

IN31545.0606

NOTA 606

8 februari 1971

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

SCHEMATISCH TOEDELINGSPLAN VOOR DE
RUILVERKAVELING STEENWIJKSMOER

R. Kik

STADSGEBOUW

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemid-
delen, 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 183863

~~183863~~

I N H O U D

	Blz.
1. INLEIDING	1
2. BENODIGDE GEGEVENS	1
3. DE GRAFIEKENMETHODE	2
4. BEREKENING TOEDELING	4
4.1. Opstellen van de wensen	4
4.2. Berekenen gewichten	5
5. BEREKENINGSUITKOMSTEN	6
6. VERGELIJKING VAN DE OUDE EN NIEUWE TOESTAND MET HET TOEDELINGSPLAN	8
7. KOSTEN	10
8. CONCLUSIES	11
9. SAMENVATTING	12
10. LITERATUUR	13

1. INLEIDING

Een methode voor het vervaardigen van een schematisch toedelingsplan in een vroeg stadium van de voorbereiding van een ruilverkaveling is reeds eerder beschreven (KIK, 1969). Daarbij werd, gebruik makende van een combinatie van de optimalisatiemethode voor het interne bedrijfsverkeer (VAN GELDEREN, 1966) met de methode waarbij op grond van de wensen van de betrokkenen een computer het toedelingsplan berekent (WITT, 1969), het systeem als proef toegepast op een ruilverkavelingsmodel. Ten einde de praktische bruikbaarheid van de methode te toetsen, heeft thans toepassing plaatsgevonden op de ruilverkaveling Steenwijksmoer. Deze reeds voltooide ruilverkaveling, ter grootte van + 2000 ha en gelegen in de omgeving van Coevorden, biedt de gelegenheid een vergelijking te trekken tussen het vervaardigde toedelingsplan en de gerealiseerde toestand.

De voor het toepassen van de methode benodigde gegevens zijn ter beschikking gesteld door het Bureau Ruilverkaveling te Almelo.

2. BENODIGDE GEGEVENS

Voor het samenstellen van een voorlopig toedelingsplan zijn enige basisgegevens vereist. De gegevens die men nodig heeft kunnen per ruilverkaveling enigszins variëren. Zo bleek het in de ruilverkaveling Steenwijksmoer niet nodig te zijn de gronden te verdelen over een aantal onuitwisselbare ruiklassen, daar volgens het Bureau Ruilverkaveling te Almelo de gronden in deze ruilverkaveling over het algemeen goed uitruilbaar waren.

Wel benodigd waren die gegevens die worden gebruikt voor het toepassen van de grafiekenmethode, en wel:

- het plan van wegen en waterlopen van het ruilverkavelingsblok;
- de kaart waarop de plaats van alle boerderijen staat aangegeven, met bij elke boerderij vermeld de oppervlakte grond die aan dit bedrijf moet worden toegedeeld;
- de oppervlakte grond die door elk weggedeelte wordt ontsloten.

Daarnaast was het nog noodzakelijk de beschikking te hebben over een eigenarenkaart van de oude toestand (fig. 5). Aangezien het hier om een voltooide ruilverkaveling gaat, waren ook alle gegevens van de nieuwe toestand beschikbaar. Hiervan werd gebruik gemaakt voor het vaststellen van de aan de bedrijven toe te delen oppervlakten en de plaats van de boerderijen. Daardoor werden zowel de boerderijverplaatsingen als de bedrijfsbeëindigingen en bedrijfsvergrotingen in overeenstemming gebracht met de werkelijkheid, zodat deze factoren geen nadelige invloed kunnen uitoefenen op de latere vergelijking van de nieuwe toestand met het toedelingsplan.

3. DE GRAFIEKENMETHODE

Voor het toepassen van de grafiekenmethode werd uitgegaan van het wegennet zoals dat, sinds de ruilverkaveling is voltooid, in het terrein aanwezig is.

