NN31545.0958

NOTA 958 JANUARI 1978

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

HET BEPALEN VAN VERKAVELINGSKENMERKEN TEN BEHOEVE VAN EEN SYSTEMATISCHE EVALUATIE VAN LANDBOUWKUNDIGE VERKAVELINGEN

ing. J.B. Sprik

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.
Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn, omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.
Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking.

ISN 149310_02

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS
0000 0072 9240

INHOUD

	blz.
1. INLEIDING	1
2. KEUZE VAN DE PROEFGEBIEDEN	2
3. DE GEHANTEERDE GRIDCELGROOTTE	3
4. DE BENODIGDE VERKAVELINGSKENMERKEN	5
5. HET ONTLENEN VAN DE VERKAVELINGSKENMERKEN AAN DE CULTUURTECHNISCHE INVENTARISATIE	7
5.1. Algemeen	7
5.2. De beschreven oppervlakte landbouwgrond per gridcel	9
5.3. De bedrijfsoppervlakte	10
5.4. De oppervlakte huisbedrijfskavel	11
5.5. Het aantal bedrijfskavels	12
5.6. Het aantal topografische percelen en het percentage onregelmatig gevormde percelen	12
5.7. De afstand bedrijfsgebouwen - grond	13
6. HET AFLEIDEN VAN DE PERCEELSFACTOREN	14
6.1. Algemeen	14
6.2. Het aantal gebruikspercelen	14
6.3. De perceelskantlengte	18
6.3.1. Algemeen	18
6.3.2. De totale perceelskantlengte	19
6.3.3. De perceelskantlengte onderscheiden naar aard	21
6.4. De maximale perceelsbreedte	28
6.5. Het aantal perceelshoeken	32
SAMENVATTING	35
LITERATUUR	36
BIJLAGEN	37

1. INLEIDING

De verkaveling van landbouwgronden doet duidelijk zijn invloed gelden op de exploitatiekosten van landbouwbedrijven. Voor een beoordeling van de geschiktheid van de grond betreffende de kavelindeling en percelering, zoals dat momenteel in het kader van het landbouwgeschiktheidsonderzoek voor de projectstudie Midden-Brabant moet worden uitgevoerd, moet naast een goede beoordelingsmethode kwantitatieve informatie omtrent de relevante verkavelings- en perceelsfactoren voorhanden zijn.

RIGHOLT en REINDS (1976) hebben een aantal relaties beschreven waarmee de kavelindeling en percelering landbouwkundig kunnen worden gewaardeerd. Bij het formuleren van deze relaties is getracht zoveel mogelijk aan te sluiten bij door anderen verstrekte gegevens. VAN HEMERT (1976) heeft aangegeven hoe bedrijfsparameters, zijnde in de formules gebruikte elementen ten aanzien van arbeidsgegevens, werktuig- en tractiekosten en opbrengstgegevens, kunnen worden ontleend aan informaties van het Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen (IMAG), het Proefstation voor de Akkerbouw (PA) en het Proefstation voor de Rundveehouderij (PR).

Voor de in de formules gehanteerde verkavelingskenmerken staat ons de Cultuurtechnische Inventarisatie (CI) ten dienste. De CI heeft het bedrijf als ingang en de kavel als kleinste beschrijvingseenheid, waarbij per kavel het aantal topografische percelen is vermeld. Een deel van de in de formules gehanteerde verkavelingskenmerken is gebaseerd op het gebruiksperceel, zijnde een stuk grond dat als een eenheid wordt behandeld, hetzij beteeld met één gewas, hetzij in één keer beweid of gemaaid. De grootte van het gebruiksperceel is afhankelijk van de topografie en de bedrijfsexploitatie in het betreffende gebied.

Omdat de van het gebruiksperceel afhankelijke perceelsfactoren niet rechtstreeks uit de CI gegevens kunnen worden gelezen is getracht op de CI gebaseerde relaties te ontwikkelen waarmee deze noodzakelijke informatie kwantitatief kan worden bepaald. Voor een bedrijfsgewijze evaluatiemethode is hiertoe door RIGHOLT (1977) reeds een eerste aanzet gegeven.

Mede omdat voor de projectstudie Midden-Brabant is gekozen voor een op een vierkant gridsysteem gebaseerde berekeningswijze is gezocht naar een methode waarmee de bedrijfsgewijze ter beschikking staande verkavelingskenmerken in een gridsysteem kunnen worden ingepast.

Sinds 1973 is de verwerking van de voor de CI verzamelde gegevens en de presentatie van de resultaten enigszins gewijzigd. Omdat voor de projectstudie Midden-Brabant reeds een transformatie heeft plaatsgevonden van de CI oude stijl naar de CI nieuwe stijl wordt in deze nota alleen voor de laatst genoemde CI de te hanteren werkwijze aangegeven.

Om de perceelsgrenzen te kunnen onderscheiden naar de aard van de perceelsgrens is gebruik gemaakt van de door de Stichting voor Bodemkartering verrichte landschapsinventarisatie (VAN HET LOO en DE VEER). In deze landschapsinventarisatie, die is uitgevoerd ten behoeve van de projectstudie Midden-Brabant, is onder andere onderscheid gemaakt in de aard van de perceelsbegrenzing.

Met behulp van een drietal proefgebieden is een werkwijze ontwikkeld waarmee de bedrijfsgewijze gegeven verkavelingskenmerken en de op de CI en de landschapsinventarisatie gebaseerde relaties, voor het kwantitatief bepalen van de relevante perceelsfactoren, in een op een vierkant gridsysteem gebaseerde rekenmethode kunnen worden ingepast.

2. KEUZE VAN DE PROEFGEBIEDEN

Het is nodig dat van de proefgebieden een cultuurtechnische inventarisatie is uitgevoerd en dat van de grond de gebruiksvormen zoveel mogelijk bekend zijn. In het studiegebied Midden-Brabant is in 1975 door DE VEER en VAN HET LOO van de Stichting voor Bodemkartering (Stiboka) van zes proefgebieden een landschapsinventarisatie uitgevoerd. Naast de opgaande begroeiingselementen zijn alle perceelsgrenzen en grondgebruiksvormen opgenomen. Drie van deze proefgebieden liggen in de in voorbereiding zijnde ruilverkavelingen St. Oedenrode-noord en St. Oedenrode-zuid.

Ten behoeve van deze ruilverkavelingen is in 1972 respectievelijk 1973 een cultuurtechnische inventarisatie uitgevoerd. Het was daarom zinvol de drie landschappelijk geinventariseerde proefgebieden die binnen het cultuurtechnisch geinventariseerd gebied liggen als proefgebied voor dit onderzoek te gebruiken.

De landschapsinventarisatie is uitgevoerd in het kader van de projectstudie Midden-Brabant. Daar voor deze studie is gekozen voor een op een vierkant gridsysteem van 250 x 250 m gebaseerde rekenmethodiek moeten alle gegevens voor deze studie vertaald worden in eenheden per gridcel of veelvouden van een gridcel. De proefgebieden zijn Liempde 1000 x 2000 m (32 gridcellen), Vogelenzang 1000 x 1000 m (16 gridcellen) en Schijndelse Heide 1000 x 2000 m (32 gridcellen) (fig. 1).

3. DE GEHANTEERDE GRIDCELGROOTTE

De ten behoeve van coördinatie van de werkzaamheden voor de projectstudie Midden-Brabant ingestelde werkgroep Methodologie heeft geadviseerd de te verstrekken gegevens in eenheden per gridcel te geven. Als celgrootte is gedacht 250 x 250 m = 6,25 ha (WERKGROEP METHODOLOGIE, 1976).

De CI heeft nagenoeg alle geinventariseerde verkavelingskenmerken per kavel beschreven. Ten einde het terugzoeken van de kavels op de kaart te vergemakkelijken is de ligging van elke kavel vastgelegd in vierkanten zoals deze zijn aangegeven op de fotogrammetrische kaarten, schaal 1:10 000 (VEM-CI, 1969). Op deze kaarten hebben de ruitlijnen afstanden van 1 km, waardoor de door de ruitlijnen gevormde vierkanten een oppervlakte van 100 ha hebben. De kavels waarvan het grootste deel in een dergelijk vierkant ligt zijn gerekend geheel in dat vierkant te liggen. In de CI nieuwe stijl zijn de kavels vastgelegd aan de coördinaten van de linker benedenhoek. Meestal zijn de kavels vastgelegd in vierkanten van 1000 x 1000 m. Bij de cultuurtechnische inventarisatie van de in voorbereiding zijnde ruilverkavelingen St. Oedenrode-noord en St. Oedenrode-zuid zijn de kavels vastgelegd in vierkanten van 500 x 500 m. Het vierkant beslaat hier een oppervlakte van 25 ha.

Legenda

grens studiegebied Midden-Brabant

Proefgebieden:

1 Vogelenzang

2 Liempde

3 Schijndelse Heide

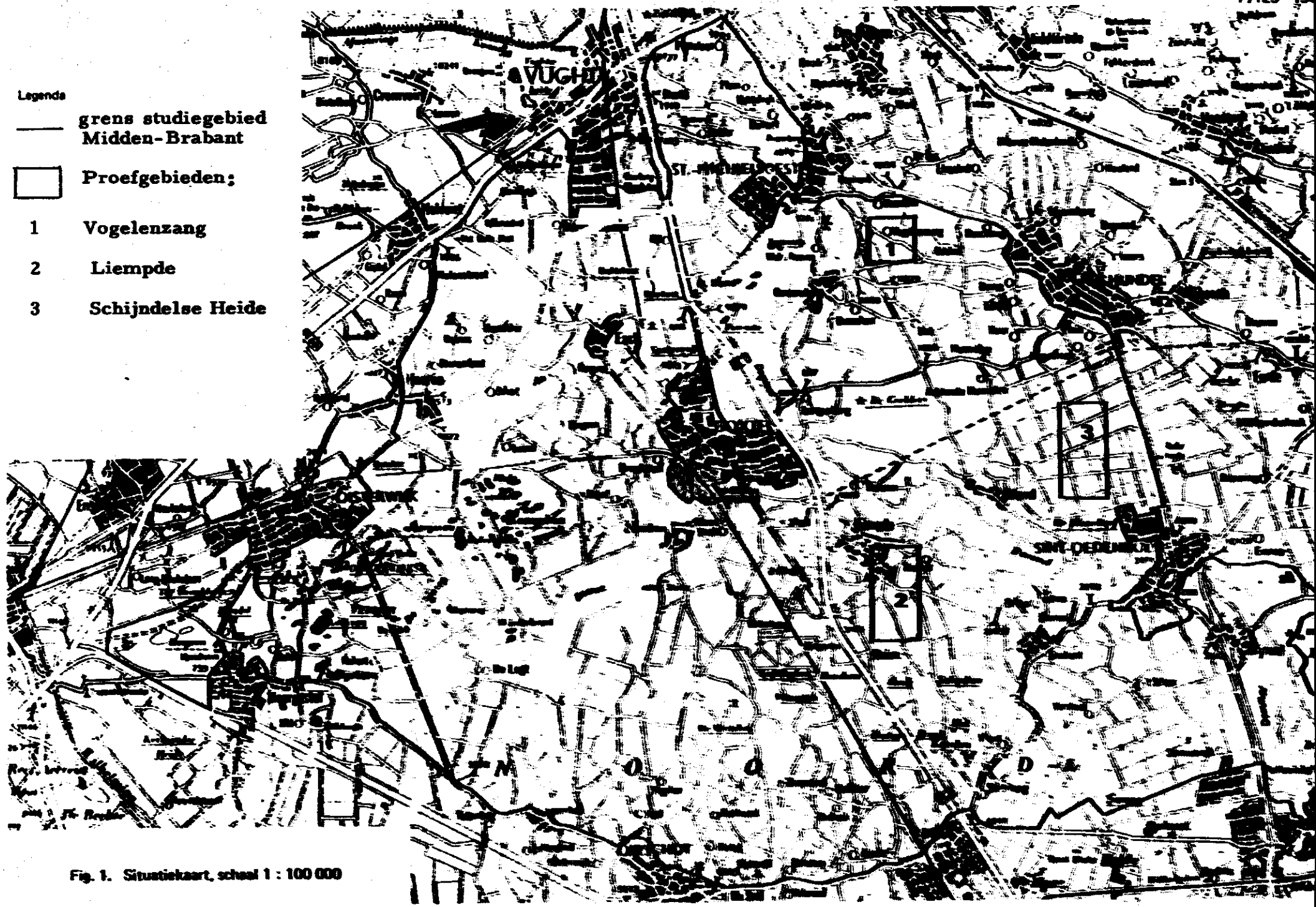

Fig. 1. Situatiekaart, schaal 1 : 100 000

Overwegende dat de CI gegevens van St. Oedenrode-noord en -zuid nu reeds in vierkanten van 25 ha zijn vastgelegd en dat ten gevolge van het op de grens van een gehanteerd vierkant (gridcel) liggen van een kavel de per gridcel te beschrijven oppervlakte relatief niet te veel mag zijn over- of onderbedeeld, is een gridcelgrootte van 500 x 500 m voor het landbouwgeschiktheidsonderzoek aangehouden. In de in 1976 klaar gekomen cultuurtechnische inventarisatie van het overige gedeelte van het studiegebied heeft om deze redenen de vastlegging van de kavels eveneens plaatsgevonden aan een ruitennet met lijnen op onderlinge afstanden van 500 bij 500 m.

