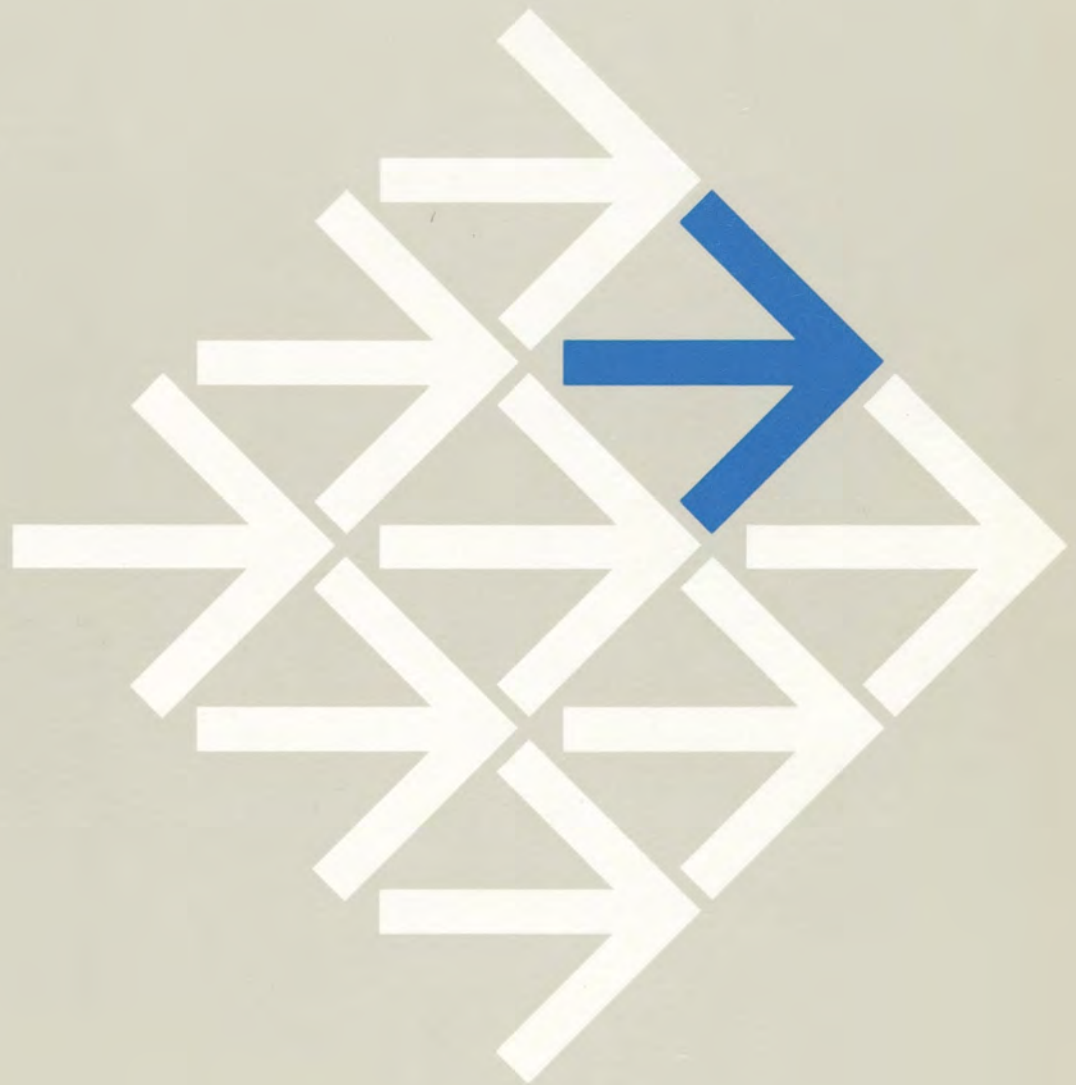


TOEKOMSTBEELD DER TECHNIEK

serie toekomststudies uit de ingenieurswetenschappen

Stedelijk verkeer en vervoer langs nieuwe banen?

redactie: ir. J. Overeem



De **STICHTING TOEKOMSTBEELD DER TECHNIEK** is op 6 februari 1968 opgericht door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs met als doelstelling:

het initiëren, begeleiden en ondersteunen van studies die beogen, vanuit verschillende gebieden van de techniek, bij te dragen tot meer integrale visies op de samenleving van de toekomst; voorlichting te geven of mede te werken bij het geven van voorlichting, in het bijzonder aan de Nederlandse samenleving, over de mogelijke toekomstige ontwikkelingen der techniek met het oogmerk hierdoor bij te dragen tot het op harmonische wijze invoegen van die ontwikkeling in de samenleving. De voorlichting, zowel van de Stichting zelf als van de Stichting in samenwerking met andere organisaties, zal geschieden in algemeen toegankelijke wetenschappelijke publikaties.

Een overzicht van reeds verschenen en van binnenkort uit te geven publikaties is gegeven aan de binnenzijde van het achterblad. De publikaties kunnen rechtstreeks bij de Stichting worden besteld.

De Stichting is gevestigd in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tel. 070-646800.