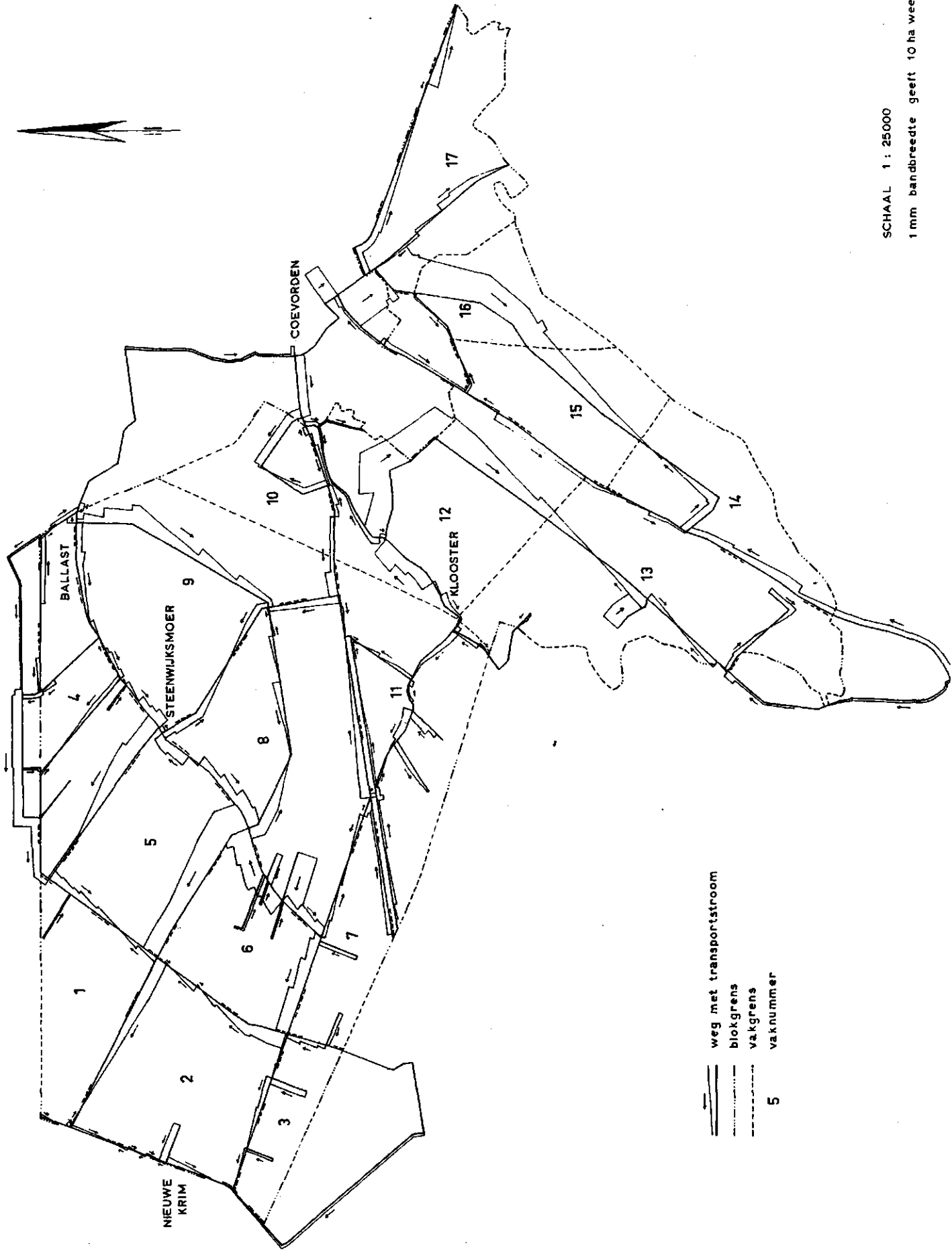
Als resultaat van de toepassing werd de minimale gemiddelde kavelafstand verkregen en de transportintensiteitskaart.

