

NN31545.0652

NOTA 652

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding

Augustus 1972

BIBLIOTHEEK DE HAAFF

Droevendaalsesteeg 3a

Postbus 241

6700 AE Wageningen

EEN DISTRIBUTIEMODEL VAN HET FORENSISME

IN WEST-NEDERLAND

ir. Th. Michels

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

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.

1788851



INHOUD

	blz.
SAMENVATTING	
INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING	1
METHODE VAN ONDERZOEK	7
Studiegebied	7
Gebruikte gegevens	8
Model en berekening	9
RESULTATEN EN DISCUSSIE	11
LITERATUUR	15

SAMENVATTING

Doel van het onderzoek is een instrument te vinden waarmee de ruimtelijke ontwikkeling van West-Nederland kan worden gestuurd overeenkomstig het overheidsbeleid terzake. Een belangrijk element in de suburbanisatie op het platteland, met name in het middengebied van de randstad, is het sterk groeiende forensisme. Dit verschijnsel is wiskundig beschreven voor 245 randstadgemeenten op grond van gegevens uit de volkstelling 1960 met behulp van een model uit de graviteits-theorie. Verklarende variabelen hierin zijn: werkgelegenheid, afstand en eigenschappen van woongemeenten, voorlopig vergaard in een coëfficiënt, die de relatieve forensinvestiging weergeeft per gemeente. Nadere analyse van deze coëfficiënt als functie van een aantal eigenschappen, en met name het verloop ervan in de tijd, vormt het vervolg op dit onderzoek.

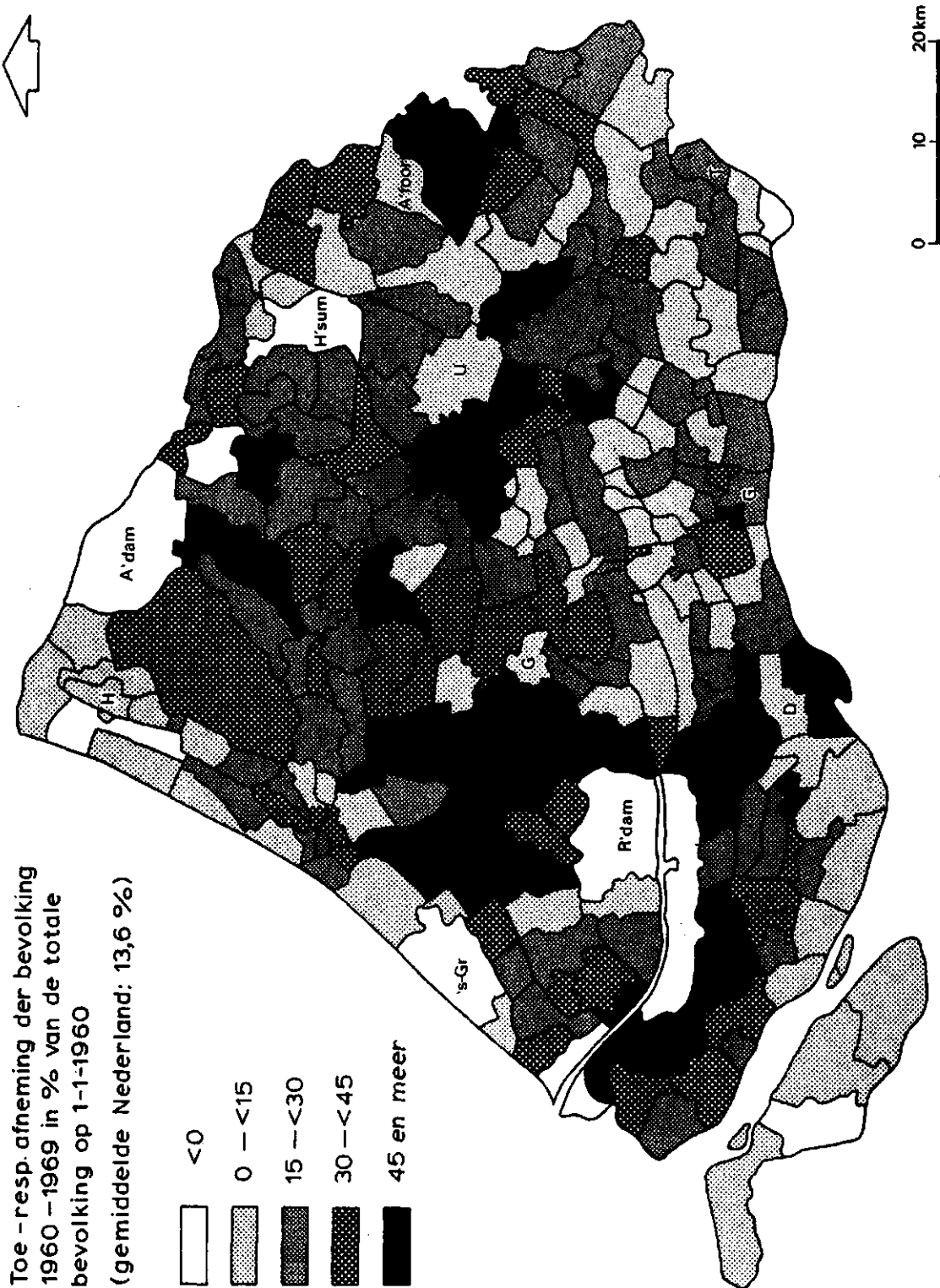
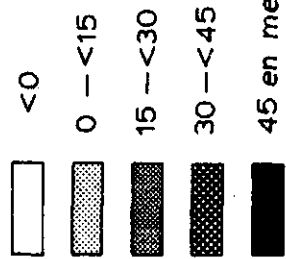
INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