Samenstelling Stuurgroep en Werkgroepen voor de studie Stedelijk Verkeer en Vervoer.

Stuurgroep

prof. ir. B. van Bilderbeek, Technische Hogeschool Delft;
ir. P.H. Bosboom, oud-hoofddirecteur Nederlandse Spoorwegen;
prof. ir. H.M. Goudappel, Technische Hogeschool Eindhoven;
prof. ir. J.L. de Kroes, Technische Hogeschool Delft;
ir. A.A.J. Pols, Wetenschappelijke Raad Regeringsbeleid;
prof. ir. H. Wiggerts, Technische Hogeschool Delft.

Werkgroep Stedelijke Processen

ir. A.A.J. Pols (voorzitter), Wetenschappelijke Raad Regeringsbeleid;
drs. E. de Boer (secretaris), Technische Hogeschool Delft;
drs. H. Blaas, Universiteit van Amsterdam;
prof. dr. P. Drewe, Technische Hogeschool Delft;
ir. M. 't Hart, Verkeersbureau gemeente Groningen;
prof. dr. W.F. Heinemeijer, Universiteit van Amsterdam;
prof. dr. J.A. Michon, Rijksuniversiteit Groningen;
drs. J. Vogelaar, Nederlands Economisch Instituut.

Werkgroep Technische en Organisatorische Mogelijkheden

ir. P.H. Bosboom (voorzitter), oud-hoofddirecteur Nederlandse Spoorwegen;
ir. G.J.A. Korpershoek (secretaris), Stadsontwikkeling gemeente Den Haag;
ir. J.W.M. Bertrand, Technische Hogeschool Eindhoven;
ir. M.W.K.A. Breur, Technische Hogeschool Delft;
ir. R. van der Graaf, Technische Hogeschool Eindhoven;
drs. G. Hupkes, Centrum voor Vervoersplannen;
ir. K. Nije, Ingenieursbureau Dwars, Heederik en Verhey;
ir. A.J.F. de Vries, Rijks Planologische Dienst;
ir. M. van Witsen, Nederlandse Spoorwegen.

Gastbijdragen zijn geleverd door:

drs. G.A. van der Knaap, Erasmus Universiteit (Hoofdstuk 2);
drs. M. de Langen en **drs. A.C.P. Verster**, Nederlands Economisch Instituut (Hoofdstuk 5).

Projectleider:

ir. J. Overeem, Stichting Toekomstbeeld der Techniek.

TOEKOMSTBEELD DER TECHNIEK

Nummer 21

1976

Stedelijk verkeer en vervoer langs nieuwe banen?

redactie: ir. J. Overeem

Preadviezen voor het symposium

5 oktober 1976



STICHTING TOEKOMSTBEELD DER TECHNIEK 1976

Voorwoord

In 1968 en 1969 zijn drie studies ¹⁾ van de Stichting Toekomstbeeld der Techniek verschenen met verkeer en vervoer als onderwerp. In de verstreken zeven jaren is er veel gebeurd, dat ook de inzichten met betrekking tot de toekomst van het verkeer en vervoer niet onberoerd heeft gelaten.

Diverse landelijke studies ²⁾ over voornamelijk interstedelijk verkeer en vervoer deden beseffen, dat voortzetting van de huidige tendenties en van het te voeren beleid een weinig aantrekkelijk toekomstbeeld zouden opleveren. Met de toenemende zorg over het landelijk en stedelijk milieu, de energie- en grondstoffenschaarste en de verkeersonveiligheid heeft dit geleid tot een herbezinning over de wenselijke ontwikkeling van het verkeer en vervoer en het te voeren beleid. Enkele recent verschenen en nog te verschijnen Regeringsnota's ³⁾ getuigen hiervan.

In deze periode kan tegelijkertijd een technische ontwikkeling worden waargenomen, die zich richt op het oplossen van problemen die in het midden van de jaren zestig zijn geformuleerd. Men wordt geconfronteerd met een grote verscheidenheid van als „nieuw“ gepresenteerde vervoerssystemen al is het inzicht in de toepasbaarheid en de voor- en nadelen hiervan nog beperkt. Het leek niet ondenkbaar, dat de merkwaardige situatie zou kunnen ontstaan waarin oplossingen op zoek gaan naar problemen. In het kort zijn dit de overwegingen geweest, die het bestuur van de Stichting hebben doen besluiten het onderwerp verkeer en vervoer na zeven jaar opnieuw in studie te nemen. Omdat de problemen in de steden het meest urgent leken en ook omdat de eerdergenoemde landelijke studies juist hieraan relatief weinig aandacht hebben besteed, is deze studie gericht op het verkeer en vervoer van personen in de steden.

Uitgangspunt was de gedachte, dat de stedelijke samenleving en het verkeer en vervoer binnen die samenleving onverbreekelijk met elkaar zijn verbonden. Er is dan ook geprobeerd deze samenhang van verschillende gezichtshoeken uit te belichten. Deze bijdragen aan de studie vormen de achtergrond waartegen mogelijke organisatorische, exploitatieve en technische ontwikkelingen voor het stedelijk verkeer en vervoer zijn geschetst en, in eerste aanzet, zijn beoordeeld op hun toepasbaarheid. Op deze wijze is getracht deze studie iets mee te geven van het karakter van een technologische verkenning ⁴⁾ en van een aspectenonderzoek („technology assessment“).