De berekende minimale gemiddelde kavelafstand is in dit verband minder interessant, temeer daar, door het grote percentage van de oppervlakte dat in de ruilverkaveling Steenwijksmoer door huiskavels wordt ingenomen, een vergelijking met de gerealiseerde gemiddelde kavelafstand niet opgaat. Bij het meten van de kavelafstanden wordt namelijk de kavelafstand van de huiskavel per definitie op nul gesteld, terwijl bij de grafiekenmethode alle grond bij de berekening van de gemiddelde kavelafstand wordt betrokken.

Wel belangrijk voor de verdere bewerking is de verkregen transportintensiteitskaart. In fig. 1 is van deze kaart een afbeelding gegeven. Op de transportintensiteitskaart is de breedte van de langs de wegen getekende banden evenredig met het aantal ha ter exploitatie waarvan de weg moet worden gepasseerd. De bij de banden geplaatste pijlen geven

FIGUUR 1

Ruilverkaveling STEENWIJKSMOER
TRANSPORTINTENSITEITSKAART



SCHAAL 1 : 25000
1 mm bandbreedte geeft 10 ha weer

de richting van het transport aan. Op de kaart is goed zichtbaar dat het landbouwtransport zich van de bebouwde centra, zoals Coevorden, Steenwijkstraat en Klooster, naar de gebieden zonder boerderijen beweegt. Uit de transportstromen blijkt dat het wegennet goed is gepland. Er heeft praktisch niet te worden omgereden, uitgezonderd bij Klooster. Daar viel echter niet aan te ontkomen, aangezien de vanaf Klooster in Z.O. richting voerende weg tevens dient voor de ontsluiting van enige boerderijen, zodat verschuiving van deze weg niet mogelijk was.

4. BEREKENING TOEDELING

De aan het Laboratorium voor Geodesie van de Technische Hogeschool te Delft ontwikkelde methode werd gebruikt voor het berekenen van de toedeling. Wil men deze methode toepassen dan moet het ruilverkavelingsblok in vakken worden verdeeld. De vakindeling is in fig. 1 aangegeven. Per toe te delen kavel kunnen nu maximaal 3 vakken worden gewenst waarin toedeling mag plaatsvinden. Aan elke wens wordt een gewicht toegekend, welk gewicht afhankelijk is van het meer of minder reëel zijn van de wens. Wensen, gewichten en toe te delen oppervlakten worden op ponsdocumenten genoteerd, waarna door de computer wordt berekend welke wensen kunnen worden toegelaten, met andere woorden in welk vak een bepaalde kavel kan worden geplaatst.

4.1. Opstellen van de wensen

Als uitgangspunt wordt genomen dat elk bedrijf, naast de huiskavel, één veldkavel krijgt toegedeeld. Alleen voor de veldkavels worden wensen opgesteld. Voor de huiskavels is het opstellen van wensen niet nodig omdat toch reeds bekend is in welk vak zij toegedeeld moeten worden. Voor de grootte van een huiskavel werd aangenomen dat deze minimaal gelijk moet zijn aan de grootte die in de oude toestand door de huiskavel werd ingenomen.

Het opstellen van de wensen voor de veldkavels gebeurt met behulp van de transportintensiteitskaart. Per bedrijf wordt nagegaan langs welke vakken de transportstroom vanaf de boerderij voert. De aan het bedrijf toe te delen veldkavel krijgt nu als le wens het vak waar de transportstroom het eerste langs komt. Het vak waar de transportstroom

vervolgens langs voert vormt de 2e wens, waarna het daaropvolgende vak als 3e wens wordt genoteerd. Voert de transportstroom langs meer dan drie vakken, dan worden de laatste vakken buiten beschouwing gelaten, aangezien niet meer dan drie wensen kunnen worden genoteerd.

