor de gemiddelde afstandswinst van het blok als geheel:

$$\bar{d}_{\text{oud}} - \bar{d}_{\text{nieuw}} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i \cdot H_i}{R} \quad (1a)$$

waarin: d_i = de afstand waarover het bedrijf i is verplaatst
 H_i = de bedrijfsoppervlakte
 n = het aantal verplaatste bedrijven
 R = oppervlakte van de ruilverkaveling.

Hierbij wordt verondersteld, dat de nieuwe bedrijven hun gronden in de onmiddellijke nabijheid van de gebouwen krijgen toegedeeld; de oorspronkelijke ligging van hun kavels is van geen belang. Slechts een eventuele correctie op het feit dat met afstanden hemelsbreed en niet met afstanden over de weg zou zijn gerekend, zou dan nodig zijn.

Houdt men de verplaatsingen aan zoals zij, per gebruiker bezien, hebben plaatsgevonden (fig 2a) dan wordt in afwijking van de door VAN DUIN en NAURATH geschetste

* VAN DUIN (1961) omschrijft deze voorwaarde (op blz. 708) aldus, dat naast elk verplaatst bedrijf een overeenkomstig niet verplaatst bedrijf moet voorkomen; hij detailleert verder niet.

NAURATH (1958), die een wat afwijkende beschouwing geeft doordat hij zich op de afstandsverkortening voor de achterblijvende bedrijven richt, gaat uit van een kerndorp, waarbij vrijwel steeds aan deze voorwaarde zal zijn voldaan.

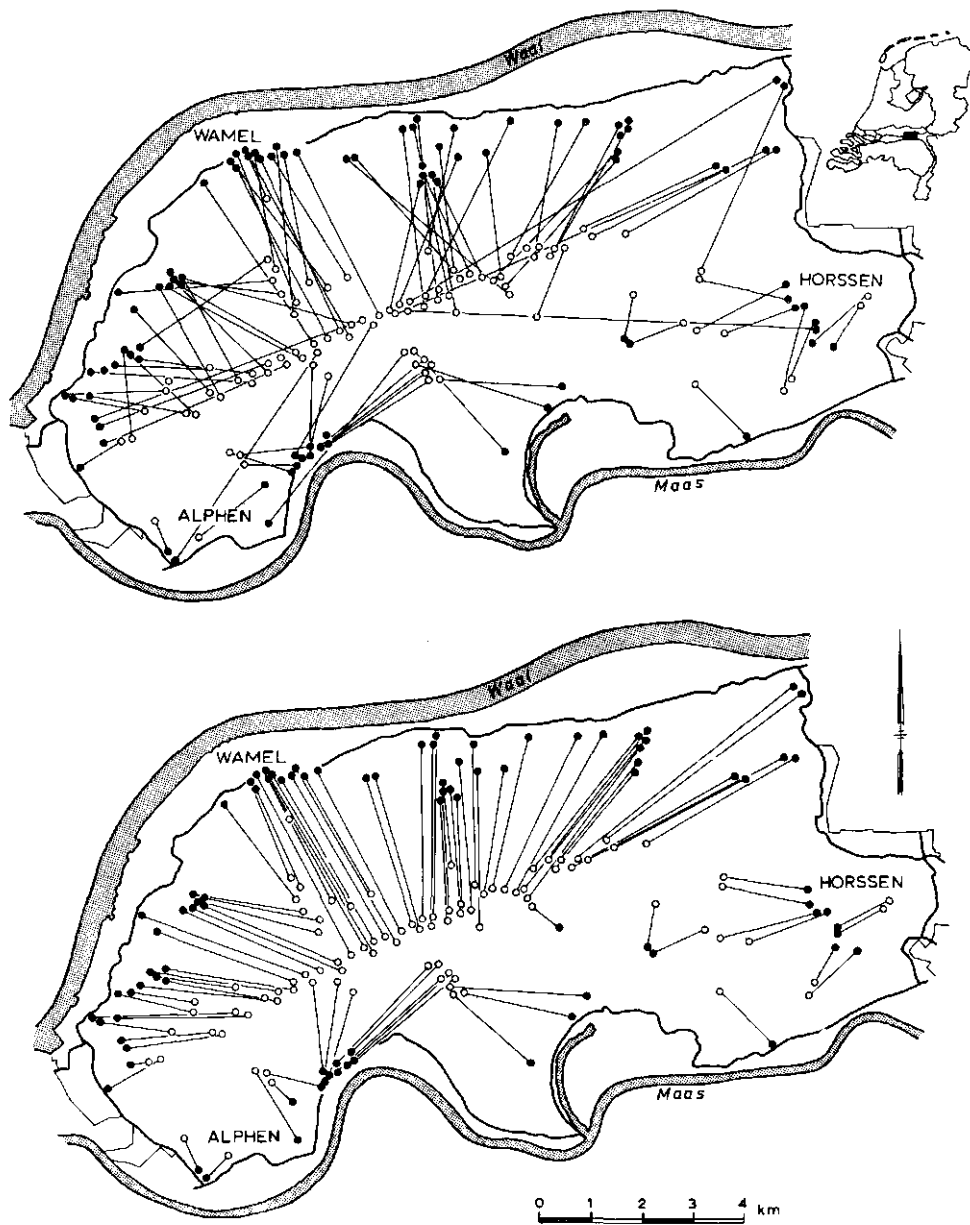


FIG. 2. Verplaatsing van de boerderijen in de ruilverkaveling Maas en Waal-West.
 a. werkelijke verplaatsing; b. verbindingslijnen tussen oude en nieuwe gebouwen, wanneer de som der verplaatsingslijnen minimaal is
Reallocation in the landconsolidation Maas en Waal-West. a. the actual reallocations; b. lines of reallocation when their total length is at a minimum
 ● verlaten boerderij / abandoned farmbuildings
 ○ nieuwe boerderij / new farmbuildings

situaties, aan deze 'ideale' voorwaarden niet voldaan. Een aantal verplaatsingslijnen kruist elkaar, wat duidt op een overlapping, die bij de voorgestelde berekening tot een te hoge uitkomst voor het directe, minimale effect van de boerderijverplaatsing zou leiden.

Voorzover het gaat om dat gedeelte van de afstandswinst dat ook bij optimale uitruil niet zonder boerderijverplaatsing had kunnen worden verkregen is de gebruiker evenwel irrelevant. Daarom is het kaartje, onder handhaving van de plaatsen van oude en nieuwe gebouwen, hertekend en wel zodanig dat de som van de verbindingslijnen minimaal is (fig. 2b). Uitgangspunt bij deze correctie is de onderlinge vervangbaarheid van de bedrijven qua groottestructuur. Ter controle van deze veronderstelling is met behulp van een ruitennet van 1×1 km een oppervlaktebalans gemaakt, welke uitwees dat zich op dit punt geen moeilijkheden voordoen. In verband met deze correctie is (1a) gewijzigd in:

$$\bar{d}_{\text{oud}} - \bar{d}_{\text{nieuw}} = \frac{\bar{H} \sum_{i=1}^n d_i}{R} \quad (1b)$$

waarin voor $\sum d_i$ de gezamenlijke lengte van de thans getrokken lijnen is aangehouden en voor \bar{H} de gemiddelde oppervlakte van de verplaatste bedrijven.