Graag dank ik de leden van de stuurgroep voor hun medewerking aan de voorbereiding en begeleiding van de studie, de auteurs die veel van hun vrije tijd beschikbaar hebben gesteld voor het schrijven van hun bijdragen en alle anderen, die hebben meegeholpen bij het tot stand brengen van deze publikatie.

Het is zeer te betreuren, dat wijlen prof. ir. J.L.A. Cuperus, die zo'n groot aandeel heeft gehad in onze vorige studies en die ook deze studie met wijze raad heeft helpen voorbereiden, het resultaat niet meer heeft kunnen meemaken.

Er is tenslotte niet zoveel veranderd, dat mijn conclusie in het voorwoord van onze publikatie nr. 5 (1969), zij het enigszins aangepast, hierna niet weer zou kunnen worden herhaald.

„De Stichting zou zich beloofd achten wanneer de grote inspanning die de auteurs zich hebben getroost, zou bijdragen tot onderlinge afstemming (coördinatie) en —waar nodig— samenvoeging (integratie) van de activiteiten van overheidsinstanties en allen, die zich direct en indirect met stedelijk verkeer en vervoer bezighouden in onderzoek, ontwerp, planning en beleid en bestuur.“

ir. L. Schepers,
voorzitter.

1) Publikaties 3, 4 en 5 van de Stichting Toekomstbeeld der Techniek.

2) a. TP 2000, op weg naar 2000, een toekomstprojectie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1970.

b. Rapport van de Commissie Bevordering Openbaar Vervoer Westen des Lands, 1972.

c. Integrale verkeers- en vervoersstudie, N.E.I., 1972.

3) Diverse nota's (structuurschema's en -schetsen) in het kader van de Derde Nota Ruimtelijke Ordening.

4) Publikatie nr 15 van de Stichting Toekomstbeeld der Techniek.

Inhoud

Voorwoord

door ir. L. Schepers III

Inhoud, met toelichting V

Hoofdstuk 1. Probleemverkenning

door drs. E. de Boer, prof. dr. P. Drewe en ir. A.A.J. Pols 1

- I. Verkeer en vervoer als sociaal besturingsprobleem. 1
- II. Verkeer en vervoer als vraagstuk van planning 3
- III. Toenemende weerstanden tegen toenemend autogebruik 6
- IV. Literatuur 10

Hoofdstuk 2. Stedelijke groei en de ontwikkeling van infrastructuur, 1840-1970: een economisch geografische benadering

door drs. G.A. van der Knaap 13

- I. Inleiding 13
- II. Stedelijke groei 13
- III. Infrastructurele investeringen 17
- IV. Stedelijke groei en toegankelijkheid 21
- V. De stedelijke structuur in 1960 23
- VI. Literatuur 26

Hoofdstuk 3. Stedelijke activiteiten- en interactiepatronen: een bijdrage met behulp van tijd-ruimte onderzoek

door drs. H. Blaas en prof. dr. W.F. Heinemeijer 29

- I. Ontstaan, ontwikkeling, filosofie en rationale van tijd-ruimte onderzoek. 29
- II. Onderzoeksmethode. 32
- III. Enkele resultaten van onderzoek 33
 - 1. Inleiding 33
 - 2. Activiteiten. 33
 - 3. De tijd binnenshuis en de tijd buitenshuis 37
 - 4. Verplaatsingen 38
- IV. Slotbeschouwing 44
- V. Literatuur 45

Hoofdstuk 4. Mobiel en niet-mobiel; een verkenning van de sociale betekenis van ons vervoer

door drs. E. de Boer 47

- I. Woord vooraf 47

- II. Sociale oorzaken en gevolgen van toenemend autogebruik: hypothesen betreffende de sociale ongelijkheid. 47
- III. Schaalvergroting en suburbanisatie. 49
- IV. Autobezit en autogebruik 56
- V. Bereikbaarheid 63
- VI. Sociale integratie en sociale mobiliteit ... 72
- VII. Samenvatting, onderzoek en beleid 74
- VIII. Geraadpleegde literatuur 76

Hoofdstuk 5. Enige gedachten over vestigingsgedrag, verplaatsingsgedrag en bereikbaarheid

door drs. M. de Langen, drs. A.C.P. Verster en drs. J. Vogelaar 79

- I. Inleiding 79
- II. Verkeersinfrastructuur en ruimtelijk beleid 79
- III. Bestaande studies over het vestigingsgedrag van personen binnen stedelijke gebieden. 80
- IV. Ideeën inzake een verbeterde onderzoeksaanpak 83
- V. Enige onderzoekresultaten 86
- VI. Conclusies en aanbevelingen 88
- VII. Literatuur 91

Hoofdstuk 6. Menselijke factoren in stedelijke vervoersprocessen

door prof. dr. J.A. Michon 93

- I. Inleiding 93
- II. Rollen van de mens met betrekking tot het verkeersgebeuren 93
- III. Psychologische theorieën en modellen .. 94
- IV. De relatie tussen gedragsvariabelen en verkeersplanning 98
- V. Individuele aspecten van vervoer en verkeer. 99
- VI. Collectieve aspecten van vervoer en verkeer. 103
- VII. Slotopmerkingen. 104
- VIII. Literatuur 104