4.2. B e r e k e n e n g e w i c h t e n

Daar het dichtst bij de boerderij gelegen vak als 1e wens wordt beschouwd, zullen, indien alleen de 1e wensen in beschouwing worden genomen, de in de nabijheid van de boerderijen gelegen vakken over het algemeen overvraagd zijn, terwijl verder van de boerderijen verwijderde vakken ondervraagd zullen zijn. De computer moet, met gebruikmaking van de 2e en 3e wensen, zodanige verschuivingen aanbrengen dat de over- en ondervragingen zoveel mogelijk worden opgeheven. Daarvoor is het nodig aan de wensen gewichten toe te kennen, die aangeven in hoeverre de wensen reëel zijn. De computer krijgt hiermee de mogelijkheid de minst reële wensen naar andere vakken te verplaatsen. Als gewichten zijn economische verhoudingsgetallen gebruikt die de mate van verbetering door afstandsverkorting en kavelconcentratie aangeven bij toedeling van de veldkavels in een bepaald vak. De berekening van de gewichten gebeurde met de formule:

$$g = c \cdot \frac{\bar{s}_1 + a \cdot v_{kvl}}{\bar{s}_0 + a \cdot v_{kv0}}$$

Hierin is:

g = gewicht;

c = een constante;

\bar{s}_1 = schijnbare gemiddelde kavelafstand in hm van het gewenste vak voor een bepaald bedrijf. De schijnbare gemiddelde kavelafstand wordt verkregen door de af te leggen afstand over niet verharde wegen met een bepaalde wegkwaliteitsfactor K te vermenigvuldigen;

\bar{s}_0 = schijnbare gemiddelde kavelafstand in hm per bedrijf van de kavels die in de oude toestand voorkomen;

v_{kvl} = aantal per bedrijf toe te delen veldkavels. Behoudens bijzondere gevallen is dit aantal 1

v_{kv0} = aantal veldkavels dat per bedrijf in de oude toestand voorkomt;
 a = een variabele factor, die afhankelijk is van de verhouding van het belang van kavelafstandsverkorting en kavelconcentratie.

In het gebruikte computerprogramma was het alleen mogelijk de gewichten i tot en met 4 toe te kennen. In verband hiermee is voor de constante c de waarde 4 gehanteerd. Na afronding van de berekende gewichten op hele getallen, geeft dan gewicht 4 een evenwichtstoestand aan tussen de oude toestand en de gewenste toedeling; een gewicht kleiner dan 4 betekent een verbetering en een gewicht groter dan 4 een verslechtering ten opzichte van de oude toestand. Aangezien het in een ruilverkaveling niet de bedoeling is de toedeling slechter te maken dan de oude toestand was, zijn wensen, waar een gewicht groter dan 4 bij werd berekend, buiten beschouwing gelaten. Voor het berekenen van de schijnbare gemiddelde kavelafstand zijn voor de verschillende soorten wegen de volgende wegkwaliteitsfactoren gebruikt:

verharde weg : $K = 1$
semi-verharde weg: $K = 1,5$
onverharde weg : $K = 2$
overpad : $K = 3$

De variabele factor a is voor dit gebied op 2,5 gesteld.

5. BEREKENINGSUITKOMSTEN

Door toepassing van het toedelingsprogramma wordt de verdeling van de kavels over de diverse vakken als uitkomst verkregen.

Het toedelingsprogramma is zo ingericht dat de computer in meerdere doorgangen tot het eindresultaat komt. Per doorgang worden alle vakken nagegaan, waarbij getracht wordt uit overvraagde vakken kavels met een laag gewicht volgens de 2e of 3e wens naar een ondervraagd vak te verplaatsen. Bij de ruilverkaveling Steenwijksmoer bleek dat na de 3e doorgang geen verbetering meer kon worden verkregen.