Omdat de door de werkgroep Methodologie voorgestelde gridcelgrootte van 250 x 250 m eveneens is gebaseerd op het ruitennet zoals dat op de fotogrammetrische kaarten is aangegeven kan de koppeling tussen de twee vastleggingssystemen zonder grote problemen worden gerealiseerd. De door de ruitlijnen beschreven vierkanten kunnen dan worden beschouwd als de voor het landbouwgeschiktheidsonderzoek te gebruiken gridcellen (fig. 2).

4. DE BENODIGDE VERKAVELINGSKENMERKEN

Voor zover de verkavelingskenmerken per kavel zijn beschreven kunnen ze met enige aanpassingen rechtstreeks uit de CI gegevens worden afgelezen. Voor de overige benodigde verkavelingskenmerken moeten eerst bepaalde relaties worden opgespoord. De voor het gebruik van het AGREVAL-programma noodzakelijke verkavelingskenmerken zijn de volgende (RIGHOLT en REINDS, 1977).

De kadastrale oppervlakte (Fkd), de oppervlakte erf, gebouwen, bedrijfsweg, etc. (Fna), het aantal kavels (L), het relatieve aandeel van de bedrijfsoppervlakte dat door melkvee beweid kan worden (fh), de afstand bedrijfsgebouwen - grond (E), de afstand bedrijfsgebouwen - melkveeweide (Eh) en verder nog de perceelsfactoren als het aantal gebruikspercelen (P), de perceelsomtrek (K): te onderscheiden naar afrastering (Kr), sloot (Ks), de lengte perceelskant langs een sloot met opgaande houtbegroeiing (Kc), de maximale perceelsbreedte (B), het aantal hoeken (H). De eerste zes genoemde verkavelingskenmerken kunnen nadat de benodigde basisgegevens aan de CI zijn ont-

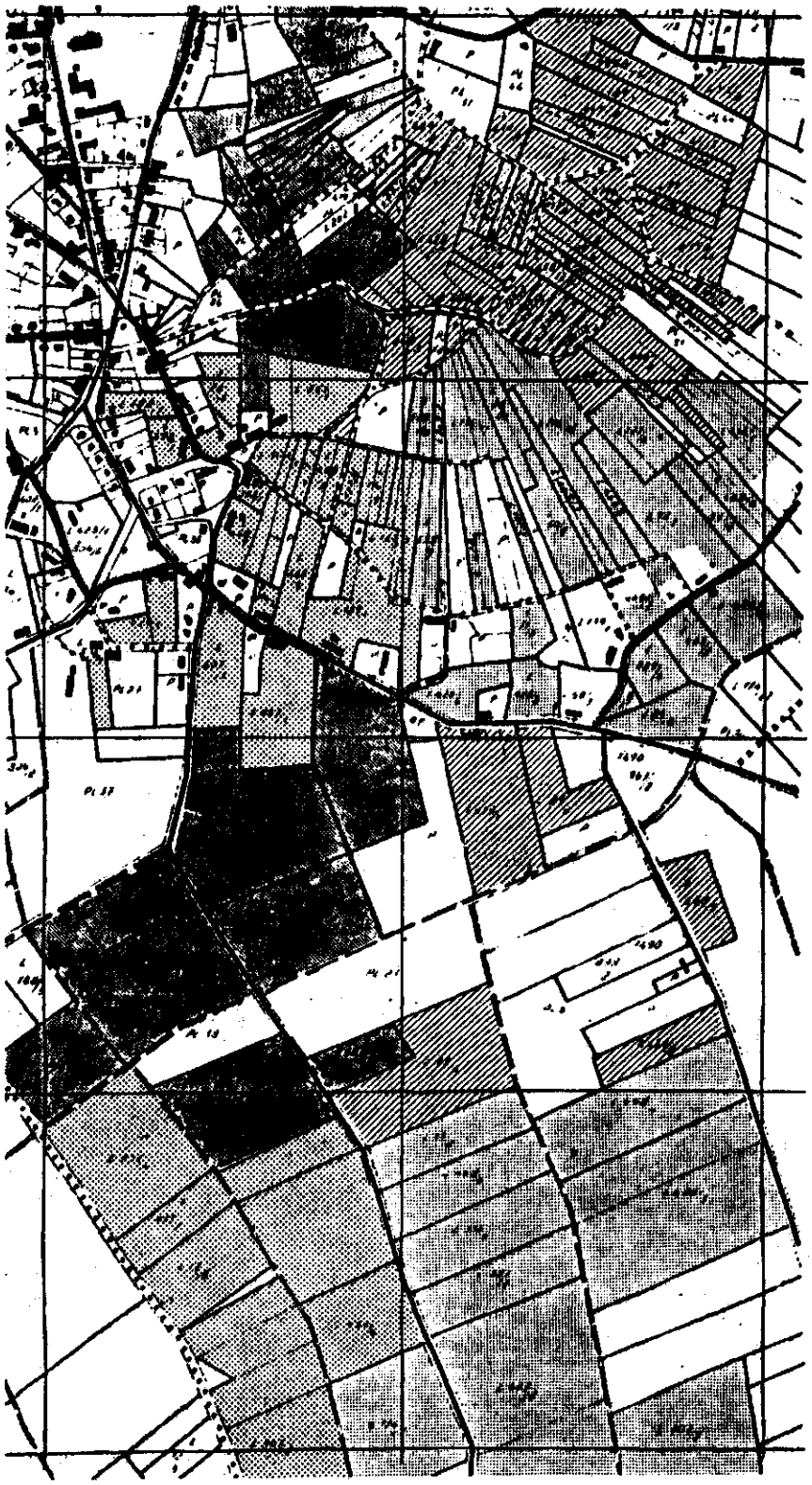

Fig. 2. De acht gridcellen in het proefgebied Liempde; de door de CI beschreven kavels zijn per gridcel gearceerd

leend vrij eenvoudig worden vastgesteld. In hoofdstuk 5 wordt de hiervoor te hanteren werkwijze nader uiteengezet. Voor de laatst genoemde, zogenaamde perceelsfactoren, moeten eerst bepaalde relaties tussen de geinventariseerde gegevens en de voor de formules benodigde verkavelingskenmerken per gridcel worden opgespoord. In hoofdstuk 6 wordt hierop nader ingegaan.

5. HET ONTLENEN VAN DE VERKAVELINGSKENMERKEN AAN DE CULTUURTECHNISCHE INVENTARISATIE

5.1. Algemeen

Voor het achterhalen van de verkavelingskenmerken is men nagenoeg volledig aangewezen op de Cultuurtechnische Inventarisatie. De verkavelingskenmerken die per kavel zijn gegeven kunnen vrij eenvoudig worden achterhaald. De coördinaten waarmee de kavels geografisch zijn vastgelegd dienen als ingang. Voor elke ten behoeve van het landbouwgeschiktheidsonderzoek gekozen gridcel is in de input van de CI een coördinatencombinatie te lezen. Alle in de CI beschreven kavels met dezelfde coördinatencombinatie worden daardoor tot dezelfde gridcel gerekend. De totale oppervlakte van deze kavels is de totale beschreven oppervlakte van de gridcel. Deze oppervlakte zal meestal afwijken van de exacte celoppervlakte van 25 ha. Dit komt deels omdat de grenzen van de beschreven kavels niet samenvallen met de grenzen van de cellen en deels omdat binnen een gridcel ook niet-agrarisch grondgebruik voorkomt. Vanwege dit laatste is in de meeste gevallen de per gridcel beschreven oppervlakte kleiner dan 25 ha. Omdat het hier bedoelde landbouwgeschiktheidsonderzoek zich richt op de verkaveling van landbouwgronden kunnen de kavels die enkel uit erf en gebouwen of uit bos, heide of woeste grond bestaan buiten beschouwing worden gelaten. Deze kavels zijn bij de CI in de input te herkennen aan de codering van de cultuurtoestand in kolom 49 waarin voor kavels die alleen bestaan uit erf en gebouwen code 1 is gebruikt. Niet-agrarisch grondgebruik is in de CI niet opgenomen.

Bij het landbouwgeschiktheidsonderzoek worden de beschouwde gridceleenheden aangeduid door middel van een coördinatencombi-

natie. In de CI staan de x-coördinaten in de kavelinput-kolom 4 en de y-coördinaten in de kavelinput-kolom 5.

De aan de CI te ontlenen verkavelingskenmerken kunnen in eenheden per gridcel worden gegeven. De formules van het AGREVAL-programma zijn echter gebaseerd op een bedrijfsgewijze benadering. Dit betekent dat de verkavelingskenmerken eerst nog een bewerking moeten ondergaan alvorens ze in de formules kunnen worden ingevuld. Door middel van het landbouwgeschiktheidsonderzoek moet onder andere over de verkaveling en de percelering van de grond, die binnen een gridcel ligt, een waardering omtrent de geschiktheid voor de landbouw gegeven kunnen worden. Dit betekent dat ten behoeve van de projectstudie Midden-Brabant de geschiktheid van de grond onafhankelijk van de bedrijfsgrootte en de wijze van exploitatie moet worden bepaald. Wil men de gebruikswaarde bij de huidige bedrijfsgrootte en -exploitatie bepalen dan zal men per gridcel de bedrijfsgrootte en -exploitatie mede in beschouwing moeten nemen. In deze nota wordt daarom eveneens aangegeven hoe de daarvoor benodigde elementen verwerkt moeten worden. Voor de projectstudie Midden-Brabant kunnen voor de niet-relevante elementen genormeerde grootheden worden ingevoerd. Omdat voor de geschiktheid van de grond een gemiddelde waardering per gridcel moet komen kan het best worden gewerkt met een gemiddeld bedrijf waarvan de verkaveling is gebaseerd op de verkaveling van de beschreven oppervlakte in de gridcel. Van de bedrijven die grond in de gridcel hebben liggen kan een gewogen gemiddelde bedrijfsoppervlakte worden berekend. De oppervlakte van de kavels die in de gridcel liggen fungeren hierbij als wegingsfactoren. De verhouding tussen de in de gridcel liggende oppervlakte huisbedrijfskavels en de totaal in de gridcel beschreven oppervlakte is een maat voor de verdeling van de bedrijfsoppervlakte over huisbedrijfskavel en veldbedrijfskavels. Het aantal bedrijfskavels en het aantal percelen waarin het gemiddelde bedrijf verdeeld moet worden, moet verhoudingsgewijs overeenkomen met het aantal bedrijfskavels en het aantal percelen in de gridcel. De afstanden tussen de grond en de bedrijfsgebouwen kunnen, onderscheiden naar wegkwaliteit, worden gemiddeld, waarbij de betreffende kaveloppervlakten weer als wegingsfactoren fungeren.

Voor het samenstellen van het gemiddelde bedrijf per gridcel moeten de volgende verkavelingskenmerken aan de CI worden ontleend:

- de totale door de CI beschreven oppervlakte landbouwgrond per gridcel;
- de kadastrale bedrijfsoppervlakten van de bedrijven die grond in de gridcel hebben liggen;
- de totale oppervlakte huisbedrijfskavel dat in de gridcel wordt beschreven;
- het aantal bedrijfskavels waarover de grond in de gridcel is verdeeld;
- het aantal topografische percelen en het percentage onregelmatig gevormde percelen;
- de afstanden tussen de grond en de bedrijfsgebouwen van waaruit de grond wordt geëxploiteerd.

De manier waarop deze verkavelingskenmerken per gridcel aan de CI kunnen worden ontleend en hoe verder moeten worden verwerkt, alvorens ze in de formules ingevuld kunnen worden, zal in de volgende paragrafen nader worden uitgewerkt. De benodigde verkavelingskenmerken kunnen worden gevonden in de inputtabellen van de CI. In de CI is onderscheid gemaakt in bedrijfsgegevens (pagina 1 van de inputtabellen) en in kavelgegevens (pagina 2 en 3 van de inputtabellen).

Omdat deze nota voornamelijk is gebaseerd op de input van de kavelgegevens worden bij de kolomverwijzing steeds de kolommen op de pagina's 2 en 3 bedoeld. In bijlage 1 is een overzicht gegeven van de diverse werkwijzen voor het ontlenen van de verkavelingskenmerken aan de CI en in bijlage 2 zijn de verklaringen voor de gebruikte symbolen gegeven.