Hoofdstuk 7. Stedelijke vervoerspatronen

door Werkgroep Technische en Organisatorische Mogelijkheden en ir. M. 't Hart 107

- I. Inleiding 107
- II. Bereikbaarheid, reisweerstand en ruimtelijke spreiding van werken en wonen 108

III. Kenmerken van vervoerspatronen in stedelijke gebieden.....	111
IV. Samenvatting.....	116

Hoofdstuk 8. Technische en organisatorische mogelijkheden

door Werkgroep Technische en Organisatorische Mogelijkheden.....	119
I. Inleiding.....	119
1. Morfologische analyse.....	119
2. Organisatie, exploitatie, techniek.....	119
II. Globale verkenning van de organisatorische en exploitatieve mogelijkheden.....	120
III. Technische mogelijkheden.....	122
IV. Samenvatting.....	126
V. Literatuur.....	127

Hoofdstuk 9. Stedelijke vervoerskenmerken

door Werkgroep Technische en Organisatorische Mogelijkheden.....	129
I. Inleiding.....	129
II. Korte beschrijving van de kenmerken.....	129
III. Capaciteit van vervoerssystemen.....	133
IV. Geautomatiseerde vervoerssystemen.....	140
V. Literatuur.....	144

Hoofdstuk 10. Beschrijving van gebruikelijke en niet-gebruikelijke vervoerssystemen

door Werkgroep Technische en Organisatorische Mogelijkheden.....	145
I. Gebruikelijke vervoerssystemen.....	145
II. Niet-gebruikelijke systemen.....	147
1. Zeven systeemfamilies.....	147
2. Familieportretten.....	149
3. Tracee-kenmerken en exploitatiewijze.....	150
4. Capaciteit.....	151
5. Kosten.....	152
6. Systeembeschrijving.....	154
III. Mogelijke combinaties van vervoerssystemen.....	154
IV. Literatuur.....	157
V. Appendix. Karakteristieken van niet-gebruikelijke vervoerssystemen.....	158

Hoofdstuk 11. Beoordeling van vervoerssystemen

door Werkgroep Technische en Organisatorische Mogelijkheden.....	167
I. Beoordelen.....	167

II. Beoordelingsoefening.....	169
1. Verantwoording.....	169
2. Werkwijze.....	169
III. Resultaten.....	171
1. Gebruikelijke en niet-gebruikelijke systemen.....	171
2. Vervoersgebieden en vervoerssystemen.....	172
3. Conclusie.....	173
IV. Literatuur.....	175
V. Appendix. Toepassingsgebied I t/m IV.....	176

Nawoord

door ir. J. Overeem.....	181
1. Onderzoek en planning.....	181
2. Organisatie, exploitatie, techniek.....	181
3. Beleid.....	182
4. Toekomstbeelden.....	182

Toelichting bij de inhoud

De Hoofdstukken 1 tot en met 6 en Hoofdstuk 7. II zijn geschreven door individuele leden van de Werkgroep „Stedelijke Processen“ met gastbijdragen voor Hoofdstuk 2 en Hoofdstuk 5. Deze hoofdstukken zijn tot stand gekomen via discussies binnen de Werkgroep. Hoofdstuk 7. III en de Hoofdstukken 8 tot en met 11 zijn tot stand gekomen na onderlinge discussies binnen de Werkgroep „Technische en Organisatorische Mogelijkheden“. De leden van de Werkgroep stelden prijs op het gezamenlijke auteurschap voor de genoemde hoofdstukken met aparte vermelding van de hoofdauteurs voor de onderdelen. Als zodanig kunnen de volgende leden van de groep worden genoemd:

Hoofdstuk 7. III	ir. K. Nije
Hoofdstuk 8. I, II, IV	ir. J. Overeem
Hoofdstuk 8. III	ir. R. van der Graaf
Hoofdstuk 9. I, II	ir. J. Overeem en ir. M. van Witsen
Hoofdstuk 9. III	ir. R. van der Graaf
Hoofdstuk 9. IV	ir. M.W.K.A. Breur; met dank voor een discussiebijdrage van ir. J.H.A. Melis (Philips Natuurkundig Laboratorium)
Hoofdstuk 10. I	ir. M. van Witsen
Hoofdstuk 10. II	drs. G. Hupkes
Hoofdstuk 10. III	ir. P.H. Bosboom en ir. J. Overeem
Hoofdstuk 10. V	drs. G. Hupkes
Hoofdstuk 11. I	ir. J.W.M. Bertrand en ir. J. Overeem
Hoofdstuk 11. II, III	het verslag van de beoordelings-oefening is geschreven door ir. J. Overeem

Hoofdstuk 1. Probleemverkenning

I. Verkeer en vervoer als sociaal besturingsprobleem

door ir. A.A.J. Pols, Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, Den Haag

De ontwikkeling van het stedelijk verkeer en vervoer wordt opgevat als een sociaal besturingsvraagstuk; het gaat erom afwijkingen tussen de (bij voortzetting van de huidige tendenties en ongewijzigd beleid) te verwachten ontwikkeling en de maatschappelijk als wenselijk beschouwde ontwikkeling tijdig te onderkennen en voorzover mogelijk te voorkomen of te verminderen. Een onderscheid kan worden gemaakt tussen „interne” besturing (aanpassing van het verkeers- en vervoerssysteem) en „externe” besturing (aanpassing van de omgeving waarin het verkeers- en vervoerssysteem moet functioneren). Mengvormen zijn denkbaar (bijv. verkeer en vervoer met milieubeheer en/of ruimtelijke ordening).