De aldus met (1b) berekende minimale afstandswinst uit boerderijverplaatsing bedroeg 350 m, dit is rond 40 m of ruim 10 % minder dan de uitkomst die zonder hertekening van de lijnen zou zijn verkregen. Transformatie van deze afstand hemelsbreed in een afstand over de weg vond plaats met een omrekeningsfactor, die gebaseerd werd op het nieuwe wegennet. Daartoe is in de nieuwe toestand voor de kavels van alle steekproefbedrijven de afstand tot de boerderij over de weg vergeleken met de afstand hemelsbreed. Hieruit resulteerde, onafhankelijk van de afstandsklasse, een factor 1,38. Genoemde afstandswinst werd op grond hiervan gesteld op $350 \times 1,38 \simeq 480$ m.

Een vraag waarop nog geen antwoord is gegeven, is of, zelfs na de 'correctie' de qua plaats juiste bedrijven naar het juiste, meest lege gebied zijn verplaatst, beter gezegd of niet met dezelfde verplaatsingslijnen een grotere, dan wel met kortere lijnen een gelijke afstandswinst voor het blok als geheel had kunnen worden bereikt. Uit de gebruikerskaart bleek, dat ook op dit punt niet het optimum is bereikt; talrijk zijn bijvoorbeeld de gevallen waar de verbinding cultuurgrond-bedrijfsgebouw van niet-verplaatste bedrijven verplaatsingslijnen kruist. Evenwel dient te worden opgemerkt dat ook zonder boerderijverplaatsing nimmer een optimale toedeling wordt bereikt, zoals ook blijkt uit het verkavelingsbeeld van de achtergebleven bedrijven, zodat deze optimale toestand dus niet als vergelijkingsobject mag worden gebruikt.

Om een indruk te krijgen omtrent de grootte van deze afwijkingen is bij wijze van steekproef in het dorp Alphen de gebruikstoestand na ruilverkaveling nader bezien. In die gevallen waar de lijnen getrokken van de niet-verplaatste bedrijven naar de erbij behorende kavels, de lijnen van de verplaatste bedrijven naar hun oude 'standplaats' kruisen, is tot theoretische uitwisseling van kavels met de verplaatste bedrijven overgegaan. In bijlage 1 wordt deze werkwijze, die geheel analoog is aan de eerder ten aanzien van figuur 2a gevolgde, nader toegelicht. Voor het dorp Alphen zou aldus, door

een andere keuze van de vestigingsplaats voor de verplaatste bedrijven, maximaal een 'afstandswinst' (werkelijke afstandsverkortung plus verkortung van verplaatsingslijnen) bereikt kunnen worden ter grootte van hemelsbreed 46 m, dit is 16% van de afstandsverkortung die voor dit dorp thans aan boerderijverplaatsing is toegeschreven. Dit percentage representatief stellende voor de gehele ruilverkaveling betekent, dat de gevonden afstandswinst ter grootte van 480 m met 16% moet worden verminderd tot 400 m.

Tenslotte lijkt het gewent ook daar nog een correctie uit te voeren, waar bedrijfsgebouwen louter door hun plaats op de kavel verder zijn verplaatst dan de vereist was om eenzelfde afstandssituatie te doen ontstaan. Een globale berekening leerde dat deze 'fout' voor het ruilverkavelingsblok als geheel op rond 10 m gesteld kan worden, zodat uit de boerderijverplaatsing een uiteindelijke directe afstandswinst van tenminste $400 - 10 = 390$ m resteert.

b. De tweede manier om de bijdrage die boerderijverplaatsing in de verkregen afstandsverkortung heeft gehad te benaderen gaat uit van de gedachte dat, indien geen boerderijverplaatsing had plaatsgevonden, het ontsluitings- en toedelingsspatroon in de nieuwe toestand analoog zou zijn aan dat wat thans voor de niet-verplaatste bedrijven is gerealiseerd. Tot dit doel is het gebied geschematiseerd tot een rechthoek met de bedrijfsgebouwen langs de lange zijde. Verondersteld is dat de verplaatste bedrijven, die in de steekproef rond 18% van de oppervlakte beslaan, na ruilverkaveling de ten opzichte van de oude bebouwing verst gelegen gronden innemen. Dit houdt in zoals figuur 3 illustreert, dat bij gelijk gedachte omrij-factor de gemiddelde afstand tot de oude bebouwing van de overige gronden $100 - 18 = 82\%$ bedraagt van de gemiddelde afstand van alle gronden. Overeenkomstig deze denkwijze

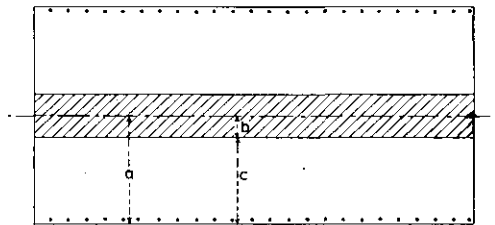


FIG. 3. Toelichting van de wijze waarop de betekenis van de boerderijverplaatsing voor de afstandssituatie van de achtergebleven bedrijven is benaderd. Het ruilverkavelingsgebied geschematiseerd tot een rechthoek met de gebouwen langs de lange zijden. De niet verplaatste boerderijen zijn aangegeven, het gebied door de verplaatste bedrijven ingenomen is gearceerd (18% van het gebied). Diepte resterende gebied ($a-b=c$) is 82% van die van het gehele gebied (a). Voor de gemiddelde afstand van de grond tot de plaats der oude gebouwen wordt eenzelfde verhouding aangehouden

Elucidation of the effect of reallocation on the distance from the not reallocated farmbuildings to their parcels. Schematic picture of the landconsolidation area, with the remaining old farmbuildings given. Hatched: the area which was resettled (18% of the block). Depth remaining area ($a-b=c$) is 82% of the depth of the whole block (a). Assuming that the pattern of the not reallocated farms is representative for the whole area if no reallocation had taken place, the mean distance of farmbuildings to their parcels would be $100/82$ of the mean distance for the in reality not reallocated farms

zou de gemiddelde afstand in de nieuwe toestand zonder boerderijverplaatsing 100/82 maal de thans voor de niet-verplaatste bedrijven gerealiseerde afstand, dit is $100/82 \times 1040 = 1270$ m hebben bedragen. Blijkens tabel 2 resulteert met boerderijverplaatsing 870 m, zodat het verschil ter grootte van $1270 - 870 = 400$ m als extra-afstandsverkortening ten gevolge van de boerderijverplaatsing zou kunnen worden aangemerkt. Hierbij is buiten beschouwing gelaten dat het verdwijnen van een aantal bedrijven uit de oude kernen het toedelingspatroon begunstigd kan hebben, hetgeen tot onderschatting van het effect van boerderijverplaatsing zou leiden. Daar staat tegenover dat de verplaatste bedrijven in werkelijkheid niet steeds, zoals is verondersteld, de meest ongunstig gelegen gronden toegedeeld hebben gekregen, hetgeen een overschatting van bedoeld effect veroorzaakt. Wanneer wordt aangenomen dat deze twee tegengesteldwerkende effecten elkaar opheffen, komt men langs deze weg tot een extra afstandsverkortening als gevolg van boerderijverplaatsing ter grootte van 400 m.

De overeenstemming tussen de resultaten van beide berekeningswijzen is groter dan op grond van de toegepaste, meestal vrij ruwe benaderingen, mocht worden verwacht. Geconstateerd moet evenwel worden, dat het effect van boerderijverplaatsing, op deze wijze berekend, nog slechts ten dele de zo grote afstandsverkortening die in Maas en Waal-West is verkregen, kan verklaren. De totale winst bedroeg $1750 - 870 = 880$ m, verklaard is rond 400 m, zodat blijft te verklaren ca. 480 m of rond 27% van de oorspronkelijke afstand van 1750 m. Verdisconteren van de grotere afstand over de kavel in verband met het feit dat met afstanden tot de kavel is gerekend, brengt deze nog niet verklaarde winst met 30 à 40 m terug tot rond 25% van de oorspronkelijke afstand. Dit is een winst, die de afstandsverkortening van 10% die gemiddeld in de ruilverkaveling zonder boerderijverplaatsing wordt bereikt, nog met 15% van de oorspronkelijke afstand te boven gaat.