5.2. De beschreven oppervlakte landbouwgrond per gridcel

De totale beschreven kadastrale oppervlakte landbouwgrond per gridcel is de som van de oppervlakten, gegeven in 0,0001 ha (kolom 6), van alle relevante kavels die volgens de coördinaten, waarmee in de CI de ligging van de kavels is vastgelegd, tot de betreffende gridcel moeten worden gerekend. De kavels die uitsluitend bestaan uit erf en gebouwen moeten buiten beschouwing blijven. Deze kavels zijn te

herkennen aan de codering van de cultuurtoestand welke in de input is gegeven. De kavels die alleen bestaan uit erf en gebouwen hebben in kolom 49 code 1. Van de huiskavels die naast erf en gebouwen ook nog cultuurgrond bevatten, is in de CI de totale oppervlakte van de kavel aan de op de chromotopografische kaart herkenbare cultuurtoestand toegeschreven. Dit betekent dat, wil men de totaal beteelbare oppervlakte landbouwgrond per gridcel weten, de meegetelde oppervlakte erf en gebouwen op de totale som van de beschreven kaveloppervlakten in mindering moet worden gebracht. De juiste oppervlakte erf en gebouwen per huiskavel is niet berekend, maar uitgaande van een normaal grasland- of gemengd bedrijf zoals ze veel in het studiegebied voorkomen lijkt 0,25 ha (50 x 50 m) een redelijke maat. Het aantal huiskavels waarvoor dit geldt kan worden achterhaald door in kolom 3 de binnen de gridcel voorkomende huiskavels (code 1) die ook cultuurgrond bevatten te tellen. Door de som van de meegetelde kaveloppervlakten te verminderen met het produkt van het daarvoor in aanmerking komend aantal huiskavels en de aangenomen oppervlakte erf en gebouwen per huiskavel, krijgt men de kadastrale oppervlakte landbouwgrond per gridcel (Fgl). Voor het berekenen van Fgl (in ha) kunnen de uit te voeren handelingen als volgt worden samengevat·

$$Fgl = \sum 0,0001.(6)_{(49)\neq 1} - n.0,25_{(3)=1 \text{ en } (49)\neq 1}$$

5.3. De bedrijfsoppervlakte

Voor het opbouwen van het gemiddelde bedrijf per gridcel moet de gewogen gemiddelde bedrijfsoppervlakte van alle bedrijven die grond in de gridcel hebben worden berekend. Van elk bedrijf waarvan een kavel in de gridcel ligt kan de kadastrale bedrijfsoppervlakte worden bepaald door de kaveloppervlakten (kolom 6) van alle tot hetzelfde bedrijf - geregistreerd onder hetzelfde gebruikersnummer (kolom 1) - behorende kavels te sommeren. Ook de huiskavel die enkel uit erf en gebouwen bestaat moet worden meegeteld. Door middel van de per bedrijf in de gridcel liggende kaveloppervlakte kan van de betrokken bedrijven de gewogen gemiddelde bedrijfsoppervlakte (Fkd) worden berekend. De oppervlakte aan erf en gebouwen (Fna) kan voor het

gemiddelde bedrijf worden gesteld op 0,25 ha.

Het vaststellen van de oppervlakte van het gemiddelde bedrijf per gridcel (in ha) kan in het kort als volgt worden samengevat:

$$Fkd = \sum \left\{ 0,0001.(6)_{(49)\neq 1} \cdot \sum_{gebr.nr.} 0,0001.(6) \right\} \frac{1}{\sum 0,0001.(6)_{(49)\neq 1}}$$

5.4. De oppervlakte huisbedrijfskavel

Om bij een vaste opstelling van de melkinstallatie per gridcel de voor melkveeweide geschikte oppervlakte te bepalen, moet de in de gridcel liggende oppervlakte huisbedrijfskavel worden berekend. Hiertoe moeten de kavels die tot een huisbedrijfskavel behoren apart worden opgeteld. In kolom 2 staan de bedrijfskavelnummers gegeven. Code 1 betekent huisbedrijfskavel en alle kavels die deze code hebben behoren tot de huisbedrijfskavel. Binnen deze huisbedrijfskavel mogen voor een koppel melkvee geen moeilijk- of onoverschrijdbare hindernissen voorkomen. Daarom moeten de tot de huisbedrijfskavels behorende kavels die slechts via bijzondere traversen als spoorbanen of autowegen (kolom 48 code 1) bereikbaar zijn voor dit onderzoek niet tot de huisbedrijfskavels worden gerekend. Bestaat de huisbedrijfskavel alleen uit erf en gebouwen dan moet deze huisbedrijfskavel niet worden meegeteld. Dit betekent dat indien bij een kavel in kolom 49 code 1 voorkomt deze kavel niet moet worden meegerekend. De verhouding tussen de totale oppervlakte huisbedrijfskavels minus de totale oppervlakte erf en bedrijfsgebouwen (Fna) en de totale oppervlakte landbouwgrond per gridcel minus de totale oppervlakten erven en bedrijfsgebouwen geeft het relatieve aandeel (fh) van de melkveeweide in de oppervlakte van het gemiddelde bedrijf van de betreffende gridcel.

Het verkrijgen van het relatieve aandeel van de melkveeweide in de oppervlakte van het gemiddelde bedrijf per gridcel kan in het kort als volgt worden weergegeven:

$$fh = \sum \left\{ 0,0001.(6)_{(2)=1 \text{ en } (49)\neq 1 \text{ of } (48)\neq 1} \; {}^{-0,25}(3)_{=1 \text{ en } (49)\neq 1} \right\} \frac{1}{Fgl}$$

5.5. Het aantal bedrijfskavels

Twee of meer kavels kunnen samen één bedrijfskavel vormen. De kavels die samen een bedrijfskavel vormen hoeven niet in dezelfde gridcel te liggen. Om een maatstaf te hebben omtrent het aantal bedrijfskavels waarop de exploitatievorm van de in de gridcel liggende grond is gebaseerd kan van de kavels het numerieke aandeel, dat ze in een bedrijfskavel hebben, worden opgenomen. Dit numerieke aandeel is de reciproque waarde van het aantal kavels die tot hetzelfde bedrijfskavelnummer (kolom 2) behoren. De per gridcel gesommeerde per kavel gegeven numerieke aandelen in de bedrijfskavels geven dan het aantal bedrijfskavels in de gridcel. Het aantal bedrijfskavels (L) voor het gemiddelde bedrijf per gridcel kan dan als volgt worden berekend:

$$L = \sum_{n_{(2)=a \text{ en } (49)\neq 1}} \frac{1}{} \cdot \frac{Fkd - Fna}{Fgl}$$

5.6. Het aantal topografische percelen en het percentage onregelmatig gevormde percelen

De CI heeft alleen het aantal topografische percelen èn de perceelsvorm per cultuurtoestand per kavel opgenomen. In kolom 34 is het totaal aantal topografische percelen per kavel gegeven. Het onderscheid naar regelmatig gevormde dan wel onregelmatig gevormde topografische percelen heeft per cultuurtoestand plaatsgevonden waarbij alleen het aantal regelmatig gevormde topografische percelen is gegeven. Het totaal aantal regelmatig gevormde topografische percelen wordt gevormd door de aantallen in de kolommen 36, 38, 40 en 42 te sommeren. Dat ook boomgaarden en boomkwekerijen in het aantal topografische percelen is betrokken kan gezien hun aantal nauwelijks als storend worden ervaren.

Voor het gemiddelde bedrijf per gridcel kan het aantal topografische percelen (Pt) als volgt worden berekend:

$$Pt = \sum (34)_{(49)\neq 1} \cdot \frac{Fkd - Fna}{Fgl}$$

Het bijbehorend aantal regelmatig gevormde topografische percelen (Ptr) voor het gemiddeld bedrijf per gridcel kan als volgt worden berekend:

$$Ptr = \left\{ \sum(36)+\sum(38)+\sum(40)+\sum(42) \right\} \cdot \frac{Fkd-Fna}{Fgl}$$

5.7. De afstand bedrijfsgebouwen - grond

De transportroute tussen de bedrijfsgebouwen en de grond kan worden onderscheiden in verharde, semi-verharde en onverharde route. Naast deze kwalificaties geeft de CI ook nog afstanden over land en over water. Voor het Noordbrabantse zandgebied komen transportroutes over water niet voor. Hoewel de routekwaliteit van onverharde wegen en over land niet dezelfde zijn, is het verschil niet van dien aard dat ze met een eigen afstand moeten worden doorgerekend. Samen met 0,1 x de halve kaveldiepte (deze is in de CI gegeven in tientallen meters, terwijl de afstanden in hm zijn gegeven) kan deze afstand worden beschouwd als de totale afstand over onverharde wegen tussen de bedrijfsgebouwen en de grond. Omdat ten behoeve van de melkveeweide onderscheid is gemaakt in huisbedrijfskavels en veldbedrijfskavels moeten de afstanden voor deze twee typen bedrijfskavels afzonderlijk worden bepaald. De afstand (in hm) over verharde wegen staat in kolom 9 en over semi-verharde wegen in kolom 10. Voor de afstand over onverharde route moeten de waarden uit de kolommen 11, 13 worden samengeteld met 0,05 keer de waarde in kolom 8.

Met de oppervlakte van de betreffende kavel als wegingsfactor kunnen uit de per kavel verkregen afstanden de gewogen gemiddelde afstanden onderscheiden naar routekwaliteit voor zowel de huisbedrijfskavel als de veldbedrijfskavel per gridcel worden berekend. In het kort geformuleerd worden de gewogen gemiddelde afstanden (in hm) per gridcel als volgt:

Voor de huisbedrijfskavels (Eh):

afstand verhard $Ehv = \sum (Fh_i . (9)) \frac{1}{\sum Fh_i}$

afstand semi-verhard $Ehs = \sum (Fh_i . (10)) \frac{1}{\sum Fh_i}$

afstand onverhard $Eho = \sum \left\{ Fh_i . ((11)+(13)+0,05.(8)) \right\} \frac{1}{\sum Fh_i}$

De oppervlakte van de betreffende kavel die tot de huisbedrijfskavel behoort $Fh_i = 0,0001.(6)_{(2)=1 \text{ en } (49)\neq 1 \text{ of } (48)\neq 1} - 0,25_{(3)=1 \text{ en } (49)\neq 1}$.

Voor de veldbedrijfskavels (Ev):

afstand verhard $Evv = \sum (Fv_i . (9)) \frac{1}{\sum Fv_i}$

afstand semi-verhard $Evs = \sum (Fv_i . (10)) \frac{1}{\sum Fv_i}$

afstand onverhard $Evo = \sum Fv_i . ((11)+(13)+0,05.(8)) \frac{1}{\sum Fv_i}$

De oppervlakte van de betreffende kavel die tot een veldbedrijfskavel behoort $Fv_i = 0,0001.(6)_{(2)\neq 1 \text{ of } ((2)=1 \text{ en } (48)=1)}$

6. HET AFLEIDEN VAN DE PERCEELSFACTOREN

6.1. Algemeen

De in hoofdstuk 4 genoemde perceelsfactoren als het aantal gebruikspercelen, de perceelsomtrek, de maximale perceelsbreedte en het aantal hoeken kunnen niet direct uit de CI worden afgeleid. Eerst moeten bepaalde relaties worden opgespoord die mede afhankelijk zijn van de bedrijfsgrootte, de bedrijfsexploitatie en de topografie, welke per gebied sterk kunnen verschillen. De perceelsomtrek, de maximale perceelsbreedte en het aantal hoeken is afhankelijk van de oppervlakte en de vorm van de gebruikspercelen. Daarom moet eerst het aantal gebruikspercelen per oppervlakte-eenheid worden vastgesteld met behulp waarvan de andere perceelsfactoren kunnen worden bepaald. In de volgende paragrafen worden de relaties nader besproken.

6.2. Het aantal gebruikspercelen

Het aantal gebruikspercelen (P) per bedrijf is afhankelijk van het aantal topografische percelen (Pt) dat per bedrijf aanwezig is, het bedrijfstype en de wijze van bedrijfsexploitatie. Indien op een bedrijf veel topografische percelen aanwezig zijn, zal het aantal gebruiks-

percelen ook groot zijn. Bij relatief te kleine topografische percelen kan samenvoeging van twee of meer topografische percelen tot één gebruikseenheid zinvol zijn. In hoeverre dit in de praktijk ook plaats vindt is niet precies bekend. In de akkerbouw komt voor dat enkele kleine naast elkaar liggende percelen met hetzelfde gewas worden beteeld. Op een graslandbedrijf kan een behoorlijk grote koppel vee meerdere kleine percelen gelijktijdig beweiden of enkele kleine percelen kunnen gelijktijdig worden gemaaid voor voederwinning.

Daarentegen moeten te grote percelen in meerdere gebruikseenheden worden opgedeeld.

Uitgaande van een moderne graslandexploitatie moet voor een melkveekoppel worden gestreefd naar een beweidingsduur van circa 6 dagen per keer. Wanneer een topografisch perceel van een zodanige oppervlakte is dat bij gebruik als één beweidingseenheid de beweidingsduur van 6 dagen sterk wordt overschreden, is het in verband met vertrapping van het gras beter dit perceel in meerdere gebruikspercelen op te delen. Dit betekent dat een gebruiksperceel een zodanige oppervlakte moet hebben dat het door een koppel melkvee in 6 dagen kan worden afgegraasd. Aannemende dat de lengte van een weideseizoen 180 dagen is en dat de netto-zetmeelwaardeopbrengst per beweiding 1000 nzw-eenheden per ha is dan kan de volgende vergelijking worden opgesteld:

$$nm \cdot Fa \cdot vw \cdot \frac{6}{180} = 1000\ Fp$$

waarin: Fa = effectieve oppervlakte (oppervlakte 'vol gewas') van het bedrijf in ha

Fp = oppervlakte gebruikseenheid (perceel) in ha

nm = aantal melkkoeien per effectieve ha

vw = netto-zetmeelwaarde-aanspraken aan weidegras bij volledig weiden in nzw-eenheden per gve per jaar

Bij de berekeningen is uitgegaan van 2 melkkoeien per ha en netto-zetmeelwaarde-aanspraken van 1250 nzw-eenheden per koe per weideseizoen (VAN HEMERT, 1977). Worden deze waarden in de vergelijking ingevuld dan wordt de gewenste perceelsgrootte $Fp = \frac{1}{12}\ Fa$, hetgeen gemiddeld overeenkomt met 12 gebruikspercelen per bedrijf.