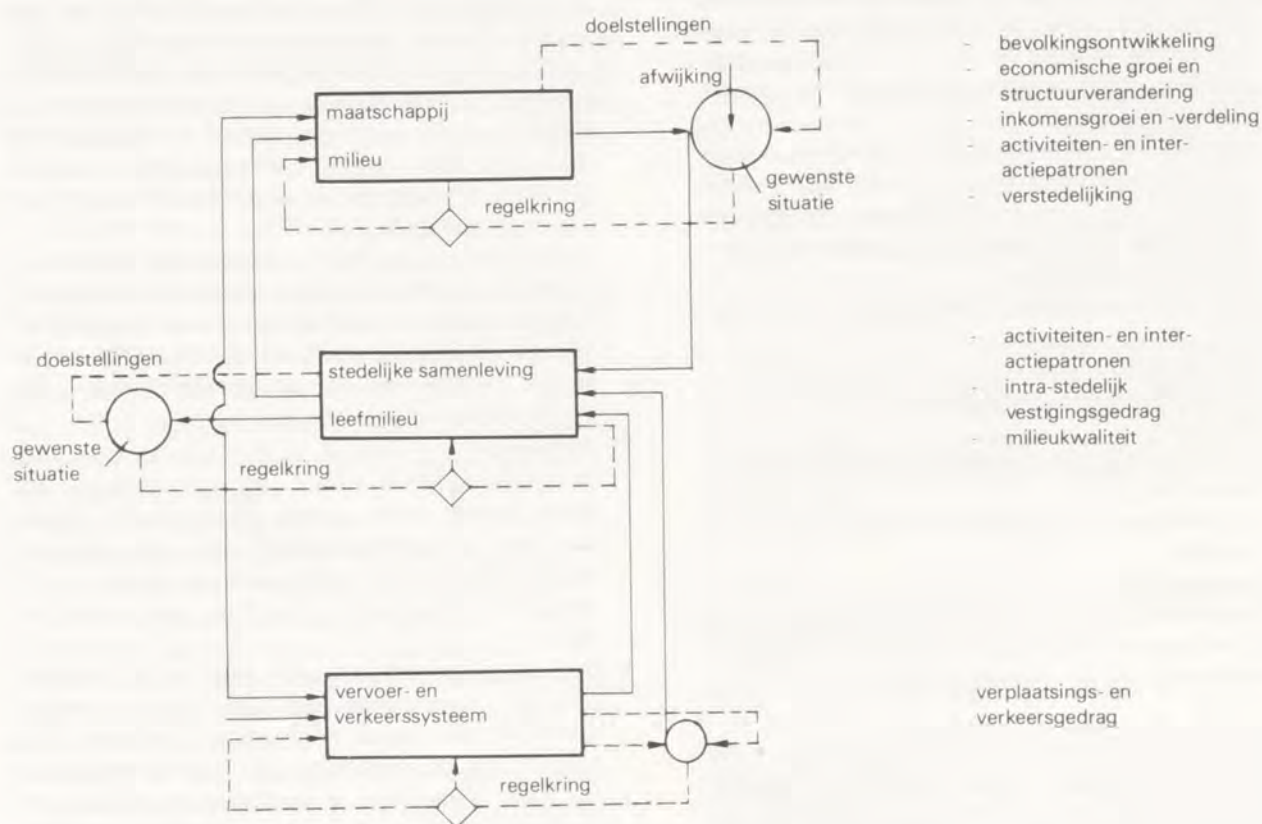
Aan de hand van een sterk vereenvoudigd besturingsmodel, weergegeven in Figuur 1, kunnen de bestaande en in ontwikkeling zijnde verkeers- en vervoers technieken in onderlinge samenhang worden gezien en in de ruimere context worden geplaatst van:

- de ontwikkeling van het stedelijk verkeers- en vervoerssysteem;
- de ontwikkeling van de stedelijke samenleving en het stedelijk leefmilieu;

- meer algemene maatschappelijke ontwikkelingen en veranderingen van het leefmilieu die een niet uitgesproken stedelijk karakter hebben of waarvan een differentiatie naar „stedelijk” en „niet-stedelijk” om praktische redenen achterwege blijft.

Het besturingsmodel omvat drie verschillende niveaus waarop processen die van invloed zijn op het (stedelijk) verkeer en vervoer en/of door het verkeer en vervoer worden beïnvloed (doorwerkings- en neveneffecten), kunnen worden beschreven en geanalyseerd. Op elk van de niveaus kunnen doelstellingen en beïnvloedingsmogelijkheden worden aangegeven. Hoewel de hoger liggende niveaus steeds de elementen van lager liggende niveaus bevatten, zijn er verschillen tussen niveaus in de als relevant beschouwde elementen, eigenschappen van elementen en samenhangen.