Verwonderlijk is deze discrepantie echter niet. Bij de eerste berekening droeg de uitkomst een uitgesproken minimum karakter doordat in feite de gerealiseerde toestand is vergeleken met de situatie van optimale uitruil bij niet-verplaatsen, althans voorzover de dan niet-verplaatste bedrijven daarbij zijn betrokken. Blijkens eerder gegeven cijfers lijkt hieruit een verlaging van het verplaatsingseffect van maximaal ongeveer 10 (voor het opheffen van de kruisende lijnen uit figuur 2a, blz. 11) plus 16 (voor het opheffen van de kruisingen met de niet-verplaatste bedrijven, blz. 12) is 26% te kunnen voortvloeien, hetgeen neerkomt op ca. $0,26 \times 400 : (100 - 26) = 140$ m. Tenminste een gedeelte van dit bedrag kan als direct effect van boerderijverplaatsing worden gezien. Dan blijft nog een vrijwel evengroot gedeelte, eveneens rond 7 à 8% van de oorspronkelijke afstand in het gebied, niet verklaard. In hoeverre daarin een indirect effect van de boerderijverplaatsing moet worden gezien, dan wel deze grotere mogelijkheden reeds in de uitgangssituatie waren gegeven, is slechts door vergelijkende analyses van deze ruilverkaveling met andere uit te maken. Een oppervlakkige vergelijking met de ruilverkaveling Maurikse Wetering, voornamelijk gebaseerd op de vestigingsplaats der boerderijen in relatie tot de gemiddelde kavelafstand in de oude toestand, wijst niet op a priori grotere mogelijkheden voor Maas en Waal. De afstand werd in Maurikse Wetering, blijkens een onderzoek van VAN WIJK (1961), zonder boerderijverplaatsing evenwel teruggebracht van gemiddeld 1550 m vóór ruilverkaveling tot gemiddeld 1375 m na

ruilverkaveling, derhalve met 175 m of ruim 11 %, nagenoeg het percentage dat als landelijk gemiddelde wordt gehanteerd. Wel was in Maas en Waal-West de versnippering groter, hetgeen een krachtiger stimulans tot uitruil kan zijn geweest. Het meest waarschijnlijk lijkt evenwel, dat de wat sterkere concentratie die in Maas en Waal-West heeft plaatsgevonden, voor een belangrijk deel als een neveneffect van de boerderijverplaatsing moet worden gezien. Zeer wel denkbaar is, dat men er zonder boerderijverplaatsing en de daaruit voortvloeiende mogelijkheden niet in zou zijn geslaagd op zo grote schaal gronden uit te wisselen als thans het geval is geweest. Hiermee zou dan tevens de eerder gedane veronderstelling betreffende het analoog zijn van het toedelingspatroon zonder boerderijverplaatsing met dat van de niet-verplaatste bedrijven thans, niet meer houdbaar zijn en ook de uitkomst van de berekening van het boerderijverplaatsings-effect volgens methode b, als te laag moeten worden gekenmerkt. In dit geval zou de gehele 15 % die naast het aanvankelijk als minimaal berekende effect van 400 m nog als verschil met de ruilverkaveling zonder boerderijverplaatsing bleef te verklaren, op de boerderijverplaatsing zijn terug te voeren. Hiermede wordt het totale effect van boerderijverplaatsing als som van direct en indirect effect, gebracht op rond $400 + (0,15 \times 1750) = 660$ m of wel bijna het viervoud van de normale afstandswinst.

Samenvattend kan worden gesteld dat door eenzede deel van de in de dijkdorpen gelegen boerderijen te verplaatsen naar het lege middengebied een afstandsverkortung is bereikt van 50 % tegenover 10 % welke waarschijnlijk zonder boerderijverplaatsing zou zijn verkregen. Van de resterende 40 % kan rond $\frac{4}{5}$ als direct en rond $\frac{1}{5}$ als indirect effect van boerderijverplaatsing worden beschouwd.

Moeilijker dan met betrekking tot de afstand, is het enige conclusie te trekken ten aanzien van het effect dat boerderijverplaatsing op de mogelijkheden tot kavelconcentratie heeft gehad. In beginsel lijken grotere mogelijkheden zeer wel aanwezig. Niet slechts kan men verplaatste bedrijven in vele gevallen geheel aaneenleggen, ook voor de niet-verplaatste zal in bepaalde gevallen, bijvoorbeeld als gevolg van het in ruimere mate beschikbaar komen van waardevol geachte gronden, een betere samenvoeging van de gronden kunnen worden gerealiseerd dan zonder boerderijverplaatsing mogelijk zou zijn. Wenst men een getal, dan zou men dezelfde redenering kunnen toepassen als ten aanzien van de afstand is geschied en de bedrijven, in nieuwe toestand zonder boerderijverplaatsing, een kavelaantal kunnen toedenken van $100/82$ maal het aantal dat de niet-verplaatste bedrijven thans hebben i.c. 3,0, derhalve $100/82 \times 3,0 = 3,7$. Het feitelijk gemiddelde is 2,8 per bedrijf, de winst als gevolg van boerderijverplaatsing zou dan zijn een verlaging van het gemiddelde kavelaantal per bedrijf van 3,7 tot 2,8, derhalve van rond 25 %. Deze wijze van berekenen lijkt evenwel te willekeurig om aan dit cijfer veel betekenis te hechten. Daartoe is een diepgaander studie nodig, waarbij tevens het meer of minder functioneel zijn van de gebruikelijke maatstaf – de C.B.S.-kavel – punt van beschouwing zou moeten zijn.

ENKELE ASPECTEN BETREFFENDE HET WEGENNET

VAN DUIN (1959) heeft de doelmatigheid van de ontsluiting in een gebied – voorzover het de wegdichtheid betreft – trachten uit te drukken in een getal dat de verhouding weergeeft tussen de op grond van de kaveldiepteverdeling noodzakelijk geachte lengte aan ontsluitingswegen en de in het gebied werkelijk aanwezige weglengte, het zogenaamde ontsluitingseffect. Duidelijk is dat men het daarbij eens moet zijn omtrent de bij gegeven kaveldiepte toelaatbare dan wel gewenste kaveldiepte D , de grootte die via de formule $W_0 = 10\,000/2D$ direct voor de minimaal noodzakelijk te achten weglengte per ha, W_0 , bepalend is.