Wordt in plaats van de optimale beweidingsduur van 6 dagen een maximale beweidingsduur van 8 dagen aangehouden dan kan op analoge wijze een maximale oppervlakte per gebruikseenheid van $\frac{1}{9}$ Fa worden berekend. Dit betekent dat alle percelen die groter zijn dan $\frac{1}{9}$ Fa in meerdere gebruikseenheden met maximaal $\frac{1}{9}$ Fa moeten worden opgedeeld. Indien alle percelen even groot zijn zal een bedrijf minimaal 9 percelen moeten hebben om de maximale beweidingsduur niet te overschrijden. Voor de in hoofdstuk 2 genoemde drie proefgebieden die tezamen 20 gridcellen omvatten zijn, met behulp van de door DE VEER en VAN HET LOO uitgevoerde landschapsinventarisatie, de door de CI beschreven kavels in gebruikspercelen ingedeeld. Hierbij zijn de topografische percelen die groter zijn dan $\frac{1}{9}$ maal de bijbehorende bedrijfsoppervlakte in meerdere gebruikspercelen ingedeeld. Het totaal aantal gebruikspercelen en het totaal aantal door de CI gegeven topografische percelen voor de door de CI beschreven oppervlakte is omgerekend naar het aantal gebruikspercelen en het aantal topografische percelen voor het berekende gemiddelde bedrijf per gridcel (paragraaf 5.3). Het aantal gebruikspercelen per bedrijf is voor alle gridcellen uitgezet tegen het aantal topografische percelen per bedrijf (fig. 3).

De puntenzwerm vertoont een vrij grote spreiding. Voor het traject met hoge Pt-waarden (hier $>$ 16) liggen de punten rond de 45°-lijn. Voor het traject met lage Pt-waarden ($\leqslant$ 16) liggen de punten boven de 45°-lijn. Dit betekent dat door de punten met lage Pt-waarden een regressielijn moet worden berekend waarmee het verband tussen het aantal topografische percelen per bedrijf en het aantal gebruikspercelen per bedrijf kan worden beschreven. Uitgaande van minimaal 9 gebruikspercelen per bedrijf moet voor een bedrijf dat slechts één topografisch perceel heeft dit perceel in minstens 9 gebruikseenheden worden opgedeeld . De te berekenen regressielijn moet dan door het punt (1, 9) gaan. In fig. 3 is deze lijn, die de 45°-lijn bij 16,3 snijdt, gegeven. Als er meer dan 16 topografische percelen per bedrijf zijn, dan is het aantal gebruikspercelen per bedrijf gelijk aan het aantal topografische percelen (P=Pt). Indien het aantal topografische percelen per bedrijf kleiner of gelijk aan 16 is dan moet het aantal gebruikspercelen worden bepaald met de vergelijking:

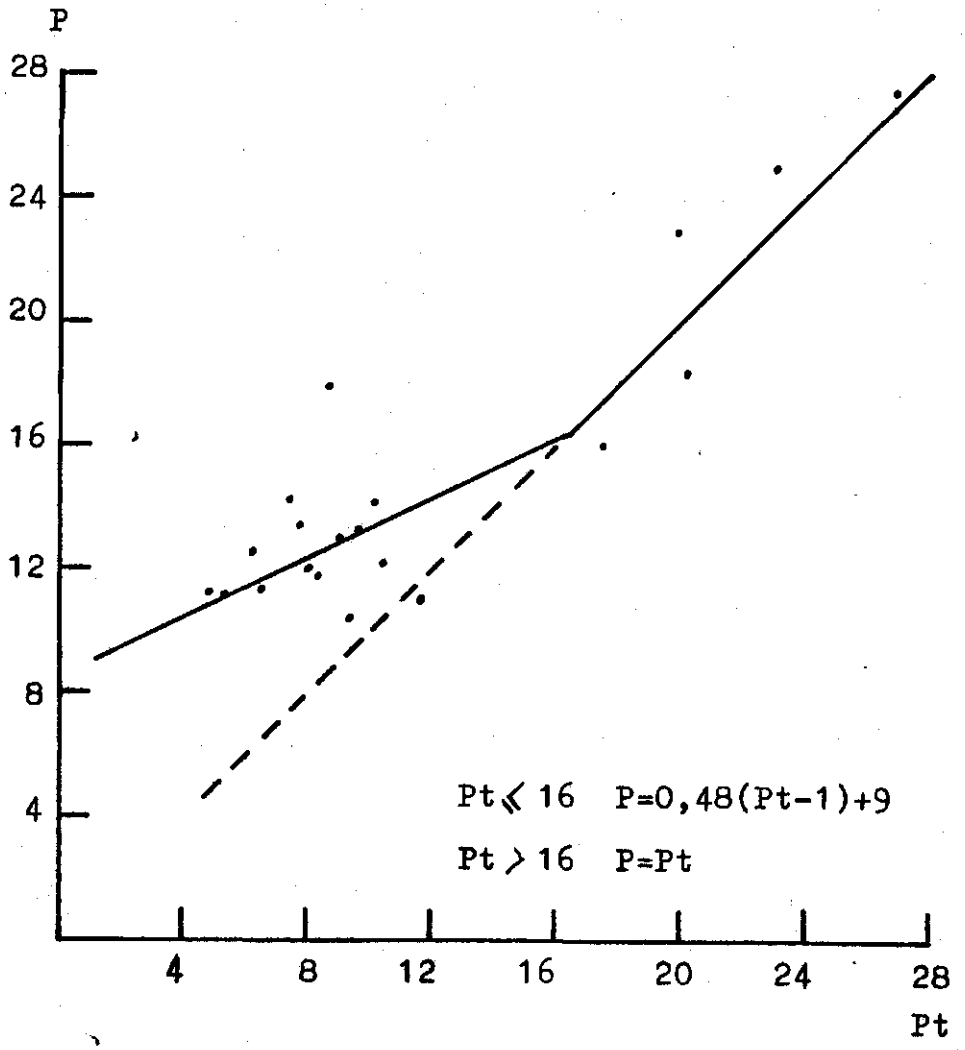

Fig. 3. Het aantal gebruikspercelen voor het berekende gemiddelde bedrijf per gridcel (P) uitgezet tegen het aantal topografische percelen voor hetzelfde gemiddelde bedrijf per gridcel (Pt) bij graslandexploitatie in de drie proefgebieden

$P = 0,48\ (Pt-1) + 9 \qquad \sigma a = 0,07$

waarin: P = aantal gebruikspercelen per bedrijf

Pt = aantal topografische percelen per bedrijf

6.3. De perceelskantlengte

6.3.1. Algemeen

De door de perceelsscheidingen in beslag genomen oppervlakten en de opbrengstdepressies langs de perceelskanten zijn afhankelijk van de aard van de perceelsscheiding. Ook in het AGREVAL-programma wordt rekening gehouden met verschillende soorten perceelsgrenzen. In afhankelijkheid van de oppervlakte-aanspraken en de invloed die de perceelsgrenzen hebben op de gewasontwikkeling zijn de perceelsgrenzen in 4 categorieën ingedeeld (VAN HEMERT, 1976):

- gewasgrenzen bij bouwland of afrastering bij grasland;
- sloten;
- houtopstanden op het perceel al of niet in combinatie met een sloot;
- houtopstanden langs de perceelsgrens doch van het perceel gescheiden door een sloot.

De totale kantlengte van de gebruikspercelen kan worden ontleend aan de CI. De lengte aan topografische perceelsgrenzen en de lengte aan met houtopstanden begroeide perceelsgrenzen zijn bepaald uit de landschapsinventarisatie, die eveneens ten behoeve van de projectstudie Midden-Brabant door de Stichting voor Bodemkartering is uitgevoerd (VAN HET LOO en DE VEER, i.v.). De in deze inventarisatie opgenomen topografische perceelsgrenzen zijn te onderscheiden in:

- de totale lengte topografische perceelsgrenzen;
- topografische perceelsgrenzen met houtopstanden lager dan 15 m;
- topografische perceelsgrenzen met houtopstanden hoger dan 15 m;

De resultaten van deze inventarisatie zijn gegeven in een vierkant gridsysteem met gridcellen van 125 x 125 m.

Dit betekent dat de voor het landbouwgeschiktheidsonderzoek gekozen gridcellen van 500 x 500 m 16 x zo groot zijn als de voor de landschapsinventarisatie gebruikte gridcellen. Om verwarring te voorkomen zullen de kleine gridcellen (voor landschapsinventarisatie) in deze nota verder kleine cellen worden genoemd, terwijl voor de grote gridcellen (voor landbouwgeschiktheidsonderzoek) de benaming gridcel blijft gehandhaafd.

6.3.2. De totale perceelskantlengte

De perceelskantlengte (K) is per oppervlakte-eenheid afhankelijk van de perceelsvorm en de perceelsoppervlakte. De meest ideale perceelsvorm is een rechthoek en de rechthoek met de kleinste perceelsomtrek is het vierkant. Naarmate de lengte/breedte verhouding van het rechthoekig perceel groter is, is de omtrek en daarmee de perceelskantlengte groter. De omtrek van een vierkant is 4 x de wortel uit de oppervlakte ($K = 4Fp^{\frac{1}{2}}$). Bij een rechthoek met een lengte = l en een breedte = b is de lengte/breedte verhouding f = l/b en l = f.b. De oppervlakte van een dergelijk perceel Fp = l x b of $Fp = f.b^2$. De breedte van het perceel kan ook worden geschreven als $Fp^{\frac{1}{2}}.f^{-\frac{1}{2}}$ en de lengte kan worden geschreven als $Fp^{\frac{1}{2}}.f^{\frac{1}{2}}$. De perceelskantlengte van een dergelijk perceel K = 2 (l+b) of $K=2(Fp^{\frac{1}{2}}.f^{\frac{1}{2}}+Fp^{\frac{1}{2}}.f^{-\frac{1}{2}})= 2\ Fp^{\frac{1}{2}}(f^{\frac{1}{2}}+f^{-\frac{1}{2}})$. Voor P gebruikspercelen wordt de totale perceelskantlengte $2P.Fp^{\frac{1}{2}}\ (f^{\frac{1}{2}}+f^{-\frac{1}{2}})$. Bij een aantal gebruikspercelen van niet dezelfde grootte moet met de gemiddelde perceelsgrootte worden gewerkt. Voor de gridcellen in de proefgebieden $\overline{Fp} = \frac{Fgl}{P}$.

Voor het bepalen van de lengte/breedte verhouding (f) per gridcel is uitgegaan van de maximale perceelsbreedte - te meten loodrecht op de bewerkingsrichting - en de daarbij behorende gemiddelde werkganglengte van de in par. 6.2 aangegeven gebruikspercelen. Voor het berekenen van de gemiddelde lengte/breedte verhouding per gridcel ($\bar{f}$) heeft de perceelsoppervlakte als wegingsfactor gefungeerd.

Met bovenstaande formuliering is van de gebruikspercelen de totale perceelskantlengte per gridcel berekend en daarnaast ook per gridcel op kaart gemeten. Gemiddeld blijken de berekende waarden 1,6% lager te zijn dan de gemeten waarden. Ook per gridcel blijken de berekende waarden slechts weinig af te wijken van de gemeten waarden. In fig. 4 zijn per gridcel de afwijkingen in procenten van de gemeten waarden uitgezet tegen het percentage onregelmatig gevormde topografische percelen. Door de puntenzwerm is een regressielijn berekend die het verband tussen de procentuele afwijkingen en het voorkomen van onregelmatig gevormde topografische percelen aangeeft.