Er kan worden uitgegaan van een in functioneel en geografisch opzicht nader te begrenzen „stedelijk” verkeers- en vervoersgebied of van een aantal vervoersgebieden. Binnen het vervoersgebied kunnen — op grond van voor het verkeer en vervoer relevante kenmerken — deelgebieden worden onderscheiden.



Figuur 1. Sociaal besturingsmodel

Bij deze indeling moet rekening worden gehouden met de kenmerken die van belang zijn in verband met de uitbreiding van bestaande of aanleg van nieuwe infrastructuur en met de kenmerken die het gebruik van de infrastructuur en de doorwerkings- en neveneffecten bepalen. Gedacht kan worden aan de volgende kenmerken: bebouwingsdichtheid; gebruiksintensiteit; aard en mate van differentiatie van het grondgebruik; sociale structuur en kenmerken van de bewoners; configuratie van de bestaande infrastructuur (radiaal, raster, gemengd, maaswijdte enz.) en van het stedelijke weefsel; aanwezigheid van geografische barrières (rivieren).

Het is niet gemakkelijk om te komen tot een enigszins systematische behandeling van de veelheid van „stedelijke“ processen die samenhangen met verkeer en vervoer. De hierna voorgestelde opzet is niet meer dan een eerste aanzet in die richting.

De condities en processen die van invloed zijn op of beïnvloed worden door verkeer en vervoer kunnen als volgt met een zekere overlapping worden ingedeeld:

1. Processen en condities, al dan niet vatbaar voor beïnvloeding door beleid, die direct of indirect de *omvang en samenstelling van de bevolking, van de arbeidsplaatsen* (bedrijfsleven en overheid) en *productie en van de sociaal-culturele en recreatieve voorzieningen* bepalen.

Ter illustratie: a) de bevolkingsontwikkeling;

- aantalsverandering: geboorte, sterfte, de grens van het vervoersgebied overschrijdende migratie.

Deze processen beïnvloeden het aantal potentiële verkeersdeelnemers. Verkeer en vervoer is zelf van invloed op de sterfte (verkeersongevallen) en de migratie (invloed op vestigingsvoorwaarden en milieukwaliteit, substitutie van pendel door migratie).

- verandering van individuele kenmerken van de bewoners die van invloed (kunnen) zijn op activiteiten- en interactiepatronen, psychische oriëntaties, vestigingsgedrag, verplaatsingsgedrag, verkeersgedrag.

Als relevante individuele kenmerken worden genoemd:

- leeftijd en geslacht;
- burgerlijke staat, gezinsgrootte;
- inkomen;
- rijvaardigheid (alcoholgehalte, gezondheidstoestand, enz.);
- lichamelijke en geestelijke toestand (gehandicapten);
- sociale status.

De processen die deze kenmerken beïnvloeden zijn het verouderen, huwelijksluiting en -ontbinding, inkomensstijging en -nivellering, enz.

b) de arbeidsplaatsen en productie;

naar sector (primair, secundair, tertiair, quartair) en eventueel bedrijfstak, beroepsstructuur, gemiddelde bedrijfsgrootte en andere kenmerken die van belang zijn voor het arbeidsproces, de vestigings-

voorkeuren, en de verplaatsingen (woon- en werkverkeer, zakelijk verkeer, goederenvervoer).

Een nadere specificering van kenmerken en relevante processen blijft achterwege. Belangrijke vraagstukken lijken:

- economische groei op langere termijn;
- verschuiving naar dienstensector, en de invloed daarvan op het verstedelijkingspatroon (nationaal, regionaal, lokaal);
- ontwikkelingsmogelijkheden van deelgebieden: binnenstad, oude ring, suburbane gebieden;
- arbeidsplaatsen en het voorzieningenapparaat in de 19^e eeuwse wijken;
- mogelijkheden tot arbeidstijdverkortening en verandering van werktijden.

c) de sociaal-culturele en recreatieve voorzieningen;

specificering van kenmerken en relevante processen blijft achterwege.

2. Processen en condities, al dan niet vatbaar voor beïnvloeding door beleid, die direct of indirect van invloed kunnen zijn op de *omvang, aard en tijdsverdeling van de activiteiten en interacties van personen en op de aard en intensiteit van de psychische oriëntaties* (waarden en normen, doeleinden, verwachtingen). De relatieve betekenis van werken, deelneming aan onderwijs en vorming, het onderhouden van sociale contacten, recreatie en winkelen e.d. en de tijdsverdeling over de dag, de week, het jaar. Hierbij wordt impliciet of expliciet uitgegaan van de bestaande ruimtelijke structuur en de huidige vervoers- en communicatiemogelijkheden. Deze factoren zijn in de tijd variabel. Ook de psychische oriëntaties die van belang zijn voor het vestigingsgedrag (woonwensen, beleving en waardering van woonomgeving en milieu), en het verplaatsings- en verkeersgedrag (behoefte aan status, zelfbevestiging, privacy, comfort, tijdswaardering, agressiviteit, enz.) verdienen de aandacht.