Fig. 2 geeft een beeld van de afname van de overvraging door toepassing van het toedelingsprogramma, uitgedrukt in procenten van de totale oppervlakte. De overvraging met 22,1 % van de totale oppervlakte bij toepassing van de 1e wensen, blijkt na één doorgang te zijn afgenomen tot 7,6 %. Na de 2e doorgang is de ondervraging nog 6,5 %,

terwijl na de 3e doorgang een overvraging van 5,5 % van de totale oppervlakte resteert.

In fig. 3A is de over- en ondervraging in ha per vak aangegeven, uitgaande van de 1e wensen. Fig. 3B geeft een beeld van de over- en ondervraging per vak die resteert na de 3e doorgang van de computer. In deze figuur is duidelijk te zien dat veel vakken vrijwel sluitend zijn geworden, maar dat de over- of ondervraging in enkele vakken toch nog een correctie met de hand behoeft. Deze correctie kon worden uitgevoerd door 11 kavels met een gezamenlijke oppervlakte van 80,78 ha naar een ander vak te verplaatsen.

Nadat de correcties waren aangebracht bleek dat 95 % van het aantal kavels, die 91 % van de oppervlakte omvatten, in de vakken kon worden toegedeeld waarin de computer hen had geplaatst. Bij 81 % van deze kavels werd daarbij voldaan aan een 1e wens, bij 14 % aan een 2e wens en bij 5 % werd aan een 3e wens voldaan.

Bekend is nu welke kavels in welk vak moeten worden toegedeeld, met welke gegevens het toedelingsplan is samengesteld. Een afbeelding van het toedelingsplan is gegeven in fig. 4.

6. VERGELIJKING VAN DE OUDE EN NIEUWE TOESTAND MET HET TOEDELINGSPLAN

De manier waarop het toedelingsplan is samengesteld is er op gericht een zo groot mogelijke kavelafstandsverkorting te verkrijgen en het aantal kavels zoveel mogelijk te beperken. In hoeverre deze opzet is geslaagd kan worden nagegaan door een vergelijking te trekken tussen enige kenmerken van de verkavelingstoestand in de oude toestand en van het toedelingsplan. Om na te gaan welke verbeteringen in werkelijkheid zijn gerealiseerd, is ook de nieuwe toestand bij de vergelijking betrokken. Een afbeelding van de nieuwe toestand is gegeven in fig. 6.

Tabel 1 geeft een overzicht van de aantallen en oppervlakten van de kavels en bedrijfskavels in de drie toestanden. Uit de tabel blijkt dat in de nieuwe toestand een flinke verbetering is gerealiseerd. Het aantal kavels is met 30 % afgenomen, met als gevolg een vermindering van het aantal kavels per bedrijf en een vergroting van de gemiddelde kaveloppervlakte. Voor het toedelingsplan liggen deze cijfers nog iets gunstiger. Hier bleek het aantal kavels met 37 % te zijn verminderd.

Tabel 1. Kavelaantal en kaveloppervlakte

	Oude toestand	Nieuwe toestand	Toedelings- plan
Aantal kavels	745	518	467
Aantal kavels per bedrijf	2,05	1,42	1,28
Gemiddelde kavelopp. in ha	2,41	3,32	3,68
Aantal bedrijfskavels	674	458	441
Aantal bedr.kavels per bedrijf	1,85	1,25	1,21
Gem. bedr. kav.opp. in ha	2,66	3,75	3,89
Perc. van de totale opp. ingenomen door huiskavels	44,8	58,3	59,5
Perc. van de totale opp. ingenomen door huisbedr. kavels	54,5	70,5	63,9

In het toedelingsplan zijn in totaal 467 kavels toegedeeld. Bij de toedelingsberekening is echter gewerkt met 275 huiskavels en 224 veldkavels, waardoor in totaal 499 kavels zouden moeten worden toegedeeld. Tijdens het tekenen van het toedelingsplan bleek het mogelijk te zijn 32 veldkavels samen te voegen met de bijbehorende huiskavel, zodat het totaal aantal kavels tot 467 beperkt bleef.