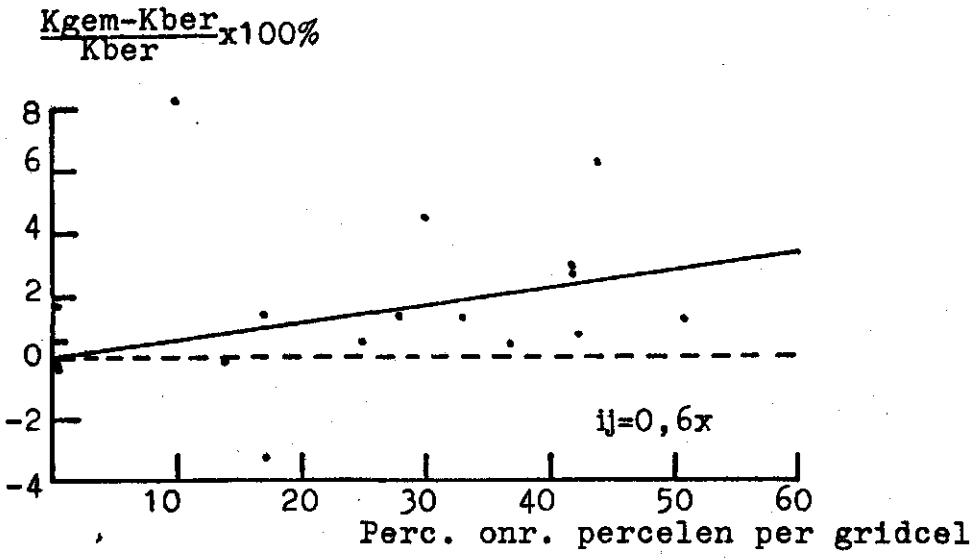

Fig. 4. De afwijking van de berekende perceelskantlengte (Kber) per gridcel ten opzichte van de gemeten perceelskantlengte(Kgem) in procenten van Kber, uitgezet tegen het relatieve aantal onregelmatig gevormde topografische percelen per gridcel

In afhankelijkheid van het voorkomen van onregelmatig gevormde topografische percelen moet de berekende perceelskantlengte worden opgehoogd. De formulering voor de berekening van de perceelskantlengte moet daarvoor worden vermenigvuldigd met de factor $(1+0,06\ d.\ 100^{-1})$ (waarin d = percentage onregelmatig gevormde topografische percelen). De formule waarmee de totale perceelskantlengte per gridcel kan worden berekend wordt dan:

$$K = 2P.Fp^{\frac{1}{2}}\ (f^{\frac{1}{2}}+f^{-\frac{1}{2}})\ \ (1+0,06\ d.100^{-1})$$

Van de gebruikspercelen waarvan het aantal en de oppervlakte met de in par. 6.2 gegeven berekeningsmethode zijn bepaald is met bovenstaande formulering de totale perceelskantlengte per gridcel berekend. In fig. 5 zijn de aldus berekende waarden in hm/ha uitgezet tegen de gemeten waarden. De punten liggen geconcentreerd rond de 45°-lijn (y=x). De standaardafwijking van de punten ten opzichte van deze lijn is 0,35 hm, waaruit geconcludeerd mag worden dat de berekende waarden voldoende nauwkeurig zijn.

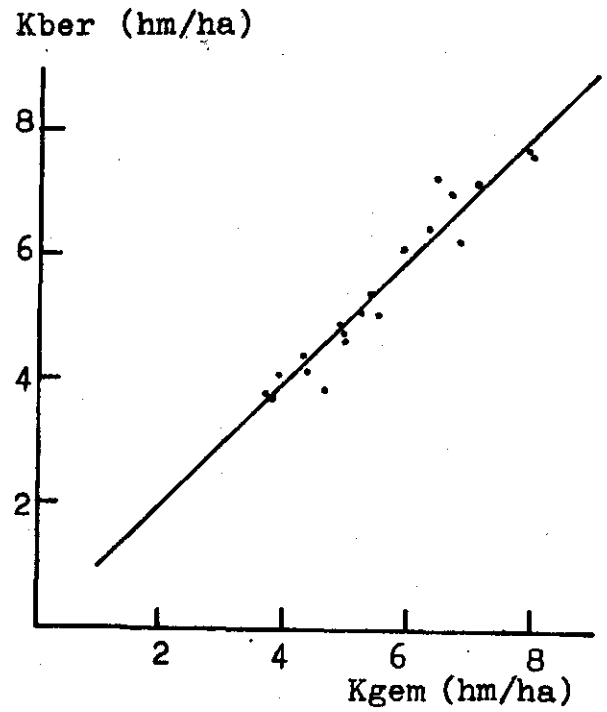

Fig. 5. De per gridcel berekende perceelskantlengte in hem per ha (Kber) uitgezet tegen de per gridcel gemeten perceelskantlengte in hm per ha (Kgem)

6.3.3. De perceelskantlengte onderscheiden naar aard

Bij de codering van de ten behoeve van de landschapsinventarisatie verzamelde gegevens zijn vijf groepen (variabelen) onderscheiden waarbinnen de diverse elementen afzonderlijk of in combinatie een codering hebben gekregen waarmee het voorkomen in een kleine cel wordt aangegeven. De gekozen variabelen zijn de volgende (de codering is tussen haakjes aangegeven): bodemgebruik en reliëf (025), begroeiing en bebouwing (026), percelering, bosontsluiting en bodemgebruik (027), overige, voornamelijk lijntoevoegingen (028) en bebouwingstoevoegingen (029).

Bij de eerste variabele - bodemgebruik en reliëf (025) - geven de coderingen de gebruiksvorm van de grond en de geaccidenteerdheid van het terrein aan. Omdat de geaccidenteerdheid van het terrein in het studiegebied zeer gering is, is voor het landbouwgeschiktheidsonderzoek hierin geen onderscheid gemaakt. Het bodemgebruik is verder onderscheiden in 3 groepen waarvan één agrarische groep.

Deze agrarische groep is weer onderverdeeld in graslandcodes 20, 40 en 60 (afhankelijk van de geaccidenteerdheid van het terrein): bouwlandcodes 21, 41 en 61; tuinbouwcodes 22, 42 en 62 en een associatie - waarvan > 50% agrarisch is - met de codes 23, 43 en 63. Bij het indelen in de genoemde gebruiksvormen heeft de 50% grens als criterium gefungeerd.

Alleen de kleine cellen met meer dan 50% agrarisch grondgebruik worden verder in beschouwing genomen. Dit houdt in dat alleen kleine cellen die bij variabele 025 een van de 12 bovengenoemde coderingen hebben in aanmerking komen. Bij variabele 027 (percelering, bosontsluiting en bodemgebruik) wordt het bodemgebruik voor tuinbouw nader opgedeeld in: vollegrondstuinbouw (code 30), glasteelt (code 31), graszodenkwekerij (code 32), kwekerij met begroeiing < 1,5 m (code 33), kwekerij met begroeiing > 1,5 m (code 34) en boomgaard (code 35). Omdat glasteelt en boomgaarden een permanent karakter hebben zijn de kleine cellen met deze teelten voor het landbouwgeschiktheidsonderzoek minder interessant. Kleine cellen met deze codering worden daarom buiten de verwerking gehouden. Dit betekent dat als bij variabele 025 een kleine cel de code 22, 42 of 62 heeft gekregen moet worden nagegaan of bij variabele 027 deze kleine cel de code 30, 32, 33 of 34 heeft. Zo niet dan wordt deze kleine cel niet in de verwerking opgenomen. Alle kleine cellen waarvan het bodemgebruik voor meer dan 50% van de oppervlakte uit grasland, bouwland of tuinbouw bestaat, zijn als cellen met landbouwkundig bodemgebruik in beschouwing genomen.

Zoals de perceelskantlengte bij de gebruikspercelen is berekend, zou ook de perceelskantlengte van de topografische percelen kunnen worden berekend als bij de CI niet ook de gebruikersgrens, welke geen topografische grens is, als grens van een topografisch perceel is beschouwd. Dit betekent dat de kleine gebruikerskavels, die vooral op de oude bouwlandgronden dicht bij woonkernen voorkomen als topografische percelen zijn geteld, terwijl de slootlengte daar juist zeer beperkt kan zijn. Bij de door de Stiboka uitgevoerde landschapsinventarisatie is aangegeven in welke kleine cellen meer dan 50 m topografische perceelsgrens voorkomt.

Bij variabele 025 geven de codes 60, 61, 62 en 63 aan dat er een steilrand voorkomt of dat het terrein sterk golvend is. Bij een terreinverkenning bleek het meestal een steilrand te zijn. Het voorkomen van sloten of opgaande houtbegroeiing wordt bij variabele 026 aangegeven met code 3 respectievelijk 4 t/m 75. Bij variabele 028 wordt met de codes 1 t/m 5, 7 t/m 65 en 67 t/m 99 het voorkomen van wegen, spoorwegen, waterlopen of niet-agrarisch grondgebruik aangegeven. Bij variabele 029 wordt met de codes 1 t/m 99 het voorkomen van bebouwing (en dus ook erven) aangegeven. Kleine cellen waarin steilranden, sloten, houtbegroeiing, wegen, spoorwegen, begrenzingen van niet agrarisch grondgebruik of erfscheidingen voorkomen, zijn beschouwd als kleine cellen waarin >50 m topografische grenzen voorkomen.

Het voorkomen van een groot aantal kleine cellen met minder dan 50 m topografische perceelsgrens hoeft niet gepaard te gaan met grote perceelsoppervlaktes van de door de CI aangemerkte topografische percelen. Het kan namelijk ook zijn dat een aanmerkelijk deel van de gebruikersgrenzen geen topografische grenzen zijn. Wordt uitgegaan van de door de CI als zodanig getelde aantal topografische percelen, dan zal in afhankelijkheid van de gemiddelde perceelsgrootte per gridcel en het aantal kleine cellen met meer dan 50 m topografische grenzen een correctie op de totale topografische perceelskantlengte per gridcel moeten worden uitgevoerd.

Bij eenzelfde door de CI opgegeven aantal topografische percelen per oppervlakte-eenheid zal de lengte aan topografische grenzen per gridcel kleiner worden in evenredigheid met de afname van het aantal kleine cellen met meer dan 50 m topografische grens. Daarnaast zal bij kleine topografische perceelsoppervlakten (kleiner dan 1,56 ha, de oppervlakte van een kleine cel) in de kleine cellen met meer dan 50 m topografische grens de totale lengte aan topografische grens

kleiner zijn naar mate er per gridcel minder kleine cellen zijn met meer dan 50 m topografische perceelsgrens. Omgekeerd is het goed mogelijk dat bij grote topografische percelen (gemiddeld groter dan 1,56 ha) er kleine cellen zijn zonder topografische grenzen. Bij zeer grote percelen 2 à 3 keer de kleine celoppervlakte is het zeer onwaarschijnlijk dat in alle kleine cellen topografische perceelsgrenzen voorkomen. De eerdergenoemde correctie welke rechtevenredig is met het per gridcel voorkomen van kleine cellen met meer dan 50 m topografische perceelsgrens moet daarom worden versterkt bij kleine percelen en afgezwakt bij grote percelen. Dit versterken respectievelijk afzwakken is afhankelijk van de verhouding tussen de kleine celoppervlakte en de gemiddelde oppervlakte van de topografische percelen per gridcel en kan het beste worden ingebracht als een exponentiële functie op de genoemde rechtevenredige correctie. Uit enkele proefberekeningen is gebleken dat voor deze exponentiële functie het beste kan worden aangehouden de wortel van de verhouding tussen de kleine celoppervlakte en de gemiddelde oppervlakte van de topografische percelen. De totale correctie kan nu als volgt worden geformuleerd:

$$q^{(1.56^{\frac{1}{2}}.Fpt^{-\frac{1}{2}})}.z^{-(1.56^{\frac{1}{2}}.Fpt^{-\frac{1}{2}})}$$

waarin: q = aantal kleine agrarische cellen per gridcel met meer dan 50 m topografische perceelsgrens per kleine cel

z = totaal aantal kleine agrarische cellen per gridcel

Fpt = gemiddelde oppervlakte van de door de CI getelde topografische percelen.

In fig. 6 is de geformuleerde relatie grafisch weergegeven.