In Maas en Waal-West is voor de berekening van het ontsluitingseffect uitgegaan van de kaveldiepten, die overwegend blijken te zijn toegepast. Daartoe is van een groot aantal kavels, i.c. die der steekproefbedrijven, de lengte tegen de bijbehorende oppervlakte uitgezet (fig. 4). In deze figuur is vervolgens voor een vijftal grootteklassen, waarvan de grenzen zoveel mogelijk zijn aangepast aan het verspringen van de toegepaste kaveldiepten, een lengteplafond ingetekend. Daarvoor is aangehouden die lengte, die voor de

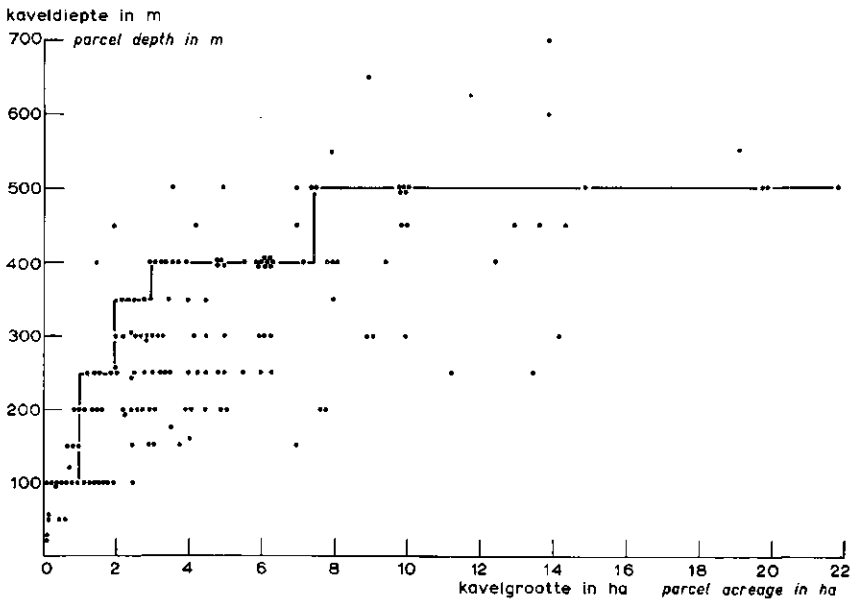


FIG. 4. Verband tussen kaveldiepte en kaveldiepte op de steekproefbedrijven. Voor vijf grootteklassen is een lengteplafond ingetekend
Relation between the acreage of parcels and their depths, for the random sample of holdings. For five dimension classes a ceiling of depth has been drawn

betreffende grootteklasse kennelijk aanvaardbaar werd geacht, namelijk in vele gevallen is gerealiseerd doch slechts zelden overschreden. Aan de hand van deze norm is voor elke kavelgrootteklasse met behulp van de formule $W_0 = 10000/2D$ de minimaal voor ontsluiting benodigde wegdichtheid berekend. Tabel 5 geeft een overzicht van de gevonden waarden, alsmede de kavelgrootteverdeling binnen het blok als geheel.

TABEL 5. De vijf onderscheiden kavelgrootteklassen met hun kavellengteplafonds en de daarbij behorende minimaal voor ontsluiting nodige wegdichtheid in m per ha

Kavelgrootteklasse ha	Rel. oppervlakte binnen het blok %	Lengteplafond m	Minimaal voor ontsluiting nodige weglengte m/ha
<1,0	8,0	100	50,0
1,0-<2,0	9,3	250	20,0
2,0-<3,0	12,8	350	14,3
3,0-<7,5	38,6	400	12,5
≥7,5	31,3	500	10,0
Totaal / Total	100,0		15,6
<i>ha</i> <i>Acreage class</i> <i>of the parcels</i>	<i>%</i> <i>Percentual frequency</i> <i>of the acreage of the</i> <i>parcels in the whole</i> <i>block</i>	<i>m</i> <i>Ceiling of</i> <i>parcel depth</i>	<i>m/ha</i> <i>Minimal length of roads</i> <i>required for the opening</i> <i>up of the parcels</i>

TABLE 5. The five acreage classes of the parcels with their corresponding ceilings of parcel depth and the minimum length of roads required for opening up the area

Op basis van deze cijfers en de werkelijke aanwezige weglengte (tabel 1) is vervolgens het ontsluitingseffect berekend. Dit bleek voor het blok als geheel $15,6/30,0 = 0,52$ te zijn. Ook werd het, in verband met mogelijke structuurverschillen, voor een drietal zones afzonderlijk bepaald. Onderscheiden werd: een middengebied groot 1900 ha, overwegend ingenomen door verplaatste bedrijven, een randzone, groot 4800 ha en een gebied, groot 2000 ha, dat onder meer de dorpskernen en de door de veelal dicht bebouwde randwegen ontsloten gronden omvat. Ondanks het feit, dat de gerealiseerde kavellengten als uitgangspunt hebben gediend bij de bepaling van de wegbehoefte, lijkt het namelijk geenszins uitgesloten, dat in het open middengebied met zijn grotere vrijheid van toedelen en zijn meer uniforme kavelgrootte een gunstiger ontsluitingseffect is bereikt dan in de sterk bebouwde gebieden waar men bij de toedeling veel meer aan plaats gebonden was, c.q. met veel grotere variatie in kavelgrootte te maken had. Denkbaar is namelijk dat naast een gemiddelde kavelgrootte - waarop in feite de benodigde weglengte, berekend volgens formule $m = 10000/2D$, is gebaseerd - de spreiding hierin mede bepalend zal zijn voor de vraag of met deze weglengte een bevredigende situatie kan worden geschapen. In geval van sterk wisselende kavelgrootten zal namelijk ten einde de kleine kavels niet te zeer in het gedrang te laten komen, de verleiding sterk zijn de wegdichtheid in sterkere mate op deze kavels te richten dan met hun

relatieve oppervlakte overeenkomt, aldus een grotere wegdichtheid creërende dan als minimale behoefte werd berekend. Tabel 6, die het resultaat van de berekeningen voor elk van de drie zones geeft, wijst inderdaad daarop, in het bijzonder wanneer men het dorpskernengebied, waar de bepaling van de aanwezige agrarische weglengte nogal wat onzekerheden inhoudt, buiten beschouwing laat. Tot dit laatste is te meer aanleiding, nu de ongunstige kavelgroottestructuur – de zeer kleine kavels blijven vrijwel beperkt tot het dorpskernengebied – het vinden van duidelijke verschillen in ontsluitings-effect op de geschetste wijze, met betrekking tot deze zone wel zeer bemoeilijkt. Een eventuele relatief grote wegdichtheid ter plaatse kan nu namelijk tot een (te) laag lengteplafond voor deze kavelgroep hebben geleid en daarmee gezien de overheersende positie van deze kavels, tot een (te) grote 'wegbehoefte' voor deze zone.

TABEL 6. Kavelgrootteverdeling, minimaal nodige weglengte, aanwezige weglengte en ontsluitings-effect voor midden-, rand- en dorpsgebied na ruilverkaveling

Kavelgrootteklasse ha	Relatieve oppervlakte in:		
	middenzone	randzone	dorpskernen
<1,0	0,4	4,1	24,4
1,0-<2,0	3,3	10,0	13,5
2,0-<3,0	9,0	14,3	12,8
3,0-<7,5	37,3	42,3	30,6
≥7,5	50,0	29,3	18,2
<i>Acreage class of the parcels</i>	<i>central zone</i>	<i>border zone</i>	<i>villages</i>
		<i>Percentual acreage in the:</i>	
	Middenzone	Randzone	Dorpskernen
Minimaal nodige weglengte in m per ha <i>Minimal length of roads required for the opening up in m per ha (M.L.R.)</i>	11,8	14,3	22,2
Aanwezige weglengte na ruilverkaveling in m per ha <i>Length of roads in m per ha after con- solidation (E.L.R.)</i>	20,1	27,7	(41,2)
Ontsluitingseffect <i>Ratio M.L.R./E.L.R.</i>	0,59	0,52	(0,54)
	<i>Central zone</i>	<i>Border zone</i>	<i>Villages</i>

TABEL 6. *Frequency distribution of the acreage of the parcels, minimal length of roads required for the opening up, the available length of roads after landconsolidation and their quotient for the central- and boundary zones and the villages*

Bovenstaande complicatie tast het belang van de vraag, of het niet reëler is de berekening van de wegbehoefte niet slechts te baseren op de eisen die de onderscheiden kavelgrootteklassen elk voor zich stellen, doch daarbij tevens de kavelgroottevariatie als zodanig betrekken, niet aan. Incalculeren van deze factor is mogelijk door bijvoor-

beeld als eis te stellen dat bij volkomen willekeurige verdeling van de kavels over het blok c.q. blokgedeelte, bij de gezochte wegdichtheid niet meer dan een bepaald percentage van de oppervlakte in kavels van, gezien hun oppervlakte, te grote lengte behoeft te worden toegedeeld. Een zekere tolerantie op dit punt zal nodig en ook aanvaardbaar zijn.