De ruimtelijke conceptie van het West-Nederlandse stedelijke gebied mag om tenminste één reden uniek worden genoemd: in tegenstelling tot buitenlandse miljoenenagglomeraties die, bijna alle monocentrisch, onstuitbaar uitdijen tot een tenslotte onhandelbare omvang vertoont West-Nederland een polycentrische structuur van betrekkelijk kleine steden. Deze hebben alle een eigen centrum, gelegen op een ring waarvan het Hollands-Utrechtse weidegebied het groene hart vormt.

Deze randstad geeft ons onmiskenbaar de indruk een open karakter te bezitten, hoewel deze openheid zich niet gemakkelijk in concrete termen laat beschrijven.

Een bijzonderheid, die eenvoudig valt in te zien is, dat de totale contactlengte van de stedelijke woongebieden met de landelijke gebieden aanzienlijk (minstens driemaal) groter is dan die van een monocentrische stad van gelijke omvang. Bovendien is merkwaardig dat de ringvorm twee keuzemogelijkheden biedt voor de ruimtelijke groeirichting van de steden: binnen de ring of buiten de ring. Deze openheid nu, die het geheel thans nog bezit, wordt evenwel door twee verschijnselen duidelijk bedreigd. Enerzijds valt te vrezen voor uitgroeiën van de afzonderlijke steden, die hierdoor spoedig een gesloten ringvormige stedenband zullen vormen. Anderzijds zou de migratie van de bevolking uit de stedenring naar veel verspreide kleine plaatsen binnen de ring zo een omvang kunnen aannemen dat de relatief nog open ruimte in het middengebied sterk wordt verbrokkeld. Deze verwachting mondt welhaast allerwegen uit in de spontaan lijkende neiging, de omschreven groei af te leiden naar gebieden buiten de ring van de randstad, teneinde de 'centrale open ruimte' zo veel en zo lang mogelijk open te houden. Deze neiging heeft ook zijn neerslag gekregen in de 'Tweede Nota inzake de ruimtelijke ordening in Nederland' (1966). Deze nota progageert behalve

fig.1 Toe - resp. afnem. der bevolking
1960 - 1969 in % van de totale
bevolking op 1-1-1960
(gemiddelde Nederland: 13,6 %)



het ontwikkelen van bepaalde landsdelen buiten de randstad, het principe der 'gebundelde deconcentratie', hetgeen in het kort inhoudt: vermijden van ruimtelijke concentratie tot een monocentrische miljoenenstad, doch tevens de groei van de kleinste kernen beperken, zo mogelijk tot hun natuurlijke aanwas.

Zowel in de uitstralingsgebieden als in het middengebied van de randstad voltrekt het groeiproces zich thans echter op een wijze die nog steeds aanzienlijk afwijkt van wat in de Tweede Nota wenselijk wordt geacht: kleine kernen groeien sneller, grote kernen groeien trager, de allergrootste steden bezitten thans zelfs bij voortdurende een negatief groeisaldo (fig. 1.).

De sterke ruimtelijke schaalverkleining, die hiervan indirect het gevolg is, brengt zoveel nadelen met zich mee, dat het verantwoord is, ons te bezinnen over de mate waarin het in de Tweede Nota neergelegde ordeningsbeleid door de Nederlandse samenleving als geheel werkelijk wordt gewenst én over de mate waarin dit feitelijk te realiseren is. Bovendien is het nuttig meer kennis te vergaren van de instrumenten waarmee dit beleid dan ook doelmatig kan worden geconcretiseerd in de ruimtelijke orde.