Evenals bij het berekenen van de perceelskantlengte van gebruikspercelen zou ook nu weer rekening moeten worden gehouden met het percentage onregelmatig gevormde percelen. De verschillen tussen de met de formule (aangevuld met bovenstaande correctie) berekende waarden en de gemeten waarden tonen geen enkel verband met het percentage onregelmatig gevormde topografische percelen per gridcel. Bovendien zal een eventuele correctie aanzienlijk kleiner zijn dan de boven doorgevoerde correctie en zal ook kleiner zijn dan de

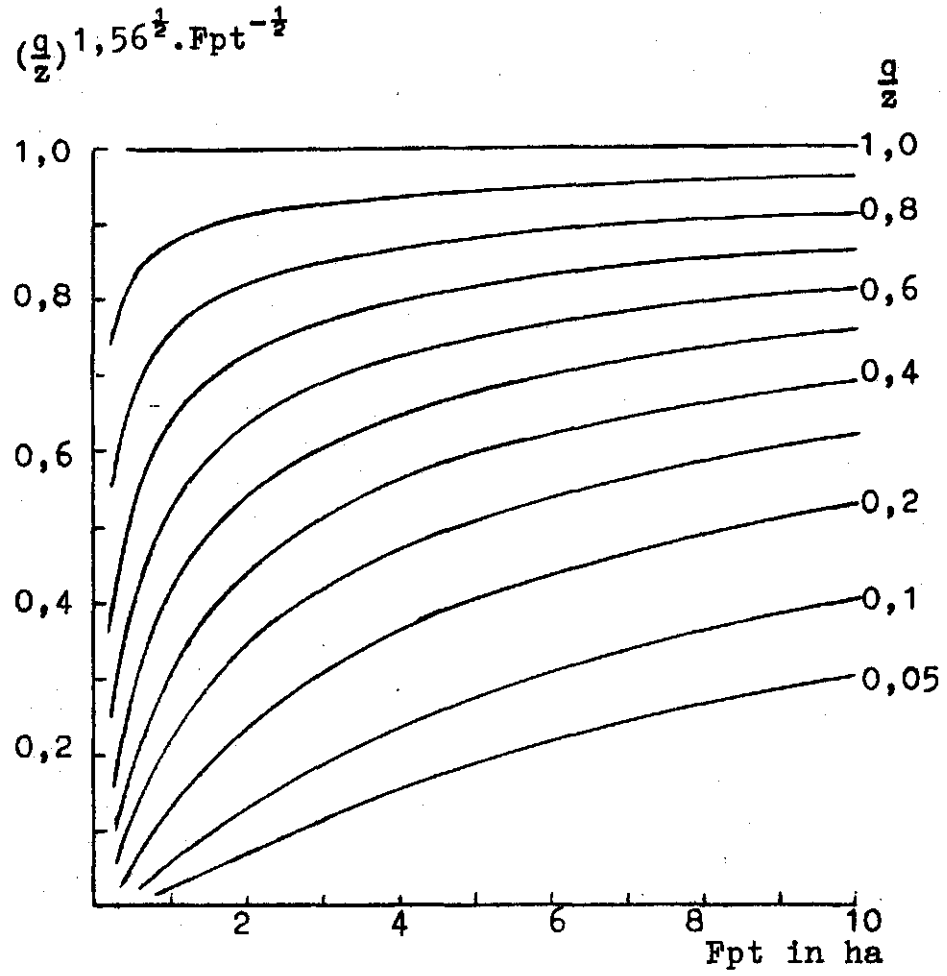

Fig. 6. De grafische weergave van de van het aantal kleine agrarische cellen met > 50 m topografische perceelsgrens (q) en de gemiddelde topografische perceelsoppervlakte (Fpt) afhankelijke correctie $((\frac{q}{z})^{1.56^{\frac{1}{2}}.Fpt^{-\frac{1}{2}}})$ op de totale topografische perceelskantlengte per gridcel

afwijkingen die nu reeds optreden en die niet aanwijsbaar aan het voorkomen van onregelmatig gevormde topografische percelen kunnen worden toegeschreven. Het aanvullen van de formule met een correctie voor onregelmatig gevormde percelen is daarom achterwege gelaten. Derhalve zal bij het berekenen van de totale topografische perceelskantlengte de volgende formule worden gehanteerd:

$$Ktber = 2Pt.Fpt^{\frac{1}{2}}.(f^{\frac{1}{2}}+f^{-\frac{1}{2}}).(q.z^{-1})^{1,56^{\frac{1}{2}}.Fpt^{-\frac{1}{2}}}$$

waarin: Ktber=de berekende totale topografische perceelskantlengte (hm)

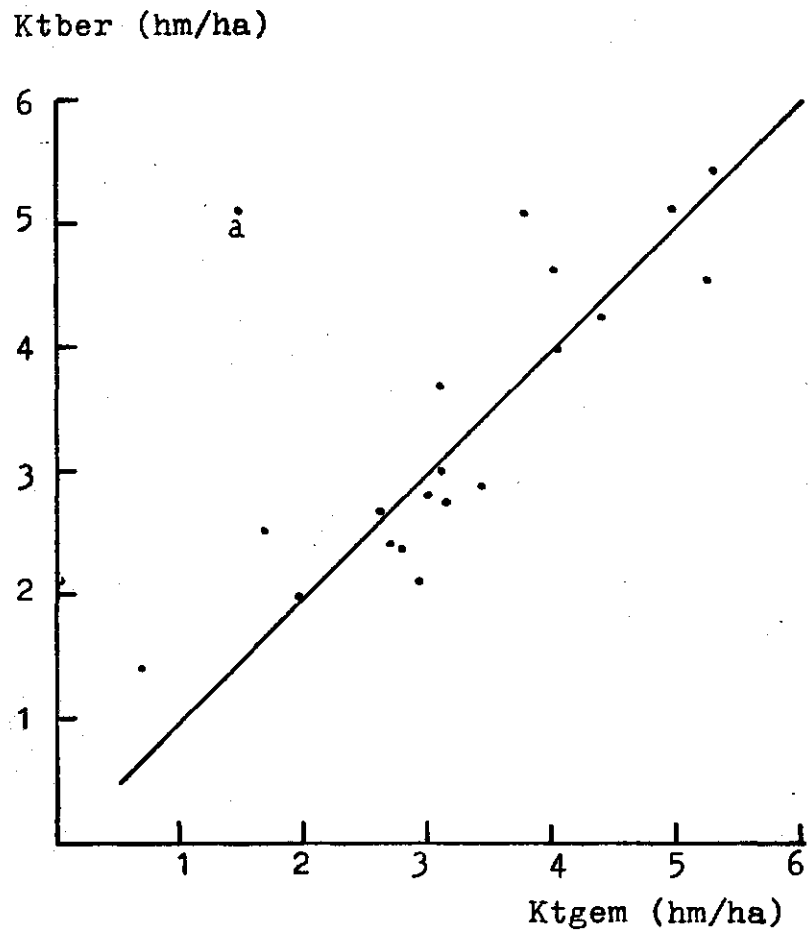

Fig. 7. De per gridcel berekende topografische perceelskantlengte in hm per ha (Ktber) uitgezet tegen de per gridcel gemeten perceelskantlengte in hm per ha (Ktgem)

Van de in hoofdstuk 2 genoemde 3 proefgebieden zijn met de formule de totale topografische perceelskantlengtes per gridcel berekend en uitgezet tegen de op de kaart gemeten lengtes zoals ze door de Stiboka bij de landschapsinventarisatie zijn aangegeven (fig. 7).

Op een na liggen de punten redelijk goed gegroepeerd rond de 45°-lijn. De standaardafwijking is 0,97 hm. Deze standaardafwijking moet voor bijna de helft worden toegeschreven aan het sterk afwijkend punt a. Zonder dit punt is de standaardafwijking 0,53 hm.

De totale perceelskantlengte van de gebruikspercelen minus de totale lengte topografische perceelsgrens geeft de lengte aan perceelsgrens die bestaat uit afrastering of gewasgrens.

$$Kr = K - Kt$$

waarin: Kr = perceelskantlengte die bestaat uit afrastering of gewasgrens (hm)

De lengte aan topografische perceelsgrenzen moet nog worden onderverdeeld naar alleen sloot en sloot met houtopstanden of houtopstanden alleen. Deze houtopstanden zouden verder nog opgedeeld moeten worden naar hoogte en dichtheid. Het gegeven materiaal van de landschapsinventarisatie is niet van dien aard dat een betrouwbare schatting gemaakt kan worden van de lengte aan begroeiing onderverdeeld naar hoogte en dichtheid. De relatieve fouten per type begroeiing kunnen groot zijn (meer dan 50%). Daarnaast is het de vraag of bij sommige soorten een opdeling naar hoogte zinvol is gezien de korte omloop (bijvoorbeeld populierenbeplanting). Er is daarom volstaan met een totale lengte aan begroeiing langs de perceelskanten te schatten met behulp van de door de Stiboka uitgevoerde landschapsinventarisatie.

In deze inventarisatie is per kleine cel het voorkomen van begroeiing langs perceelskanten aangegeven. Hierbij zijn drie klassen onderscheiden, namelijk kleine cellen zonder begroeiing ($<$ 50 m per kleine cel); kleine cellen met 50-150 m begroeiing en kleine cellen met meer dan 150 m begroeiing. Daarnaast is onderscheid gemaakt naar hoogte (hoger of lager dan 15 m) en soort.

Van de aan variabele 025 - voor tuinbouw aangevuld met variabele 027 - ontleende kleine cellen met overwegend agrarisch grondgebruik is bij variabele 026 onder andere het al dan niet voorkomen van begroeiing langs perceelskanten aangegeven. Het voorkomen van begroeiingslengten van 50-150 m per kleine cel is gecodeerd met de codes 24 t/m 35 en 64 t/m 75 en het voorkomen van begroeiingslengten van meer dan 150 m per kleine cel is aangegeven met de codes 04 t/m 15 en 44 t/m 55. Voor de eerste groep kan met een gemiddelde lengte van 100 m begroeiing of 200 m begroeide perceelskant worden volstaan. Bij een begroeiingslengte van meer dan 150 m per kleine cel

moet een gemiddelde lengte worden geschat. Voor de drie proefgebieden bleek de gemiddelde lengte van 220 m begroeiing of 440 m begroeide perceelskant per kleine cel in vergelijking met de gemeten waarden de beste resultaten te geven. Met de genoemde gemiddelde lengtes per kleine cel is een gemiddelde begroeide perceelskantlengte per gridcel berekend en uitgedrukt in m per ha. Als oppervlakte heeft hierbij gediend de oppervlakte per kleine cel (1,56 ha) en het aantal als agrarisch aangemerkte kleine cellen. De berekende waarden zijn in fig. 8 weer uitgezet tegen de gemeten waarden. Alle punten liggen weer gegroepeerd rond de 45°-lijn, de standaardafwijking is 22 m.

De totale lengte aan topografische perceelsgrenzen minus de lengte aan begroeide topografische perceelsgrenzen geeft de lengte perceelsgrens langs sloten zonder begroeiing en scheidingen zonder begroeiing langs wegen, erfscheidingen, niet-agrarisch grondgebruik en steilranden. Scheidingen met wegen, erven en niet-agrarisch grondgebruik zijn meestal eveneens sloten. Langs steilranden zijn geen sloten. Er van uitgaand dat de steilranden evenveel grondverlies en opbrengstdepressies geven als sloten zijn ze in deze groep gehandhaafd. De totale lengte aan sloten en steilranden wordt dan:

$$Ks = Kt - Kc$$

waarin: Ks = lengte perceelsgrens langs een sloot of steilrand(hm)
Kt = lengte topografische perceelsgrens (hm)
Kc = lengte topografische perceelsgrens met houtbegroeiing (hm)

6.4. De maximale perceelsbreedte

De maximale perceelsbreedte (B) is de grootste afstand tussen de perceelskanten gemeten loodrecht op de bewerkingsrichting. De afstand is afhankelijk van de perceelsbreedte en de perceelsvorm. Bij een rechthoekig perceel is de maximale breedte gelijk aan de perceelsbreedte (b) of zoals in paragraaf 6.3 is genoemd $Fp^{\frac{1}{2}}.f^{-\frac{1}{2}}$. Voor P gebruikspercelen wordt dit dan $P.Fp^{\frac{1}{2}}.f^{-\frac{1}{2}}$. Evenals in de vorige paragraaf kan weer met $Fp = \frac{Fgl}{P}$ als de gemiddelde perceelsgrootte worden gewerkt. Met de formule $B = P.Fp^{\frac{1}{2}}.f^{-\frac{1}{2}}$ zijn van de aangegeven gebruikspercelen de maximale perceelbreedtes voor de in de proefgebieden liggende gridcellen berekend. Van dezelfde gebruiks-

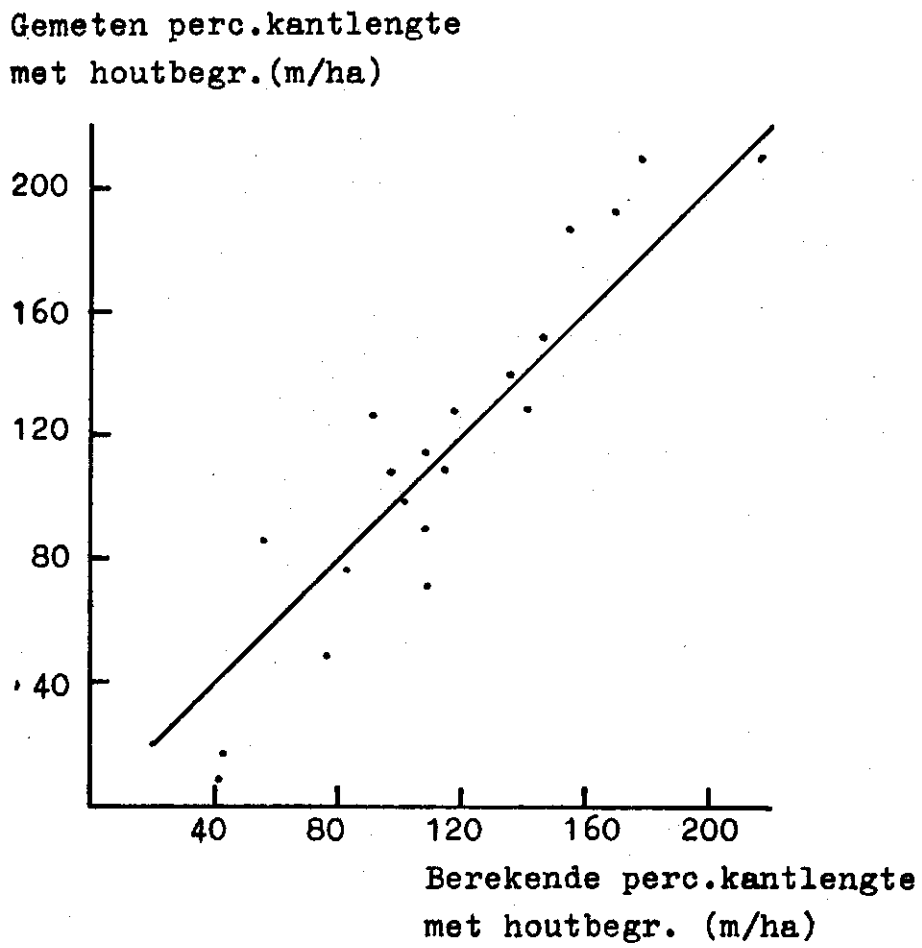

Fig. 8. De berekende begroeide perceelskantlengten (m/ha) uitgezet tegen de gemeten begroeide perceelskantlengten (m/ha)

percelen zijn de maximale perceelsbreedtes eveneens gemeten en per gridcel gesommeerd. De berekende waarden blijken gemiddeld 8,4% lager te zijn dan de gemeten waarden. Bij 19 van de 20 gridcellen is de berekende maximale perceelsbreedte kleiner dan de gemeten maximale perceelsbreedte. Worden de procentuele afwijkingen per gridcel uitgezet tegen het percentage onregelmatig gevormde topografische percelen per gridcel (fig. 9), dan valt ondanks de grote spreiding toch een toename in afwijking te constateren bij een relatief toenemend aantal onregelmatig gevormde percelen. Uit de regressievergelijking blijkt dat alle berekende