Voorbeelden van enkele processen zijn: inkomensverandering en herverdeling (budgetbeperkingen), technologische ontwikkeling (nieuwe mogelijkheden voor besteding van tijd en geld, vergelijk t.v. en andere vormen van telecommunicatie), emancipatie van de vrouw, arbeidstijdverkortening.

3. Processen en condities, al dan niet vatbaar voor beïnvloeding door beleid, die het *vestigingspatroon* (aantal, aard, grootte en onderlinge ligging van de vestigingsplaatsen) en *het stedelijk milieu* beïnvloeden (gebouwde en ongebouwde omgeving, bouwvorm, kwaliteit van water en lucht).

Het vestigingsgedrag wordt onder andere bepaald door de „vestigingsvoorkeuren“ van de betrokkenen en een aantal kenmerken („vestigingsfactoren“) die de voordelen van vestigingsplaatsen bepalen. Verschillen in vestigingsvoorkeuren, de verandering van vestigingsvoorkeuren in de tijd en de oorzaken daarvan kunnen in beschouwing wor-

den genomen. De vestigingsfactoren zijn vatbaar voor beïnvloeding door beleid, zowel direct (onder andere vergunningen, heffingen en subsidies) als indirect (onder andere sociale en fysieke infrastructuur, milieukwaliteit). Het verkeers- en vervoerssysteem is van invloed op de vestigingsvoorwaarden van het gebied (bereikbaarheid, invloed van neveneffecten op milieukwaliteit).

Bij een nadere specificering van relevante kenmerken van het vestigingspatroon en het stedelijk milieu en van de condities en processen die daarop van invloed zijn kan gebruik worden gemaakt van de bestaande modellen van verstedelijking, stedelijke groei en stadsvernieuwing.

4. Processen en condities, al dan niet vatbaar voor beïnvloeding door beleid, die direct of indirect van invloed zijn op de *omvang, samenstelling* (naar motief, aard van het vervoerde, vervoerswijze) en *tijd-ruimtelijke verdeling* (oorsprong/bestemming, routekeuze) van de *verplaatsingen en het daarbij betrokken verkeer*.

De beschreven „bovenbouw” van het verkeer en vervoer is in Figuur 2 schematisch weergegeven. Hierin zijn terugkoppelingen eveneens aangegeven. Bij een verdere uitwerking kan worden aangesloten bij de bestaande aanpak van ruimtelijke ordening en verkeer en vervoer (modellen van het vestigings- en verplaatsingsgedrag) terwijl getracht kan worden hier een zekere verruiming aan te geven.

Deze verruiming is gericht op het onderkennen van samenhangen binnen de verkeers- en vervoerssector en tussen verkeer en vervoer en ontwikkelingen op andere terreinen en het opsporen van beïnvloedingsmogelijkheden. Een nadere selectie van processen die, al dan niet in onderlinge samenhang, op de verschillende niveaus in beschouwing kunnen worden genomen is mogelijk op grond van:

- te verwachten invloed op het verkeer en vervoer;
- onzekerheid over het toekomstige verloop;
- vatbaarheid voor beïnvloeding door beleid.

Een nadere uitwerking van doelstellingen is mogelijk op het algemene niveau, op het niveau van de stedelijke samenleving en het stedelijk leefmilieu en op het niveau van het verkeers- en vervoerssysteem.

Een nadere selectie van veelbelovende beïnvloedingsmogelijkheden kan geschieden op grond van bijv. de volgende overwegingen:

- te verwachten effectiviteit;
- flexibiliteit (bijstelbaarheid, omkeerbaarheid);
- reactietijd (korte, middellange, lange termijn);
- rechtvaardigheid, publieke acceptatie;
- technisch-administratieve uitvoerbaarheid.

Het is voorts van belang te streven naar een zo systematisch mogelijke beschrijving van het stedelijk verkeers- en vervoerssysteem:

- omvang en samenstelling naar technische en functionele kenmerken van de verkeers- en vervoersmiddelen; kenmerken met betrekking tot bezit, financiering, beheer en exploitatie; gebruiksvoor-

waarden en -regels; tarief- en prijsstelling, enz.;

- de kwantitatieve en kwalitatieve vervoersprestaties;
- de doorwerkings- en neveneffecten van het stedelijk verkeer- en vervoer (verkeershinder, milieuverontreiniging, enz.).

In de volgende hoofdstukken is geprobeerd een aantal van de in Figuur 2 aangeduide samenhangen verder inhoud te geven.

Hoofdstuk 2 handelt over de wederzijdse beïnvloeding van demografische ontwikkeling, de ontwikkeling van de verkeers- en vervoersinfrastructuur en de ontwikkeling van de Nederlandse steden in de periode 1840-1970.

Hoofdstuk 3 behandelt de mogelijke samenhangen tussen stedelijke activiteiten- en interactiepatronen, behoeften aan vervoer en verplaatsingsgedrag m.b.v. gegevens uit tijdruimte onderzoeken.