In figuur 7 is bij wijze van illustratie aangegeven in welke mate een variërend tolerantiepercentage de wegbehoefte in middengebied en randzone zou beïnvloeden. De gegevens van figuur 4 alsmede de tabellen 5 en 6 zijn daartoe in verband met de moeilijkheden, die de af te grove klasse-indelingen opleveren, in de figuren 5 en 6 in continu lopende curven gegeven. Figuur 5 is analoog aan figuur 4; slechts de schaal langs de horizontale as wijkt af. Door deze logaritmisch te kiezen werd het mogelijk de lengteplafondlijn binnen het traject van waarneming door een rechte voor te stellen. Figuur 6 geeft naast de rechte uit figuur 5 en de daarmee volgens formule $m = 10000/2 D$ samenhangende curve voor de minimaal voor ontsluiting nodige weglengte W_0 – beide op de linker schaal –, een tweetal sommatiecurven – afleesbaar op de rechter schaal –, die respectievelijk voor midden- en randgebied aangeven welk percentage van de oppervlakte in de betreffende zone is gelegen in kavels kleiner dan de langs de abscis aangegeven waarde. Uit deze figuur zijn de gegevens, noodzakelijk voor de constructie van figuur 7, nu op eenvoudige wijze af te lezen.

De werkwijze kan het best aan de hand van een, in figuur 6 ingetekend, voorbeeld worden verduidelijkt. Stel dat men – afgezien van oplossingen van andere aard – bereid is maximaal 10% van de oppervlakte van het gebied in kavels van gezien hun oppervlakte te grote lengte toe te delen. Men gaat dan van het 10%-punt op de rechter schaal in horizontale lijn naar de betreffende sommatiecurve en van dit punt vertikaal naar de kaveldiepte – respectievelijk weglengtecurve. Op de linker schaal is nu af te lezen bij welke kaveldiepte c.q. wegdichtheid nog juist aan de gestelde voorwaarde

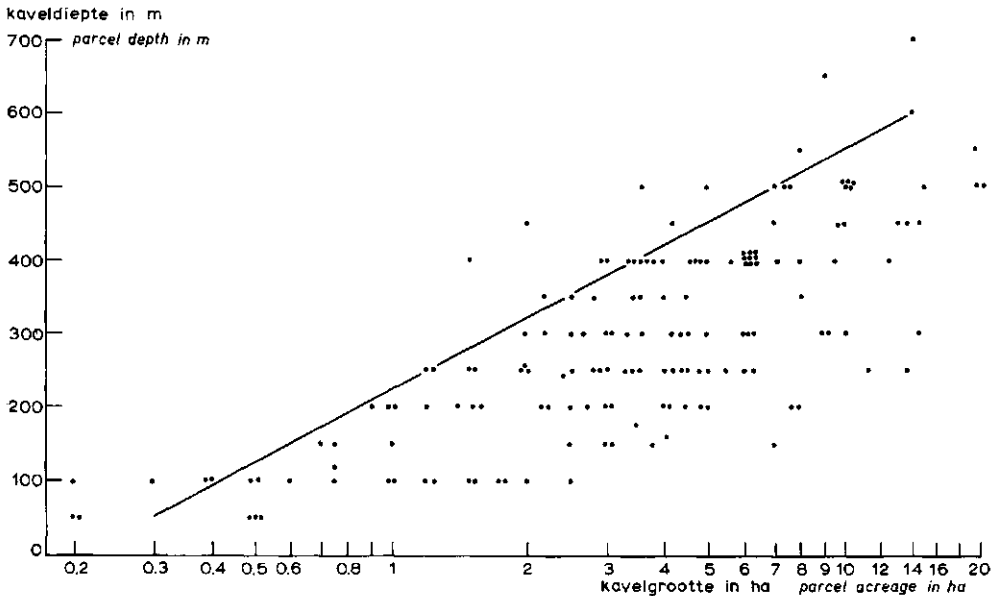


FIG. 5. Als fig. 4, maar met 1 logaritmische as. De als vloeiende curve gedachte plafondlijn wordt nu een rechte

As fig. 4, but on semi-logarithmic paper. The ceilings, thought as a flowing curve, become one straight line

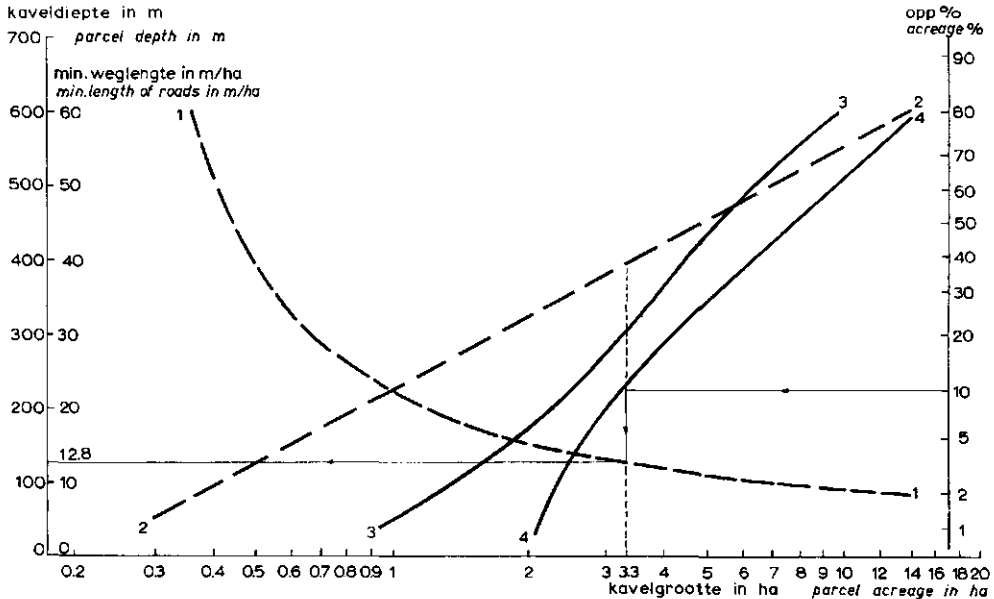


FIG. 6. Kavelgrootte-sommatiecurven voor middengebied (4) en randzone (3, rechter schaal) tezamen met de kaveldiepte-plafondlijn (2) uit figuur 5 en de bijbehorende minimale wegdichtheid (linker schalen). Werkdiagram voor figuur 7. Zie tekst

Cumulative frequency endistribution of the acreage of the parcels for the central zone (4) and for the border zone (3, righthand scale) together with the ceiling line (2) of fig. 5 and the belonging minimum length of roads per ha for opening up the block (1, lefthand scales). Diagram for the construction of figure 7. The example gives in the auxiliary lines that at a minimum length of roads of 12.8 m/ha (lefthand scale), parcels with an acreage of less than 3.3 ha, which in the central zone comprise 10% of the total acreage (righthand scale) will have a depth too large

wordt voldaan. Immers, het snijpunt van de 10%-lijn met de sommatiecurve geeft de kavelgrootte die door 10% van het gebied niet bereikt wordt, i.c. voor het middengebied 3,3 ha. Bij een kavelgrootte van 3,3 ha past, blijkens het linker deel van de figuur, een kaveldiepte van 390 m, neerkomende op een wegdichtheid van 12,8 m per ha. Bij deze wegdichtheid krijgen dus, onder de gestelde voorwaarden, alle kavels kleiner dan 3,3, ha, derhalve 10% van het gebied een te grote lengte.