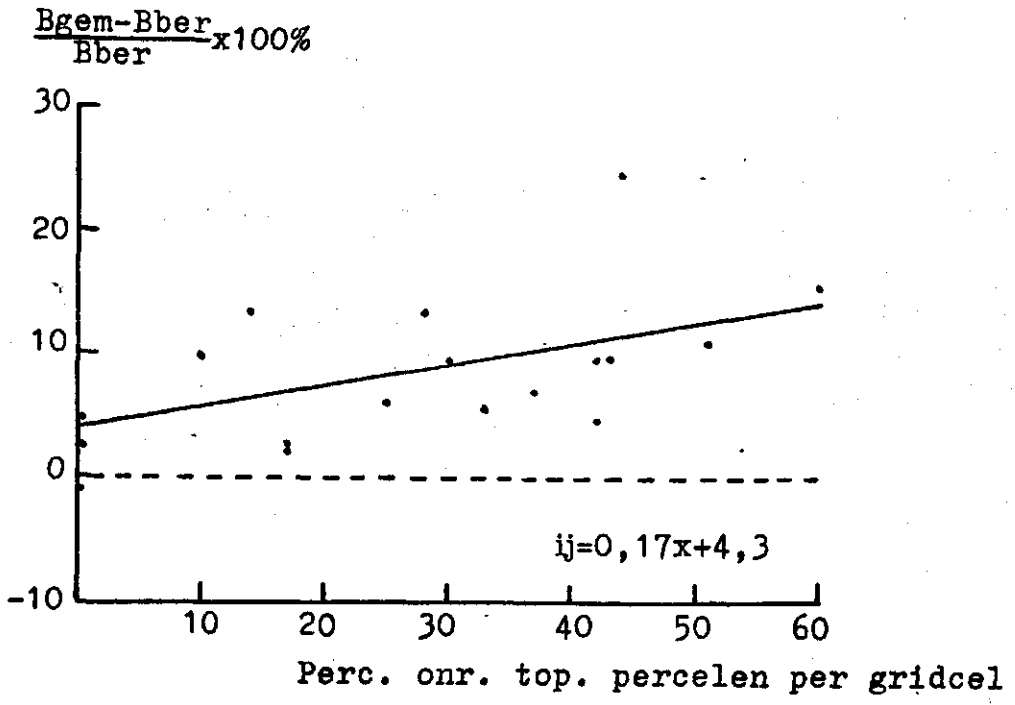

Fig. 9. De afwijking van de berekende maximale perceelsbreedte (Bber) per gridcel ten opzichte van de gemeten maximale perceelsbreedte (Bgem) in procenten van Bber uitgezet tegen het relatieve aantal onregelmatig gevormde topografische percelen per gridcel

waarden voor de maximale perceelsbreedte met 4,3% moeten worden opgehoogd en dat daarnaast een ophoging moet plaatsvinden in afhankelijkheid van het percentage onregelmatig gevormde topografische percelen. De formule voor het berekenen van de maximale perceelsbreedte moet daarvoor worden vermenigvuldigd met de factor $(1,043 + 0,17\ d.100^{-1})$ (d= percentage onregelmatig gevormde topografische percelen). De formule wordt dan

$$B = P.Fp^{\frac{1}{2}}.f^{-\frac{1}{2}}\ (1,043 + 0,17\ d.100^{-1})$$

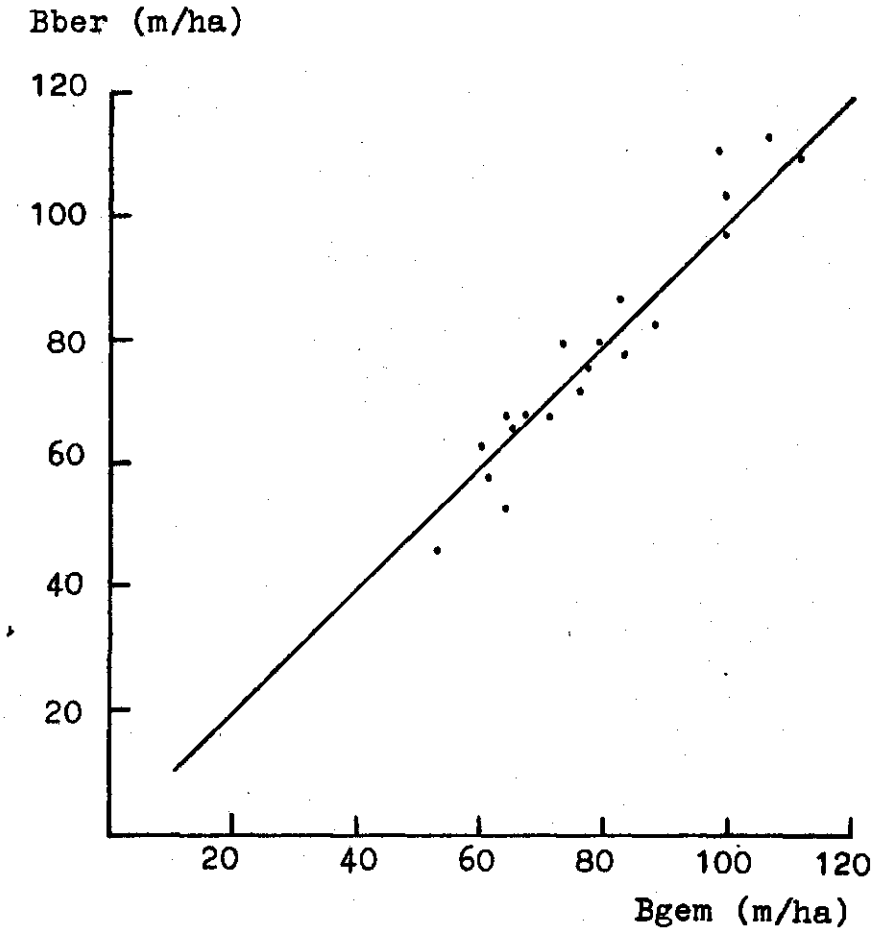

Fig. 10. De per gridcel berekende maximale perceelsbreedte in m per ha (Bber) uitgezet tegen de per gridcel gemeten maximale perceelsbreedte in m per ha (Bgem)

Met de gecorrigeerde formule is van het berekende aantal gebruikspercelen met bijbehorende gemiddelde perceelsoppervlakten per gridcel de totale maximale perceelsbreedte berekend. Deze berekende waarden zijn uitgezet tegen de gemeten waarden (fig. 10). In het algemeen liggen de punten goed rond de 45°-lijn gegroepeerd. De standaardafwijking van de punten ten opzichte van deze lijn is

5,5 m, hetgeen betekent dat de berekende maximale perceelsbreedte de gemeten maximale perceelsbreedte goed representeert.

6.5. Het aantal perceelshoeken

Een rechthoekig perceel heeft 4 hoeken van 90°. Bij onregelmatig gevormde percelen is het aantal hoeken en/of de vorm van de hoeken anders. De andere vorm kan zijn dat de hoek scherper of stomper is. Stompe hoeken tussen 150° en 180° en inspringende hoeken tussen 180° en 210° vormen nauwelijks een belemmering; dergelijke hoeken worden eerder als knikken in een perceelskant ervaren. Bij het tellen van de hoeken zijn zowel de inspringende als de uitspringende hoeken geteld, waarbij hoeken tussen 150° en 210° niet zijn meegeteld.

In een gridcel met P rechthoekige percelen is het totaal aantal hoeken 4P. Voor het geval er ook onregelmatig gevormde percelen in de gridcel voorkomen moet een toeslag worden gegeven in afhankelijkheid van het percentage onregelmatig gevormde percelen.

Voor de 20 gridcellen in de drie proefgebieden is van de op kaart aangegeven gebruikspercelen het aantal hoeken geteld en vergeleken met het aantal hoeken bij 4 hoeken per perceel. Het voor alle 20 gridcellen gesommeerde aantal met 4P berekende hoeken is 1856 tegen 1959 getelde hoeken. Dit is een afwijking van 5,5% van het getelde aantal. De oorzaak van dit verschil moet in eerste instantie bij de onregelmatig gevormde percelen worden gezocht. Daarom zijn in fig. 11 de relatieve verschillen per gridcel uitgezet tegen het percentage onregelmatig gevormde topografische percelen per gridcel. De figuur laat zien dat de verschillen een grote spreiding vertonen. Bij de in eerste instantie met $y = ax + b$ berekende regressielijn was de waarde voor b zodanig klein dat volstaan kan worden met een regressieberekening waarbij de lijn door de oorsprong gaat. De verschillen tussen het met 4P berekende aantal hoeken en het getelde aantal hoeken wordt hiermee volledig toegeschreven aan het voorkomen van onregelmatig gevormde topografische percelen.

De lijn $y = 0,19x$ geeft hier de beste schatting van de invloed die de onregelmatig gevormde topografische percelen op het aantal perceelshoeken heeft. Het aantal met de formulering 4P berekende per-

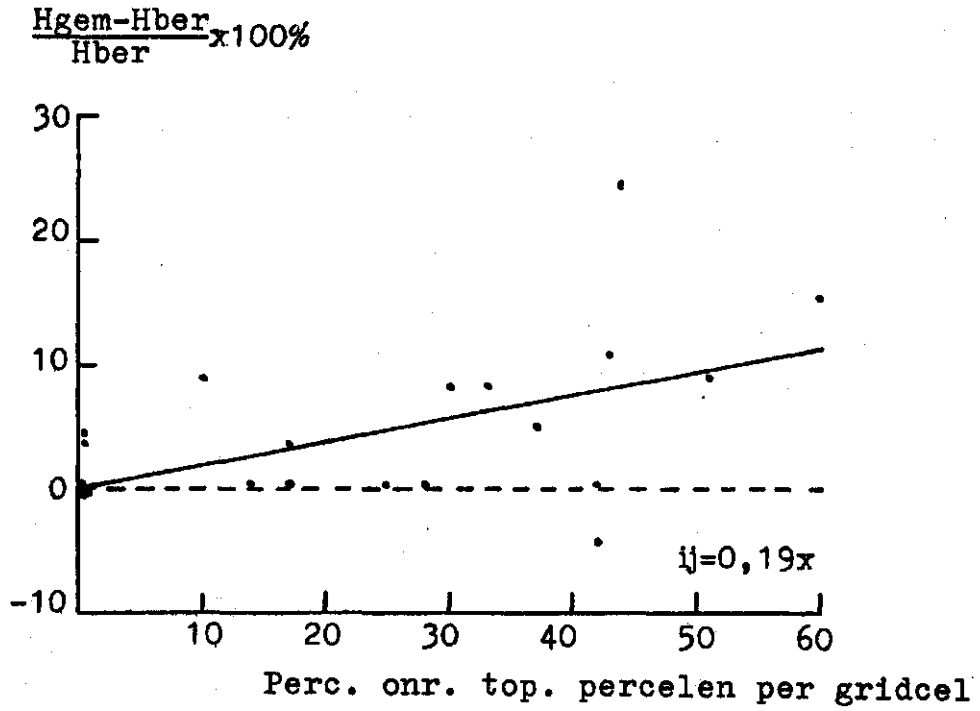

Fig. 11. De afwijking van het berekende aantal perceelshoeken (Hber) per gridcel ten opzichte van het getelde aantal perceelshoeken (Hgem) per gridcel in procenten van Hber uitgezet tegen het relatieve aantal onregelmatig gevormde topografische percelen

ceelshoeken moet dan ook worden opgehoogd met $0,19\ d.100^{-1}.4P$ (waarin d = percentage onregelmatig gevormde topografische percelen). De formulering voor het berekenen van het aantal perceelshoeken gaat hierdoor over in: $4P(1 + 0,19\ d.100^{-1})$. Met deze gecorrigeerde formule is van het berekende aantal gebruikspercelen per gridcel het aantal perceelshoeken berekend en weer uitgezet tegen het getelde aantal perceelshoeken (fig. 12). De punten liggen weer rond de 45°-lijn maar de spreiding is vrij groot. De standaardafwijking van de punten ten opzichte van deze lijn is 0.82. Ondanks de vrij grote spreiding is de berekening van het aantal hoeken voor het hier gestelde doel de beste schatting.