Tabel 2 geeft een overzicht van de gemiddelde kavelafstand, zoals deze voorkomt in de verschillende toestanden. De gegeven schijnbare afstanden zijn berekend door de per wegsoort gegeven afstand te vermenigvuldigen met de wegkwaliteitsfactoren, zoals deze in par. 4 zijn gegeven.

Tabel 2. Gemiddelde kavelafstand in m

Soort verharding	Oude toestand	Nieuwe toestand	Toedelingsplan
Verharde weg	554	434	426
Semi-verharde weg	16	4	5
Onverharde weg	149	14	17
Overpad	11	6	1
Kavel	360	243	228
Totaal	1090	701	677
Schijnbare afstand	1989	1215	1155

Uit de tabel valt af te leiden dat in de nieuwe toestand een afstandsverkorting is bereikt van 36 % indien wordt uitgegaan van de absolute afstanden. Berekening volgens de schijnbare afstanden geeft zelfs een afstandsverkorting van 39 %. Bij het toedelingsplan is een nog grotere afstandsverkorting bereikt. Hier worden afstandsverkortingen gevonden van respectievelijk 38 en 42 %.

Zowel het kavelaantal als de gemiddelde kavelafstand valt voor het toedelingsplan iets gunstiger uit dan voor de nieuwe toestand. Groot is het verschil echter niet, zodat kan worden verwacht dat na aanpassing van enige niet realiseerbare toedelingen, die ongetwijfeld in het toedelingsplan zullen voorkomen, dit verschil praktisch zal zijn opgeheven.

Opvallend in deze ruilverkaveling is de bijzonder grote kavelafstandsverkorting die in de nieuwe toestand is gerealiseerd, hoewel slechts vier bedrijven zijn verplaatst. Dat desondanks de kavelafstandsverkorting bij het toedelingsplan nog iets groter is, geeft een indicatie van het sterke accent dat bij het gebruikte systeem valt op het verkorten van de kavelafstanden.

7. KOSTEN

Het is moeilijk om precies aan te geven welke kosten verbonden zijn aan het opstellen van een toedelingsplan met de beschreven methode. De kosten worden hoofdzakelijk bepaald door het aantal benodigde mandagen, met daarnaast een bedrag voor het uitvoeren van de benodigde berekeningen

door de computer.

Bij het toepassen van de methode op de ruilverkaveling Steenwijksmoer is veel werk verricht dat noodzakelijk was voor het verzamelen van de benodigde gegevens en het onderzoeken van de betrouwbaarheid van de methode maar dat niet hoeft te worden gedaan wanneer alleen een voorlopig toedelingsplan moet worden samengesteld. Indien alleen de meerdere werkzaamheden worden gerekend die voortvloeien uit het opstellen van een voorlopig toedelingplan tijdens de ruilverkavelingsprocedure, dan zouden daarvoor bij deze ruilverkaveling globaal geschat 50 mandagen nodig zijn geweest. Voor het uitvoeren van de berekeningen door een computer was in totaal f 450,- benodigd. Bij grotere blokken kan er van worden uitgegaan dat de kosten per ha lager zullen zijn. Verwacht kan worden dat de aan het samenstellen van een voorlopig toedelingsplan bestede tijd gedeeltelijk gecompenseerd zal worden door vermindering van de werkzaamheden bij de verdere ruilverkavelingsprocedure.