Voor het randgebied vindt men, geheel overeenkomstig, bij eenzelfde uitgangspunt - 10% tolerantie - 14,1 m per ha. De aldus bij uiteenlopende tolerantie percentages behorende wegdichtheden zijn zowel voor het middengebied als de randzone in figuur 7 in beeld gebracht.

De aldus gevonden curven laten uiteraard zien, dat naarmate men zijn eisen op het punt van de ontsluiting lager stelt, met een geringere wegdichtheid kan worden volstaan. De mate waarin is evenwel niet voor beide gebieden gelijk; deze hangt samen met de kavelgrootteverdeling binnen de zone. Figuur 7 wijst tevens uit, dat de verhouding in wegdichtheid, die in werkelijkheid in bedoelde zones wordt aangetroffen, te weten $20,1:27,7 = 0,73:1$ in overeenstemming zou zijn met de relatieve behoefte indien een tolerantie van 1,6% zou worden geaccepteerd. De minimaal benodigde weglengte bedraagt in dat geval zoals figuur 7 laat aflezen, 14,6 m per ha voor het middengebied en 20,1 m per ha voor het randgebied, welke cijfers zich eveneens verhouden als 0,73:1. Ten aanzien van de werkelijke weglengte zou men kunnen concluderen dat in dat geval, ondermeer om in de behoefte aan verbindingswegen te voorzien, op de berekende minimale ontsluitingslengte een toeslag van bijna 40% is gegeven.

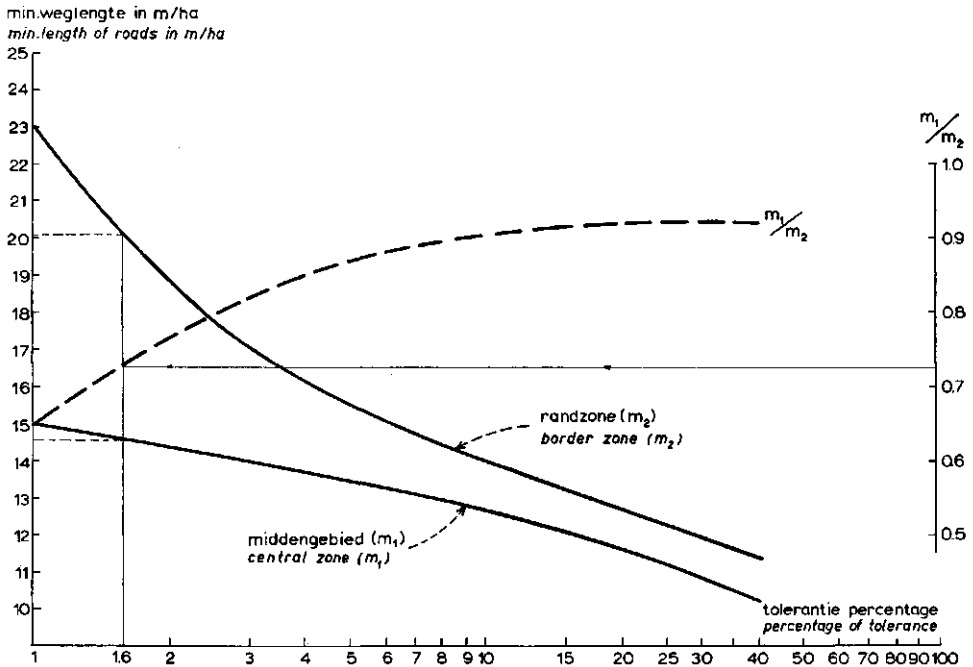


FIG. 7. Verband tussen het oppervlaktepercentage dat men bereid is in kavels van te grote lengte toe te delen, het zogenaamde tolerantiepercentage, en de vereiste wegdichtheid voor randzone en middengebied. De streeplijn, behorende bij de rechter schaal, geeft aan hoe de verhouding tussen de wegdichtheid in beide gebieden (m_1/m_2) zich wijzigt bij veranderend tolerantiepercentage. Ingetekend is het geval waar $m_1/m_2 = 0,73$, dit is de verhouding tussen de werkelijk aanwezige weglengten in beide gebieden. Zie tekst

Relation between the percentage of tolerance – the percentage of the total area of the block to be allocated in parcels with a depth too large – and the required minimum length of roads per ha for the central and the border zones.

The broken line, belonging to the righthand scale, shows how the ratio between the road-density in these two zones (m_1/m_2) changes with a change in this tolerance percentage. As example has been drawn the case where $m_1/m_2 = 0.73$, the ratio between the actually present road lengths in both zones

Genoemde cijfers zijn slechts als illustratie gegeven. Uiteraard is het geenszins noodzakelijk het verschil in ontsluitingseffect tussen de twee zones geheel aan de gesignaleerde verschillen in kavelgroottevariatie toe te schrijven. Ook andere oorzaken zijn denkbaar. De bedoeling was slechts om duidelijk te maken, dat, indien, zoals boven verondersteld, de praktijk inderdaad de noodzaak zou gevoelen de wegdichtheid in sterke mate op de kleine kavels af te stemmen, met de geschetste werkwijze in bepaalde gevallen een juister beeld van de behoefte aan ontsluitingswegen kan worden verkregen dan via de door VAN DUIN geïntroduceerde rekenwijze, die dit aspect van de variatie in wezen verwaarloost.

Geen aandacht nog is gegeven aan het feit, dat de weglengte als zodanig weinig zegt

omtrent de doelmatigheid van de tracé's. Een redelijke overeenstemming tussen de berekende wegbehoefte – weglengte ten behoeve van de kavelontsluiting vermeerderd met een toeslag voor verbindingswegen – en de werkelijke c.q. geplande weglengte, geeft slechts een grove indicatie. Dit is vooral het geval wanneer niet vaststaat dat de kavellengtenormen, waarop de berekening van de minimaal nodige weglengte is gebaseerd, in de praktijk ook binnen aanvaardbare grenzen zijn verwezenlijkt. Dit aspect zou mede in de beschouwing moeten worden betrokken. Tot op zekere hoogte is hiertoe reeds een beeld als figuur 5 biedt, illustratief. Al te veel ondermaatse kaveldiepten wijzen, rekenkundig gezien, op verspilling aan weglengte; het voorkomen van veel overdiepe kavels op een onvoldoende ontsluiting.* Niettemin kan een combinatie van beide een – uiteraard misleidend – gunstig ontsluitingseffect te zien geven.