De 'centrale open ruimte' ontleende aanvankelijk zijn bestaansrecht voornamelijk aan het behoud van grond als produktiefactor in de agrarische sector. Dit motief is, door de maatschappelijke ontwikkeling, thans meer en meer naar de achtergrond geschoven. De open ruimte lijkt nu een doel op zich te worden, met als enige functionele rol voor de ruimtelijke planning, een reserve aan ruimte te zijn op langere termijn, zonder dat hieraan reeds nu een duidelijke bestemming wordt gegeven.

Het is niet waarschijnlijk, dat deze rol gemakkelijk zal kunnen worden vervuld. Er zijn namelijk diverse krachten werkzaam, die het voortbestaan van het middengebied als homogene ruimtelijke eenheid binnen de stedenring in gevaar brengen. Samenvattend noemt het volgende overzicht de vermoedelijk belangrijkste van deze krachten.

Binnen de gehele randstad bestaat bij de planning van transportbanen een natuurlijke tendens tot verkorting van de afstanden. Hierbij wordt uiteraard de structuur van de stedenring niet consequent gevolgd. Uitvoering van alle bestaande plannen voor rijks-



Fig. 2. De randstad met haar verkeersvoorzieningen (bestaan-
de en vastgestelde tracé's)

en provinciale wegen zal daardoor leiden tot een verkaveling van het open middengebied, waarmee in feite de conceptie van de randstad op volkomen natuurlijke wijze wordt geëlimineerd (fig. 2).

Iedere nieuwe transportbaan betekent betere bereikbaarheid van het omliggende gebied en dus grotere druk vanuit de stedenring op het middengebied. Dit resulteert in een hernieuwde vraag naar nieuwe woongebieden, werkgelegenheid, recreatievoorzieningen.

Dit is een van de directe oorzaken waardoor reeds nu een duidelijke intensivering van de suburbanisatieprocessen waarneembaar is. Ook in de komende jaren valt voortzetting hiervan te verwachten, vooral gestimuleerd door de activiteiten van besturen van veel plattelandsgemeenten op het gebied van woningbouw en aantrekking van werkgelegenheid. Deze intensivering blijkt zowel uit de bevolkingsontwikkeling als uit de toename van het forensenverkeer. In de periode 1960 - 1969 blijkt de bevolkingsgroei van de gemeenten in het middengebied die van West-Nederland en ook die van de stedelijke agglomeraties duidelijk te overtreffen (fig. 1). Wat betreft het forensenverkeer toont fig. 3 aan dat dit in West-Nederland in de periode 1947/1960 absoluut en relatief belangrijk is toegenomen (STEIGENGA, 1969). Deze toename van het forensisme gaat samen met een vergroting van de keuzemogelijkheid met betrekking tot wonen en werken. De keuze van de woonplaats wordt steeds minder bepaald door de relatie van de woning tot een regionaal beperkte arbeidsmarkt en steeds meer door de eigenschappen van het woonmilieu zelf en de relatie hiervan met een reeks van uiteenlopende sociale, culturele en economische voorzieningen.

De ruimtelijke mobiliteit van de bevolking stijgt ten koste van offers in geld en tijd. Hoewel de waardering en afweging van deze offers door de consument onderhevig kan blijven aan verandering, mag worden aangenomen dat, naarmate het inkomen stijgt, de keuzevrijheid ten aanzien van de woonplaats in beginsel zal toenemen. Hetzelfde geldt voor de toename van de vrije tijd, die de mogelijkheid tot langere reistijden tussen woon- en arbeidsplaats vergroot. Hoe het keuzegedrag en daarmee het woon- werkverkeer zich zal ontwikkelen is evenwel moeilijk te voorspellen, daar dit niet alleen wordt bepaald door de waardering der offers in geld en tijd, maar