8. CONCLUSIES

Met de gevolgde methode is het mogelijk gebleken een bruikbaar toedelingsplan samen te stellen. Hoewel in de nieuwe toestand een grote verbetering is verkregen ten opzichte van de oude toestand, bleek, bij de vergelijking van verkavelingskenmerken, met het toedelingsplan een nog iets gunstiger resultaat te zijn bereikt. In hoeverre het toedelingsplan reëel is valt af te leiden uit een visuele vergelijking met de toedeling in de nieuwe toestand. Tussen beide toedelingen valt een grote mate van overeenkomst op te merken. Daarnaast zijn er ook verschillen te constateren. Van een gedeelte van deze verschillen valt niet met zekerheid te zeggen of de in het toedelingsplan aangegeven toedeling wel of niet realiseerbaar zou zijn geweest. Het resterende gedeelte zijn toedelingen die in de praktijk niet haalbaar zullen zijn. Dit aantal niet realiseerbare toedelingen zal kleiner worden naarmate de bekendheid met plaatselijke omstandigheden van de samensteller van het toedelingsplan groter is.

Bij de samenstelling van het toedelingsplan is gebruik gemaakt van het bij de methode WITT behorende computerprogramma. Afgezien van een

iets te grote willekeur bij het verplaatsen van kavels naar andere vakken, waardoor kavels van eigenaren met een laag rangnummer eerder voor verplaatsing in aanmerking komen dan kavels van hoger genummerde eigenaren, heeft dit programma als nadeel dat slechts met 3 wensen en 4 gewichten kan worden gewerkt. Bij het gevolgde systeem worden de gewichten met een formule berekend. Afronding van de berekende gewichten naar de getallen 1 tot en met 4 heeft een te sterke nivellerende werking, zodat uitbreiding van het aantal gewichten dat kan worden toegekend noodzakelijk is. Ook een uitbreiding van het aantal mogelijke wensen zou een verbetering betekenen.

Momenteel is bij de Ruilverkavelingsdienst van het Kadaster een nieuw computerprogramma in bewerking waarbij aan de genoemde bezwaren wordt tegemoet gekomen.

9. SAMENVATTING

De methode voor het opstellen van een voorlopig toedelingsplan, waarbij gebruik wordt gemaakt van een combinatie van de grafiekenmethode met de aan de Technische Hogeschool te Delft ontwikkelde automatische toedelingsprocedure, is toegepast op de ruilverkaveling Steenwijksmoer. Deze reeds voltooide ruilverkaveling bood de mogelijkheid de praktische bruikbaarheid van de methode te toetsen.

Bij het trekken van een vergelijking tussen de oude toestand, de nieuwe toestand en het toedelingsplan, bleek dat in de nieuwe toestand een grote verbetering was gerealiseerd. De gemiddelde kavelafstand was afgenomen met 36 %, terwijl het aantal kavels met 30 % was verminderd.

Desondanks bleken deze cijfers voor het toedelingsplan nog iets gunstiger uit te vallen. Hier werd een verkorting van de gemiddelde kavelafstand met 38 % bereikt en een vermindering van het aantal kavels met 37 %.

Ook bij een visuele vergelijking van de in de nieuwe toestand gerealiseerde toedeling met het toedelingsplan kon worden geconcludeerd dat de in het toedelingsplan gegeven toedeling over het algemeen reëel was.

Het samenstellen van een voorlopig toedelingsplan vergt tijdens de ruilverkavelingsprocedure extra tijd. Deze extra tijd kon in dit geval globaal geschat worden op 50 mandagen. Daarbij is geen rekening gehouden met een eventuele vermindering van werkzaamheden gedurende de verdere

ruilverkavelingsprocedure.

10. LITERATUUR

- GELDEREN, C. VAN, 1966. Bepaling en gebruik van de minimale gemiddelde kavelafstand. Landbouwkundig Tijdschrift 78 6, 1966.
- KIK, R, 1969. Een methode voor het vervaardigen van een voorlopig toedelingsplan. Nota I.C.W. 508.
- SCHAAS, R. VAN DER, 1968. Automatisering van de toedeling bij ruilverkaveling. Ingenieurscriptie, Technische Hogeschool, Delft.
- WITT, G.F., 1969. Automatisering van de toedeling bij ruilverkaveling. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 85.5, 1969.