De vraag rijst of een tweede criterium ten aanzien van de doelmatigheid van het tracé niet gelegen kan zijn in de mate waarin bij een bepaalde toedelingstructuur en een gegeven lengte aan verbindingswegen, de over de weg af te leggen afstanden de afstand linea recta te boven gaat. Reeds gewezen is op de factor 1,38 waarmee in Maas en Waal-West na de ruilverkaveling de afstand hemelsbreed boerderij-kavel gemiddeld moet worden vermenigvuldigd om de afstand over de weg te krijgen. Vóór de ruilverkaveling bedroeg deze 1,45. Zowel sanering in de toedeling als het dichtere wegennet – voor ruilverkaveling 27,1 m/ha, na ruilverkaveling 30,0 – kunnen tot de verlaging hebben bijgedragen. Vergelijking met de overeenkomstige cijfers voor de ruilverkaveling Maurikse Wetering, waar de wegdichtheid geringer is, namelijk respectievelijk 21,3 m/ha vóór en 25,8 m/ha ná ruilverkaveling, wijst er evenwel op dat ook bij een geringere dichtheid van het wegennet nog wel gunstiger waarden mogelijk zijn. De omrijfactor is daar namelijk kleiner, te weten 1,32 in oude en 1,26 in nieuwe toestand. Welke factoren hierbij van invloed zijn is zonder meer moeilijk te zeggen. Gedacht kan worden aan eventuele verschillen in vestigingspatroon of andere, niet direct landbouwkundige, eisen die aan het wegennet gesteld worden. Wij willen het vraagstuk hier slechts signaleren; een nadere bestudering zou ongetwijfeld interessant zijn.

* Wellicht ten overvloede zij opgemerkt, dat louter op deze cijfers nimmer een oordeel over het meer of minder geslaagd zijn van het ontsluitingsplan kan worden gebaseerd. Hierin zal immers in belangrijke mate o.m. de bestaande topografie van het gebied meespelen.

SAMENVATTING

In de ruilverkaveling Maas en Waal-West zijn 96 bedrijven, welke rond 18% van de blokkoppervlakte omvatten, verplaatst. Een onderzoek is ingesteld naar de mate waarin deze boerderijverplaatsing, die hier voor het eerst in Nederland op grote schaal werd toegepast, tot het scheppen van een gunstiger verkavelingstoestand heeft kunnen bijdragen. Een aan de hand van een steekproef van bedrijven uitgevoerde inventarisatie wees uit, dat met name op het punt van de afstandsverkorting uitzonderlijke resultaten zijn bereikt. De afstand kavel-bedrijfsgebouw, voor de bedrijven van 5 ha en groter vóór ruilverkaveling gemiddeld 1750 m, bleek teruggebracht tot 870 m na ruilverkaveling, een winst van derhalve ruim 50%.

Het wegennet werd, bij een slechts weinig grotere totale lengte, sterk verbeterd (tabel 1 en 2). De sterke concentratie van de bedrijfsgronden leidde er echter toe dat de intensiteit van het weggebruik voor het intern agrarisch bedrijfsverkeer belangrijk daalde (tabel 3).

Het aantal kavels per bedrijf nam af van 5,1 tot 2,8, hun gemiddelde grootte steeg van 2,07 ha tot 3,97 ha.

De vraag, in hoeverre in zonderheid de excessieve afstandswinst aan de boerderijverplaatsing mag worden toegeschreven, is langs drie wegen benaderd. Uitgangspunt bij de eerste methode was de gedachte dat de afstand waarover de bedrijven worden verplaatst, onder bepaalde voorwaarden een indicatie kan geven omtrent de afstandswinst die dit voor het blok als geheel meebrengt. Aangezien hiertoe in beginsel slechts het totale effect der verplaatsing en niet elke verplaatsing individueel relevant is, werd het basiskaartje (figuur 2a) onder handhaving van de plaats van oude en nieuwe gebouwen, zodanig hertekend dat de som van de verbindingslijnen minimaal werd (fig. 2b). Voornamelijk in verband met het ingewikkelde vestigingspatroon in het blok, was het noodzakelijk nog een aantal aanvullende correcties toe te passen.

De tweede methode ter berekening van het effect van boerderijverplaatsing liep via het verkavelingspatroon van de niet-verplaatste bedrijven, namelijk door dit qua structuur representatief te stellen voor de toestand die zonder boerderijverplaatsing voor het gebied als geheel zou zijn ontstaan. De wijze waarop de gemiddelde afstand grondgebouwen is berekend, wordt toegelicht in figuur 3.

De derde mogelijkheid die zich voordeed, was de afstandswinst van rond 10%, die in de gemiddelde ruilverkaveling zonder boerderijverplaatsing wordt verkregen, zonder meer, indien geen boerderijen zouden zijn verplaatst, ook representatief te stellen voor Maas en Waal-West. Het meerdere ten bedrage van $50 - 10 = 40\%$ of wel circa 700 m zou dan na vermindering met 30 à 40 m wegens de langere transportafstanden op de kavel, als effect van boerderijverplaatsing kunnen worden aangemerkt.

De sub 1 en 2 genoemde rekenwijzen voerden beide tot het resultaat dat van de verkregen afstandsverkortening tenminste 400 m als een direct gevolg van de boerderijverplaatsing kan worden beschouwd. De gedane veronderstellingen – in feite neerkomend op optimale uitruil bij niet-verplaatsen – rechtvaardigen evenwel dit als een uitgesproken minimum te beschouwen; reëler lijkt het deze directe winst 140 m hoger, derhalve op 540 m te stellen.

Argumenten werden aangevoerd dat naast dit directe effect van boerderijverplaatsing ook een indirect effect aanwezig zal zijn. Een oppervlakkige vergelijking met de ruilverkaveling Maurikse Wetering waar zonder boerderijverplaatsing ruim 11% afstandsverkortening werd bereikt, was aanleiding om de nog niet verklaarde afstands-winst ter grootte van 660 à 670 minus 540 \simeq 120 m in zijn geheel als zodanig aan te merken. Aldus komt het totale effect van de boerderijverplaatsing op een afstandsverkortening van rond 40% of wel het viervoudige van de louter door uitruil van gronden verkregen winst. Ruim viervijfde hiervan is als direct effect, bijna éénvijfde als indirect effect van de verplaatsing te beschouwen.

Een kwantitatieve uitspraak omtrent de mogelijke bijdrage van boerderijverplaatsing tot grotere kavelconcentratie kon op grond van de ter beschikking staande gegevens niet worden gegeven.

Het ontsluitingseffect volgens VAN DUIN werd berekend op 0,52. Als norm voor de kavellengte werd hierbij het niveau aangehouden dat in het gerealiseerde plan voor de betreffende grootteklasse als plafond lijkt te zijn gehanteerd (fig. 4, 5; tabel 5). Het ontsluitingseffect bedroeg voor het middengebied, voornamelijk ingenomen door verplaatste bedrijven 0,59, voor de randzone (excl. de bebouwingskernen) 0,52 (tabel 6). Aan dit niveau als zodanig dient niet te veel waarde te worden gehecht; een nadere analyse richtte zich voornamelijk op het verschil tussen beide gebieden. Op grond van theoretische overwegingen werd de vraag opgeworpen of het niet, in afwijking van de gebruikelijke werkwijze, reëler zou zijn bij de berekening van de minimale wegbehoefte voor ontsluitingsdoeleinden, naast de kavelgrootten, de kavelgroottevariatie te betrekken. Dit is mogelijk door die weg dichtheid minimaal te stellen waarbij in geval van constante wegafstand niet meer dan een bepaald percentage van het blok (c.q. blok-gedeelte) in kavels van, gezien hun oppervlakte, te grote lengte behoeft te worden toegedeeld. Aan de hand van de figuren 5, 6 en 7 is deze gedachte voor twee gebieden met uiteenlopende kavelgrootteverdeling nader uitgewerkt. Ook is het verschil in ontsluitingseffect tussen de twee gebieden in dit licht gezien.