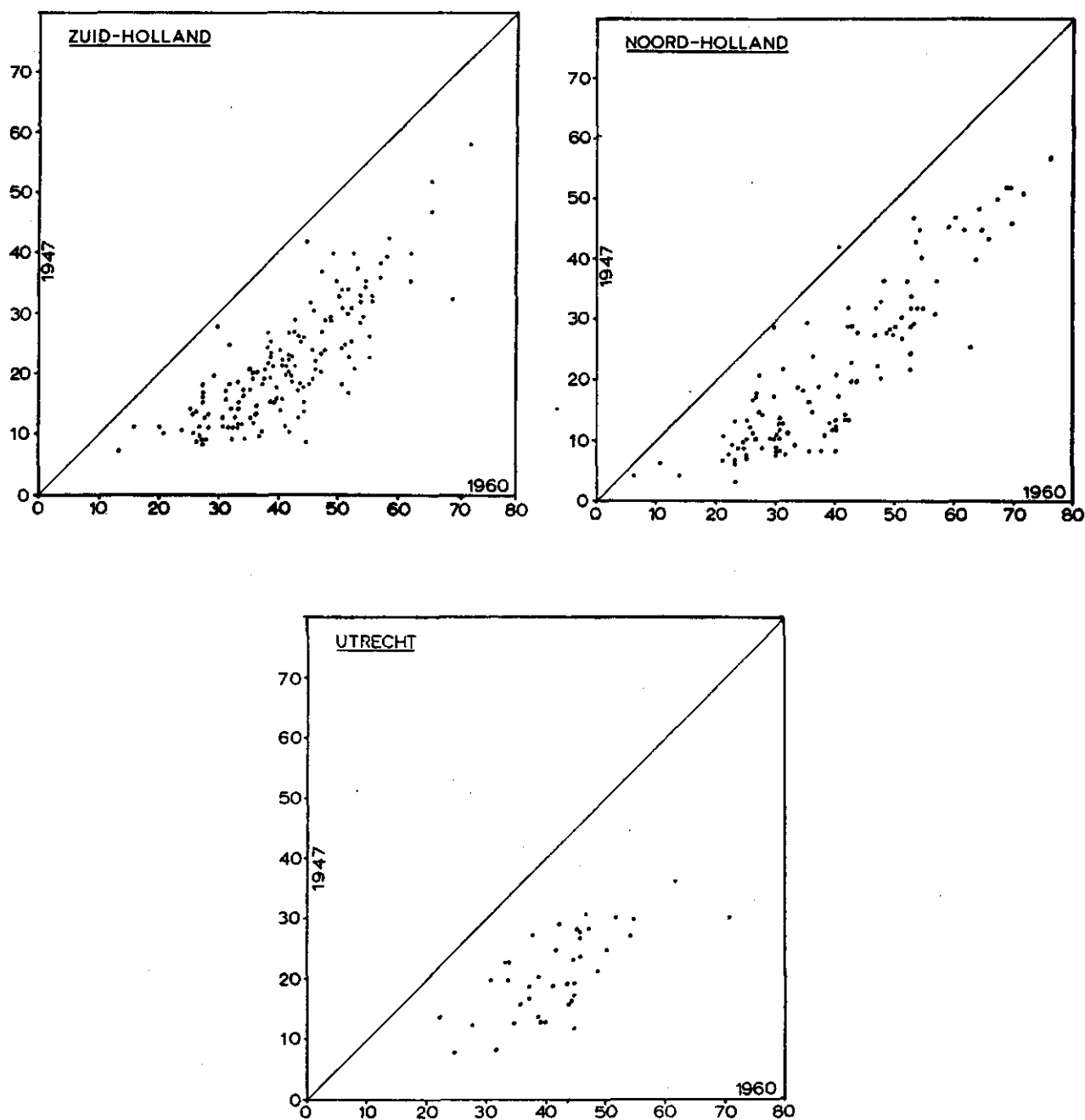


Fig. 3. Frequentie der woonforensen (t. a. v. de ter plaatse wonende beroepsbevolking) in 1947 en 1960, voor die gemeenten welker territorium in de periode '47 - '60 geen wijziging heeft ondergaan (naar STEIGENGA, 1969).

ook door de waardering van het woongenot in verschillende woonmilieu's waarvan nieuwe vormen wellicht nog tot ontwikkeling zullen komen. Bovendien vormen diverse feitelijkheden, zoals woning-schaarste, ruimteschaarste en het overheidsbeleid hieromtrent nu en in de toekomst beperkende, doch onbekende factoren, waardoor de ontwikkeling niet in alle opzichten vrij kan plaatsvinden en prognoses hierover moeilijk zijn te maken.

In verband met een dergelijke voorspelling is het niettemin interessant zo goed mogelijk inzicht te krijgen in het huidige vestigingsgedrag en in de krachten en motieven die daarin een rol spelen. Dit heeft tot de volgende probleemstelling geleid:

Is het mogelijk een mathematische beschrijving te geven van de relaties tussen woon- en arbeidsplaatsen van forensen in de randstad, zodanig dat van de daarbij werkende krachten een kwantitatieve indruk kan worden verkregen?

Als werkhypothese is aangenomen, dat de distributie van de beroepsbevolking over de woongebieden in de randstad wordt bepaald door:

1. de geografische spreiding van werkgelegenheid;
2. eigenschappen, die woongebieden al of niet aantrekkelijk maken;
3. een afstandsgradiënt tussen arbeidsplaats en woonplaats.