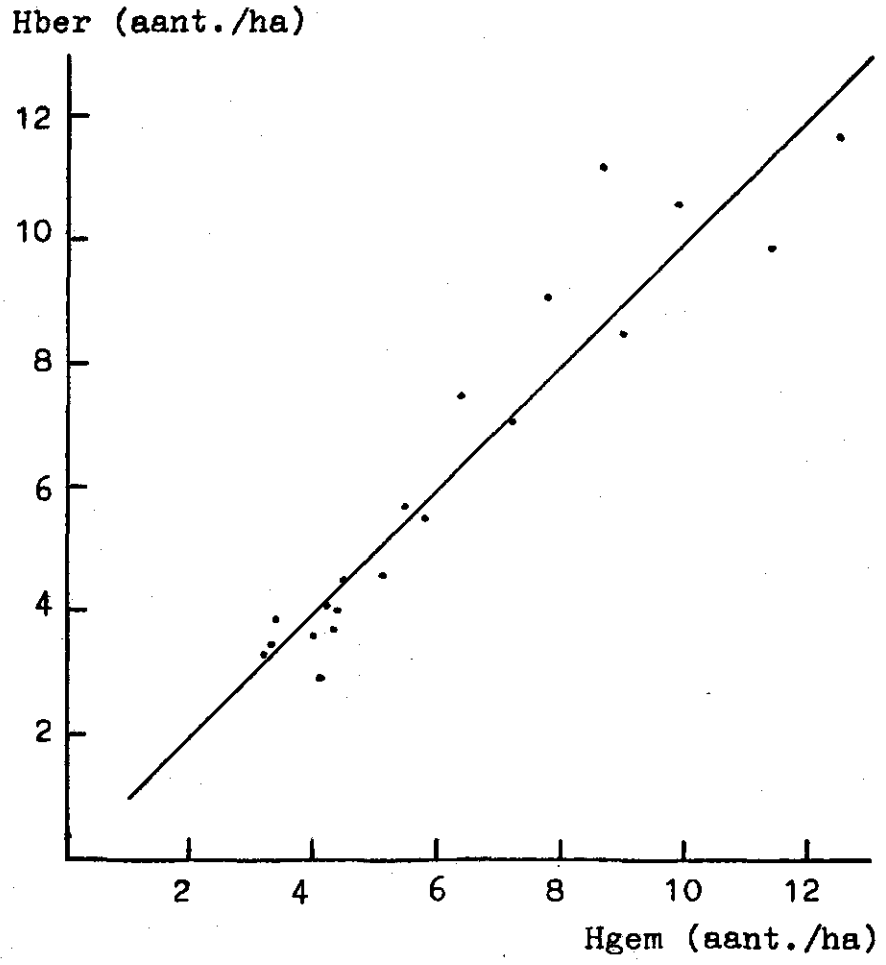

Fig. 12. Het per gridcel berekende aantal perceelshoeken per ha (Hber) uitgezet tegen het per gridcel getelde aantal hoeken per ha (Hgem)

SAMENVATTING

Ten behoeve van een systematische evaluatie van de verkaveling en percelering van landbouwgronden is getracht de daarvoor benodigde verkavelingskenmerken te ontlenen aan de Cultuurtechnische Inventarisatie (CI). De CI heeft de kavel als kleinste beschrijvingseenheid, waarbij per kavel het aantal topografische percelen is vermeld. Mede omdat in het kader van de projectstudie Midden-Brabant de verwerking van de gegevens is gebaseerd op een vierkant gridsysteem is getracht de in de CI bedrijfsgewijze verstrekte verkavelingskenmerken in te passen in een gridsgewijze verwerking.

Voor het landbouwgeschiktheidsonderzoek is een gridcelgrootte van 500 x 500 m aangehouden. De afstanden van ruitlijnen van dit gridsysteem komen overeen met de onderlinge afstanden van de ruitlijnen waarmee voor het studiegebied Midden-Brabant de kavels in de CI zijn vastgelegd. De coördinatencombinaties van de CI zijn te vertalen in gridcelcoderingen, zodat de kavels die door middel van dezelfde coördinaten zijn vastgelegd tot dezelfde gridcel gerekend kunnen worden (fig. 2). Door in de input van de CI per kavel de gegevens in de relevante kolommen te combineren kunnen de meeste verkavelingskenmerken worden gekwantificeerd (hoofdstuk 5).

In bijlage 1 zijn de hiervoor te hanteren werkwijzen overzichtelijk weergegeven. Enkele op het gebruiksperceel gebaseerde perceelsfactoren kunnen niet rechtstreeks uit de CI worden bepaald. Aan de hand van 3 proefgebieden met in totaal 20 gridcellen van 500 x 500 m, waarvan zowel de CI als meer gedetailleerde perceelsgegevens bekend zijn (fig. 1), zijn enkele relaties opgespoord waarmee ook deze factoren aan de CI kunnen worden ontleend (hoofdstuk 6).

De aard van de perceelsgrenzen is sterk van invloed op de ruimte die door de perceelsgrens wordt ingenomen en op de opbrengstdepressies die door de perceelsgrens wordt veroorzaakt. Voor het onderscheiden van de perceelsgrenzen is gebruik gemaakt van de door de Stichting voor Bodemkartering uitgevoerde landschapsinventarisatie.

LITERATUUR

CIN, 1973. Cultuurtechnische Inventarisatie St. Oedenrode-Noord. ICW, Wageningen

HEMERT, A.K. VAN, 1976. Opbouw van bedrijfsconstanten ten behoeve van de relatie landbouw/landinrichting. Nota ICW 927

LOO, H. VAN HET, en A.A. DE VEER, in voorbereiding. Landschapsbeeld van Midden-Brabant, kartering en interpretatie. Stiboka, Wageningen

RIGHOLT, J.W. en G.H. REINDS, 1976. Kosten en opbrengsten van het landbouwbedrijf in relatie tot landinrichting en bedrijfsverkaveling. Nota ICW 902

——— en G.H. REINDS, 1977. Het programma 'Agreval' ter berekening van de kosten en opbrengsten van het landbouwbedrijf in relatie tot landinrichting en bedrijfsverkaveling. ICW, aanvulling op Nota 902

———, 1977. Kosten en opbrengsten van het landbouwbedrijf in relatie tot landinrichting en bedrijfsverkaveling. Overzicht van de benodigde veldkenmerken en de wijze van invullen van het ponsdocument. Nota ICW (in concept)

VEM-CI, 1969. Voorschriften en Mededelingen Cultuurtechnische Inventarisatie. ICW, Wageningen

WERKGROEP METHODOLOGIE, 1976. Werkwijze Fase III van de projectstudie Midden-Brabant. Deelrapport 3 van de Projectstudie Landinrichting Midden-Brabant, Wageningen

Bijlage 1.1

Overzicht van de werkwijzen voor het ontlenen van de benodigde verkavelingskenmerken aan de Cultuurtechnische Inventarisatie

De beschreven oppervlakte landbouwgrond per gridcel (Fgl in ha)

$$Fgl = \sum 0,0001.(6)_{(49)\neq 1} - n.0,25_{(3)=1 \text{ en } 49\neq 1}$$

De per gridcel gemiddelde kadastrale bedrijfsoppervlakte (Fkd in ha)

$$Fkd = \sum \left\{ 0,0001.(6)_{(49)\neq 1} \cdot \sum_{gebr.nr.} 0,0001.(6) \right\} \frac{1}{\sum 0,0001.(6)_{(49)\neq 1}}$$

Het relatieve aandeel van de bedrijfsoppervlakte dat geschikt is voor melkveeweide (fh).

$$fh = \sum \left\{ 0,0001.(6)_{(2)=1 \text{ en } (49)\neq 1 \text{ of } (48)=1} - 0,25_{(3)=1 \text{ en } (49)\neq 1} \right\} \frac{1}{Fgl}$$

Het aantal bedrijfskavels voor het gemiddelde bedrijf per gridcel (L)

$$L = \sum \frac{1}{n_{(2)=a \text{ en } (49)\neq 1}} \cdot \frac{Fkd - Fna}{Fgl}$$

Het aantal topografische percelen voor het gemiddelde bedrijf per gridcel (Pt)

$$Pt = \sum (34)_{(49)\neq 1} \cdot \frac{Fkd - Fna}{Fgl}$$

Bijlage 1.2

Het aantal regelmatig gevormde topografische percelen voor het gemiddelde bedrijf per gridcel (Ptr)

$$Ptr = \left\{ \sum (36) + \sum (38) + \sum (40) + \sum (42) \right\} \cdot \frac{Fkd - Fna}{Fgl}$$

De afstand bedrijfsgebouwen - grond
Voor de huisbedrijfskavels (Eh in hm)

$$Ehv = \sum (Fh_i \cdot (9)) \frac{1}{\sum Fh_i}$$

$$Ehs = \sum (Fh_i \cdot (10)) \frac{1}{\sum Fh_i}$$

$$Eho = \sum \left\{ Fh_i \cdot ((11) + (13) + 0,05 \cdot (8)) \right\} \frac{1}{\sum Fh_i}$$

De oppervlakte van de betreffende kavel die tot de huisbedrijfskavel hoort (Fh_i in ha)

$$Fh_i = 0,0001 . (6)_{(2)=1 \text{ en } (49) \neq 1 \text{ of } (48) \neq 1} - 0,25_{(3)=1 \text{ en } (49) \neq 1}$$

Voor de veldbedrijfskavels (Ev in hm)

$$Evv = \sum (Fv_i \cdot (9)) \frac{1}{\sum Fv_i}$$

$$Evs = \sum (Fv_i \cdot (10)) \frac{1}{\sum Fv_i}$$

$$Evo = \sum \left\{ Fv_i \cdot ((11) + (13) + 0,05 \cdot (8)) \right\} \frac{1}{\sum Fv_i}$$

De oppervlakte van de betreffende kavel die tot een veldbedrijfskavel hoort (Fv_i in ha)

$$Fv_i = 0,0001 \cdot (6)_{(2) \neq 1 \text{ of } ((2)=1 \text{ en } (48)=1)}$$

Bijlage 2.1

Overzicht van de gebruikte symbolen en de bijbehorende verklaringen

Fgl - de in de CI beschreven kadastrale oppervlakte landbouwgrond per gridcel, exclusief erf en gebouwen (ha)

Fkd - de per gridcel gemiddelde kadastrale bedrijfsoppervlakte (ha)

F - de te bewerken oppervlakte van het bedrijf (ha)

Fa - de effectieve oppervlakte (oppervlakte 'vol gewas') van het bedrijf (ha)

Fna - de oppervlakte erf en gebouwen (ha)

Fh - de oppervlakte huisbedrijfskavel die geschikt is voor melkveeweide (ha)

Fv - de oppervlakte veldbedrijfskavel (F-Fh) (ha)

fh - het relatieve aandeel van de oppervlakte die geschikt is voor melkveeweide ($Fh.F^{-1}$)

Fpt - oppervlakte van de topografische percelen (ha)

Fp - oppervlakte van de gebruikspercelen (ha)

L - het aantal bedrijfskavels

Pt - het aantal topografische percelen

Ptr - het aantal regelmatig gevormde topografische percelen

d - het percentage onregelmatig gevormde topografische percelen

P - het aantal gebruikspercelen

E - de naar oppervlakte gewogen gemiddelde afstand tussen grond en bedrijfsgebouwen; nog te onderscheiden naar aard van de rijbaan (hm)

Eh=Ew - de naar oppervlakte gewogen gemiddelde afstand tussen de bedrijfsgebouwen en de grond van de huisbedrijfskavel; nog te onderscheiden naar aard van de rijbaan (hm)

Ev - de naar oppervlakte gewogen gemiddelde afstand tussen de bedrijfsgebouwen en de grond van de veldbedrijfskavels; nog te onderscheiden naar aard van de rijbaan (hm)

K - de totale perceelskantlengte, nog te onderscheiden naar aard (hm)

Kt - lengte aan perceelskanten die bestaan uit topografische afscheidingen (hm)

Bijlage 2.2

Kr	- lengte aan perceelskanten die bestaan uit afrasteringen of gewasgrenzen (hm)
Ks	- lengte aan perceelskanten langs sloten (hm)
Kc	- lengte perceelsgrens langs opgaande houtbegroeiingen (hm)
B	- de som van de maximale perceelsbreedten gemeten loodrecht op de bewerkingsrichting (hm)
H	- het aantal perceelshoeken
f	- de lengte/breedte verhouding van de percelen
q	- aantal kleine agrarische cellen per gridcel met meer dan 50 m topografische perceelsgrens per kleine cel
z	- aantal kleine agrarische cellen per gridcel
nm	- het aantal melkkoeien per effectieve ha
vw	- netto-zetmeelwaarde-aanspraken aan weidegras bij volledig weiden in nzw-eenheden per grootvee-eenheid per jaar
(9)	- waarde in kolomnummer 9 van de input van de Cultuurtechnische Inventarisatie