Tot slot werden enkele gedachten geuit met betrekking tot criteria die, in aanvulling op het ontsluitingseffect – dat zich beperkt tot de dichtheid van het wegennet – een indruk zouden kunnen geven van de doelmatigheid van de wegtracering.

SUMMARY

REALLOCATION OF FARMBUILDINGS IN RELATION TO PARCELLATION AND ACCESSIBILITY IN THE LANDCONSOLIDATION PROJECT 'MAAS EN WAAL-WEST'

In the landconsolidation project 'Maas en Waal-West' (see fig. 1) a reallocation of farmbuildings on a large scale (96 farms with 18% of the total block acreage after consolidation) was for the first time carried out in the Netherlands.

The distance from farmbuildings to the parcels of the holdings did decrease to an extraordinary extent in this consolidation project. In a random sample, the mean distance of 1750 m before consolidation was shortened to 870 m, so a decrease of some 50%.

In the project, the road system (table 1 and 2) was considerably improved and the mean number of parcels per holding did decrease from 5.1 to 2.8, the mean area of them increasing from 2.07 ha (1 ha = 2.47 acres) to 3.97 ha (table 4). This concentration did of course have a decreasing effect on the internal agricultural traffic (see table 3).

The question was in what measure the decrease in parcel distance could be ascribed to the reallocation of so many farmbuildings. The answer to this was estimated, using three independent methods.

The first method was based on the idea that the distance over which the buildings were reallocated, can be, under certain conditions, an indication of the distance decrease in the block as a whole. Since the total effect and not the individual reallocations are relevant, the reallocation plan (fig. 2a) was redrawn to fig. 2b. In connection with the complicated settlement pattern, some additional corrections were necessary.

The second method was based on the parcellation pattern of the not reallocated farms after consolidation. It was assumed that this pattern would be representative for the whole area, if reallocations had not been carried out. For the whole block the mean decrease in distance was recalculated on this principle (see fig. 3).

For the third method it was assumed that the mean decrease in distance which is known from other consolidations in the Netherlands (some 10%), would also be representative for 'Maas en Waal-West' if no reallocation of farmbuildings would have taken place. This would mean that the rebuilding of farms at another spot did in this consolidation project shorten the distance with about 700 m, i.e. four times as much as a simple consolidation would have done.

The results of the first two methods were much the same. Somewhat more than 400 m could be attributed to reallocation of farmbuildings. In the calculations it was assumed, however, that an optimal rearrangement of parcels would have been possible in the case of not reallocating farmbuildings. It is known that such an optimal rearrangement has never been realized. After some considerations, the direct effect of the reallocation of the farmbuildings was put at a mean decrease in parcel distance of 540 m.

From the effected decrease of 880 m, 540 m should therefore be directly ascribed to the reallocation of buildings, 175 m can be taken as the normal effect of parcel concen-

tration. The remaining 165 m cannot be explained by means of calculations. It is probable, however, that from this last 9.5 % decrease some 120 m was an indirect outcome of the reallocation, since it did provide a possibility greater than normal to concentrate the parcels of the not reallocated farms.

As a side problem to the above mentioned study, a quantitative approach to the efficiency of the road system opening up the area was made.

For this purpose the formula evolved by VAN DUIN (1959) was used: $W_0 = 10000/2D$, where D is the parcel depth and W_0 the minimum road length required for complete accessibility of the area. To use this formula the desirable parcel depth of parcels in each area class has to be known. For the consolidation project Maas en Waal-West the parcel depths that have been generally used were taken (see the ceilings given for some five parcel area classes in fig. 4 and table 5). It proved to be necessary to make a difference between the formerly empty central zone, the border zone and the regions in the neighbourhood of villages (see top of table 6). From this and the length of roads after consolidation (table 1) the ratio M.L.R./E.L.R. (see bottom part of table 6) was determined.

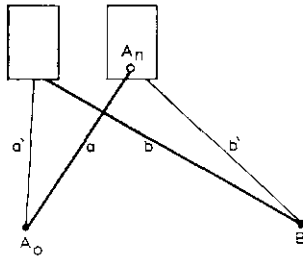
The minimum length of roads necessary for opening up an area is usually only based on the acreage of the parcels. It seems more reasonable, however, to use besides the parcel acreages, the variation in acreage. This is possible by ascertaining that minimum of road length at which, in case of a certain fixed distance of the roads, not more than a set percentage of the area of the block is allocated in lots with too large a depth (above ceiling value). This method is illustrated by the figures 5, 6 and 7. In this manner a better insight can be gained in the efficiency of a new road system in opening up a non-uniform agricultural area.

LITERATUUR

- DUIN, R. H. A. VAN. 1959. Cultuurtechnische aspecten van landindeling en ruilverkaveling. Mededelingen van de Cultuurtechnische Dienst 15.
- 1961. Het ontwerpen van landinrichtingsplannen. Landbouwkundig Tijdschrift 73: 695-714.
- NAURATH, B. 1960. Die Aussiedlung im Flurbereinigungsverfahren. Schriftenreihe für Flurbereinigung 19.
- RUILVERKAVELING MAAS EN WAAL-WEST, z.j. Een onderzoek naar enkele aspecten van de ruilverkaveling in een aantal gemeenten. Interne nota Cultuurtechnische Dienst.
- WIJK, C. VAN. 1961. Ruilverkavelingsanalyse. Rapport 11, I.C.W.

BIJLAGE

Principe van uitwisseling van cultuurgrond bij kruisende lijnen tussen verplaatste en niet-verplaatste bedrijven toegepast voor het dorp Alphen.



De dikke lijnen geven de huidige situatie weer, de dunne lijnen de mogelijke uitruil

a = afstand waarover bedrijf A is verplaatst

b = afstand van bedrijf B naar de bijbehorende kavel

a' = afstand van de oude standplaats van bedrijf A naar de kavel van bedrijf B

b' = afstand van bedrijf B naar de kavel van bedrijf A

a en b kruisen elkaar. Was bedrijf A naar de kavel van B verplaatst, dan resulteerde:

1. een kortere verplaatsingslijn, immers $a' < a$;
2. een gunstiger afstandssituatie voor bedrijf B, immers $b' < b$

De 'winst' is in dit geval tweezijdig en bedraagt indien beide kavels f ha groot zijn, omgerekend op het F ha grote blok c.q. blokgedeelte:

$$(a - a')f/F$$

wegens een kortere verplaatsingslijn en daarnaast

$$(b - b')f/F$$

wegens de gunstiger afstandssituatie die is ontstaan.

In het gestelde voorbeeld is uitgegaan van twee even grote kavels. Wordt niet aan deze voorwaarde voldaan, dan wordt een oppervlakte uitgeruild ter grootte van de kleinste kavel. Vaak kan met meer dan één niet-verplaatst bedrijf grond worden uitgewisseld; in dat geval wordt begonnen met de ruil die de grootste 'baten' afwerpt. Ook is het denkbaar dat de winst niet tweezijdig is, maar bijvoorbeeld alleen een kortere verplaatsingslijn resulteert en geen winst of zelfs een klein verlies voor het niet-verplaatste bedrijf.

Sommatie van alle mogelijkheden geeft de totale correctie. In beginsel kan hier dezelfde rekenwijze worden toegepast.