METHODE VAN ONDERZOEK

Studiegebied

Als kern van het gebied van onderzoek is het middegebied van de randstad gekozen. De voornaamste praktische beperkingen die aan de omvang van het gebied zijn gesteld, werden gevormd door de maximale omvang van de relatiematrix die door een direct beschikbare computer kon worden verwerkt en de hoeveelheid gegevens die binnen redelijke tijd met de hand kon worden verzameld. Het gekozen studiegebied, zoals fig. 1 dit toont, bevat de gehele provincie Zuid-Holland, de provincie Noord-Holland ten zuiden van het Noordzeekanaal, de gehele provincie Utrecht en de Gelderse gemeenten benoorden de Waal ten westen van Kesteren. Het gebied bevat 245 gemeenten. In en op de rand van het gebied zijn 14 duidelijke centra

van werkgelegenheid gekozen, bestaand uit een of meer gemeenten, te weten:

1. Amsterdam
2. Zaandam, Koog a. d. Zaan, Wormerveer, Krommenie
3. Beverwijk, Velsen
4. Haarlem, Heemstede, Bloemendaal
5. Haarlemmermeer
6. Leiden
7. Den Haag, Rijswijk, Voorburg
8. Delft
9. Rotterdam, Schiedam, Vlaardingen
10. Dordrecht, Zwijndrecht
11. Utrecht
12. Zeist
13. Amersfoort
14. Hilversum

Zoals hierna beschreven is getracht de verdeling van de ter plaatse werkende beroepsbevolking uit deze 14 centra, over de 230 woongemeenten modelmatig te beschrijven.

Gebruikte gegevens

Voor het onderzoek is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaand materiaal. Wat betreft het woonwerkverkeer is men daardoor aangewezzen op de Algemene Volkstellingen, verricht door het Centraal Bureau voor de Statistiek, waarvan de laatste drie werden gehouden in 1947, 1960 en 1970.

Voor het hier te onderzoeken verschijnsel der suburbanisatie werd de telling van 1947 nog zo weinig indicatief geacht, dat deze buiten beschouwing is gelaten. De gegevens van 1970 zijn nog in bewerking bij het C. B. S. en zullen in de loop van 1972/1973 beschikbaar komen. In afwachting hiervan zijn voorlopig alleen de cijfers van 1960 verwerkt, met de bedoeling, die van 1970 hiermee zo spoedig mogelijk te vergelijken.

De 13e Algemene Volkstelling, 31 mei 1960 geeft van elke gemeente (gemeentelijke gelichtdrukte tabel nr. 24) een overzicht van de werkforensen per woongemeente. Hieruit zijn voor de genoemde 14 werkgele-

genheidscentra alle forensen die binnen het studiegebied wonen overgenomen. De afstanden tussen de woon- en werkgemeenten zijn, om praktische redenen voorlopig hemelsbreed, van een kaart opgemaakt. Een nadere beschouwing over de bruikbaarheid hiervan volgt hierna aan de hand van de resultaten.

Model en berekening

Om de in de hypothese genoemde factoren (werkgelegenheid, woon- werkrelaties, afstandsinvloed en de eigenschappen van de woongebieden) in een wiskundig verband te schrijven, is van het volgende model, dat analogie vertoont met de gravitatiewet, gebruik gemaakt:

$$F_{ij} = A_i O_i \alpha_j e^{-\beta D_{ij}} \quad (1)$$

Hierin is:

- F_{ij} = aantal forensen van werkcentrum i naar woongemeente j
- A_i = distributiedeler werkcentrum i
- O_i = totaal aantal werkforensen in werkcentrum i
- α_j = relatieve woonforensenvestiging woongemeente j
- β = coëfficiënt voor de afstandsinvloed
- D_{ij} = hemelsbrede afstand tussen i en j in km

Aangenomen is, dat vergelijking (1) geldt voor de woon-werkrelatie tussen de 14 werkcentra en de 245 woongemeenten in het gebied, zodat voor F_{ij} uit de volkstelling 1960 14 x 245 waarnemingen zijn overgenomen en bijeengebracht in een matrix van onderstaande vorm:

		werkcentra														
		$i = 1, 2, \dots, 14$														
woon- gemeen- ten	$j = 1$	F_{ij}														
	2															
	.															
	.															
	.															
	.															
	.															
	.															
	.															
	.															
	.															
	.															
	245															
	$\Sigma_{j=1}^{245} F_{ij}$															O_1, O_2, \dots, O_{14}

De waarde van A_i is voor een werkcentrum gelijk ten opzichte van alle woongemeenten, omdat moet gelden:

$$\sum_j F_{ij} = O_i \quad (2)$$

of

$$A_i O_i \sum_j \alpha_j e^{-\beta D_{ij}} = O_i$$

zodat:

$$A_i = \left[\sum_j \alpha_j e^{-\beta D_{ij}} \right]^{-1} \quad (3)$$

waardoor vergelijking (1) is te schrijven als:

$$F_{ij} = O_i \cdot \frac{\alpha_j e^{-\beta D_{ij}}}{\sum_j \alpha_j e^{-\beta D_{ij}}} \quad (4)$$

Aldus blijkt, dat A_i geschreven als (3) fungeert als een deler die in (4) de distributiefactor $\alpha_j e^{-\beta D_{ij}}$ van iedere woongemeente j relatief maakt ten opzichte van die van alle andere woongemeenten.

De waarde van O_i die volgens (2) ontstaat door sommering van F_{ij} in de verticale kolommen van de matrix, wordt dus per werkcentrum verdeeld in 245 stroompjes F_{ij} , evenredig met $A_i \alpha_j e^{-\beta D_{ij}}$. De waarde van α_j , die samen met de afstandsfunctie $e^{-\beta D_{ij}}$ de distributiefactor per woongemeente vormt, is gelijk ten opzichte van alle werkcentra. De betekenis van α_j wordt onder 'Resultaten' nader belicht.

De coëfficiënt β in de afstandsfunctie is voor alle woon-werkrelaties gelijk.

De afstand D_{ij} tussen woon- en werkgemeente kan eventueel worden vervangen door een complexere functie voor het afstandsbezwaar (bv. in de vorm van reiskosten). Hier wordt onder 'Resultaten' op teruggekomen.

In verg. (4) zijn per woon-werkrelatie (14 x 245 maal) bekend de waarden van F_{ij} , O_i en D_{ij} .

De 245 waarden van α_j en de waarde van β zijn nu te bepalen. Elke waarde van α_j moet echter voldoen aan 14 vergelijkingen (4) en β moet voldoen aan 14 x 245 vergelijkingen (4), zodat deze waarden via multi-pele schatting en iteratie moeten worden aangepast aan deze vergelijkingen; ze kunnen niet eenduidig worden berekend. De vervaardiging

van een computerprogramma hiertoe en de berekening op een IBM 1130 zijn verzorgd door IWIS-TNO te Wageningen.

Bij de berekening kon niet worden volstaan met de invoer van het forensenverkeer dat de gemeentegrens overschrijdt, maar moest het woonwerkverkeer binnen een gemeente worden meegenomen; dit in verband met de berekening van de afstandsfactor β . Indien in de matrix voor het interne woonwerkverkeer, dat een grote omvang heeft op zeer geringe afstand, de waarde nul wordt ingevoerd, beïnvloedt dit de afstandsfunctie op storende wijze. Om deze reden is voor die werkcentra die ook als woongemeente in het studiegebied liggen, de ter plaatse wonende beroepsbevolking eveneens opgenomen, zodat het model de distributie beschrijft van de totale beroepsbevolking voorzover die in de 14 centra werkt en in het studiegebied woont.

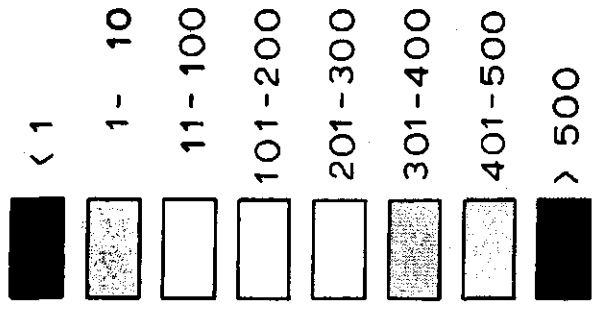
RESULTATEN EN DISCUSSIE

De waarden van de coëfficiënt α_j , die voor de 245 gemeenten uit de berekening volgen, worden grafisch weergegeven door kaart A. Ze staan hier echter, als directe uitvoer van de computer, op een geheel willekeurige schaal; de kleinste waarde is 0,389 (Wijngaarden), de grootste is 5062,251 (Utrecht), het gemiddelde is 216,661. In tabel 1 staan de factoren nogmaals, maar nu verminderd met hun gemiddelde, afgerond tot gehele getallen; $\alpha'_j = \alpha_j - \bar{\alpha}_j$

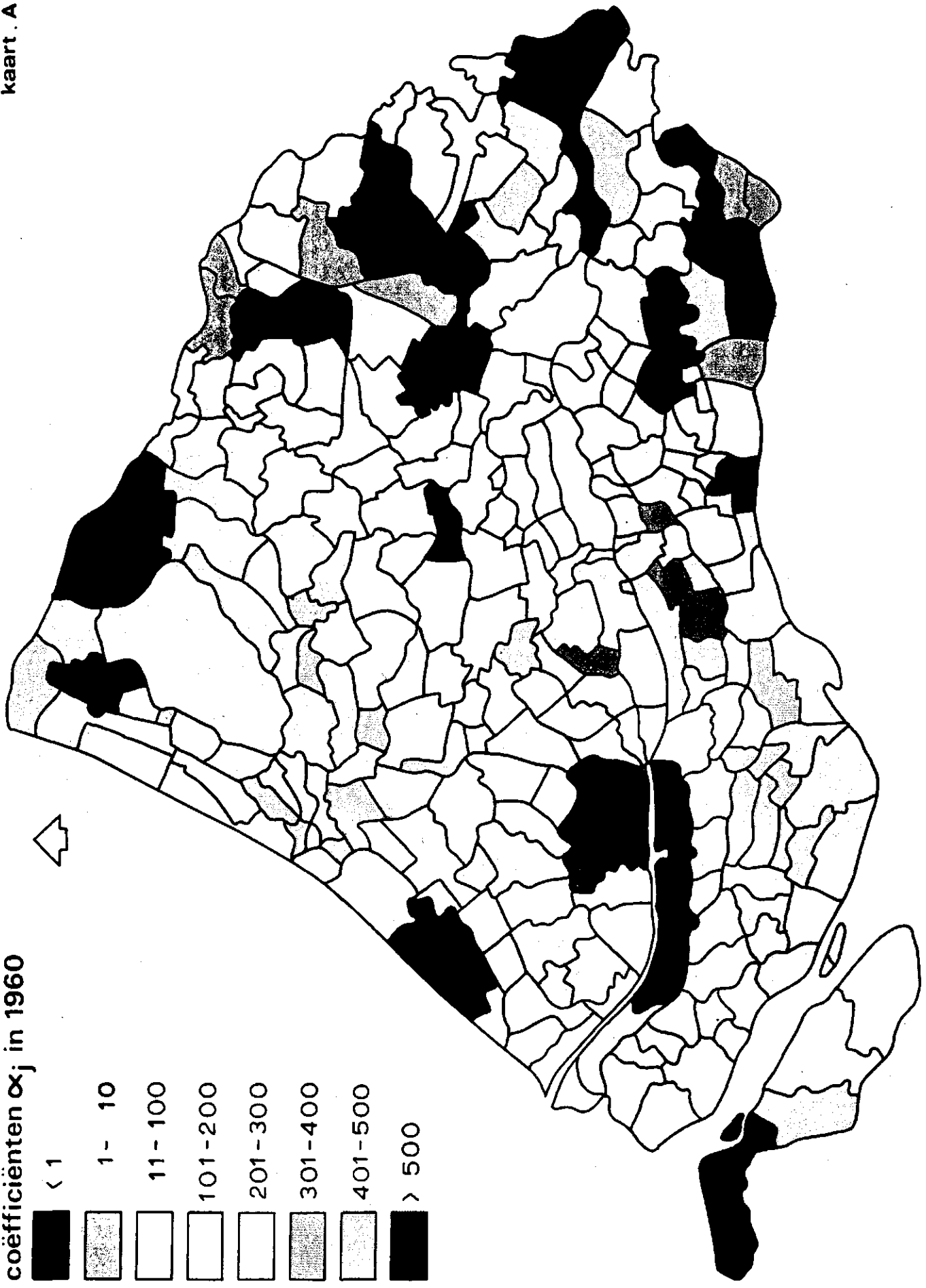
Hoewel aldus een betere indruk wordt verkregen van de onderlinge verhoudingen van de coëfficiënten, is nog niet duidelijk, welke betekenis eraan moet worden toegekend.

Een eerste interpretatie van α_j kan zijn, dat deze de distributie van O_i uit een werkcentrum verklaart, voorzover deze nog niet is verklaard door de afstandsfunctie $e^{-\beta D_{ij}}$. Indien namelijk alle gemeenten de gemiddelde waarde van α_j bezaten, dat wil zeggen $\alpha'_j = 0$, zou de verdeling van de forensen geheel door de afstand worden bepaald, en op concentrische cirkels rond de werkcentra waarden hebben die afnemen volgens de functie $e^{-\beta D_{ij}}$. Driedimensionaal is de forensenvestiging dan voor te stellen door vulkaanvormige lichamen, waarvan de werkcentra de kraters vormen. Waar de hellingen van diverse vulkanen over elkaar vallen

coëfficiënten α_j in 1960



kaart . A



kunnen de hoogten hiervan worden opgeteld. De afzonderlijke vulkaanhellingen zijn evenwel niet regelmatig, ze zijn asymmetrisch ten opzichte van de krater en vertonen verhogingen en verdiepingen; om een of andere reden is daar meer respectievelijk minder lava heengestroomd dan de produktie en de nabijheid van de kraters doen verwachten.

De waarden van α'_j zijn daar positief respectievelijk negatief en er bevinden zich daar meer respectievelijk minder forensen dan de omvang en de nabijheid van de werkcentra doen verwachten.

De krachten die de forensenverdeling bepalen lijken zo mogelijk nog gecompliceerder dan die bij lavastroming. Een welhaast eindeloze rij van oorzaken waardoor α'_j negatief of positief is, valt op te sommen.

Hoewel denkbaar is dat werkcentra significant verschillende eigenschappen bezitten, die de verdeling mede beïnvloeden (b. v. inkomen, beroepsgroep, autobezit), richt onze hypothese zich voorlopig alleen op de eigenschappen van de woongemeenten, waarmee α'_j zou zijn te verklaren. In dit opzicht kan men onder andere denken aan:

- . beschikbaar woonmilieu en woningtype, naar aard en aantal
- . directe woonkosten (huur en koop)
- . beschikbaar zijn van ruimte voor woningbouw in een gemeente
- . voortvarend bouwbeleid van een gemeentebestuur
- . voorzieningenniveau (sociaal, cultureel en economisch)
- . sociaal klimaat (homogeen of heterogeen)
- . recreatiemogelijkheden in de omgeving

De waarden van α_j in 1960, die een momentopname vormen, zijn op zichzelf niet zo interessant als het verloop van deze waarden in de tijd. Vermoedelijk moet dan ook worden gezocht naar een verband tussen de wijzigingen in α_j en de wijzigingen in diverse van bovenstaande factoren:

$$\frac{d\alpha}{dt} = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

waarin x_1, \dots, x_n de eigenschappen van de woongemeente voorstellen. Daarom ligt het in de bedoeling, direct na beschikbaar komen van de gegevens uit de Algemene Volkstelling 1970, een nog te ontwikkelen model voor $\frac{d\alpha}{dt}$ te toetsen aan de waarnemingen over de periode 1960 - 1970.

Tenslotte terugkerend naar kaart A, die de onderlinge verschillen

van α_j in 1960 geeft, constateren we relatief hoge waarden in de gemeenten van Het Gooi en de Utrechtse Heuvelrug en relatief lage waarden in het westelijk weidegebied. Gezien de huidige ontwikkeling in het middengebied, kan worden verwacht, dat het kaartbeeld over de genoemde periode aanzienlijk zal blijken te zijn verschoven, dat wil zeggen, dat de waarden in het weidegebied relatief stijgen ten opzichte van die van de traditionele forensengemeenten van vóór 1960. Mogelijk tendeert het kaartbeeld van α_j enigszins naar dat van het groeipercentage over deze periode, zoals figuur 1 dat toont. Bij de analyse van een en ander zal bovendien het gebruik van de hemelsbrede afstand voor de waarde D_{ij} zeer kritisch worden gezien. De betrekkelijk hoge waarden die kaart A toont voor enkele gemeenten die zeer goed ontsloten zijn door het auto- en spoorwegennet (o. a. Culemborg, Beesd, Geldermalsen, Waardenburg) doen vermoeden dat de afstand in bepaalde situaties de waarde van α_j beïnvloedt. Wellicht dient D_{ij} nauwkeuriger te worden bepaald als een afstand langs de weg, uitgedrukt in reistijd, ofwel geheel te worden vervangen door een weerstandsfunctie die de reiskosten bevat. Een en ander zal in het vervolg op dit onderzoek worden opgenomen.

LITERATUUR

TWEEDE NOTA over de Ruimtelijke Ordening in Nederland, 's-Gravenhage, 1967.

VOORLOPIGE NOTA 'Suburbanisatie Zuid-Holland', Provinciale Planologische Dienst van Zuid-Holland, 1971.

CENTRAAL BUREAU VOOR DE STATISTIEK: 13e Algemene Volkstelling, 31 mei 1960.

STEIGENGA, prof. dr. W. 'Randstad Holland', conceptie in beweging. Voordracht studiedag 'Verkeersvoorzieningen in de randstad'. Stichting Weg, Amsterdam 1969.

MIDDELKOOP, ir. L. J. Forensisme en buiten wonen. ICW-nota nr. 561, 1970.

WILSON, A. G., Entropy in urban and regional planning. London, 1970.