Hoofdstuk 4 geeft eveneens aanwijzingen voor samenhangen tussen stedelijke activiteiten- en interactiepatronen, behoeften aan vervoer en ontwikkelingen van het verkeers- en vervoerssysteem. Aannemelijk wordt gemaakt dat deze ontwikkelingen niet alleen in sociaal voordelige maar ook in sociaal nadelige zin kunnen werken voor omvangrijke groepen van de bevolking.

Hoofdstuk 5 tracht relaties te vinden tussen verplaatsingsgedrag, vestigingsgedrag van gezinshuishoudingen en bereikbaarheid op grond van o.a. een recent gehouden onderzoek van het Nederlands Economisch Instituut.

Hoofdstuk 6 handelt over de belevingswaarde van het verkeer en vervoer voor de verkeersdeelnemers en de invloed ervan op de psychische oriëntaties van de stedelingen.

Hoofdstuk 7 geeft nader inzicht in veranderingen in bereikbaarheid op grond van een onderzoek voor de regio Amsterdam. Vervolgens wordt ingegaan op kwalitatieve en kwantitatieve vervoersprestaties op basis van gegevens uit een aantal stedelijke verkeers- en vervoersonderzoeken. Op grond hiervan worden vier typen stedelijke vervoerspatronen onderscheiden. In de Hoofdstukken 8, 9 en 10 wordt geprobeerd mogelijke ontwikkelingen voor het stedelijke verkeers- en vervoerssysteem te beschrijven, waarna in Hoofdstuk 11 een onderlinge vergelijking van deze systemen wordt gegeven o.a. op grond van de te verwachten verschillen in neven- en doorwerkingseffecten voor de gemeenschap.

II. Verkeer en vervoer als vraagstuk van planning

door prof. dr. P. Drewe, T.H. Delft¹⁾

Deze paragraaf is een bewerking van het probleemverkennde gedeelte van [1]. Deze publikatie heeft een belangrijke rol gespeeld in de beginfase van de studie binnen de Werkgroep „Stedelijke Processen”. De bewerking is geschied door ir. J. Overeem.

Planning kan worden opgevat als een proces waarin, onderling verweven, de volgende activiteiten voorkomen: probleemverkenning, probleemanalyse, stellen van doelen, de ontwikkeling van alternatieve oplossingen, beoordeling van de mogelijke oplossingen, formulering van beleidsvoorstellen.

Verkeers- en vervoersplanning is in het recente verleden voornamelijk gezien als een afgeleide activiteit van ruimtelijke planning. Als gevolg daarvan zijn vele verkeers- en vervoersvoorzieningen tot stand gekomen op basis van een waargenomen en geëxtrapoleerde vraag naar vervoer m.b.v. zogenaamde oorsprong- en bestemmingsonderzoeken. Het op grond van deze gegevens verkregen toekomstbeeld berustte op een projectie van waargenomen trends in het verleden.

De visie op verkeers- en vervoersplanning als dienstwilige dienaar van ruimtelijke planning is niet houdbaar gebleken o.a. als gevolg van de ervaring dat de voorspelde vraag naar verkeer en vervoer meestal lager bleek te zijn dan de werkelijk optredende vraag. Een verbeterde verkeers- en vervoersvoorziening wekt blijkbaar ook vraag naar verkeer en vervoer op, o.a. door de veranderingen in verplaatsingsgedrag, vestigingsgedrag van personen en organisaties via veranderingen in de bereikbaarheid van stedelijke gebieden. Lowry is een van de eerste onderzoekers geweest die heeft gewezen op de ruimtelijk structurende werking van verkeers- en vervoersvoorzieningen [2].

In de planningpraktijk wordt nog slechts in beperkte mate uitgegaan van deze visie.

Het wordt nog moeilijker nu duidelijk begint te worden dat niet alleen ruimtelijke en verkeers- en vervoersplanning in onderlinge wisselwerking zouden moeten worden beoefend, maar dat hierin ook een rol is weggelegd voor sociale planning en stedelijk milieubeheer. Deze uitbreiding van visie op verkeers- en vervoersplanning kan worden geïllustreerd m.b.v. Tabel 1, „Zaken die men van belang acht in relatie tot verkeer en vervoer” [1 en 3]¹⁾. De hier aangegeven behoeften hebben betrekking op gewenste en ongewenste gevolgen van verkeers- en vervoersvoorzieningen en zijn daarmee te beschouwen als doelen van de gemeenschap m.b.t. verkeer en vervoer. Hierin zijn de voor de planningpraktijk als traditioneel te beschouwen gevolgen begrepen, bijv.: het minimaliseren van reistijd en reiskosten, veiligheid, comfort en gemak („basic access needs”) en lage investerings- en exploitatiekosten („basic economic needs”). Nieuw voor verkeers- en vervoersplanning is de erkenning van „basic environmental needs” en „basic social needs” die o.a. betrekking hebben op een grote verscheidenheid van gevolgen voor niet-gebruikers van het vervoerssysteem. Deze laatste verklaren waarom bepaalde aspecten van het verkeer en vervoer en stedelijke ontwikkeling als problemen worden gezien. Zo kunnen de volgende, hedendaagse, stedelijke problemen worden genoemd:

¹⁾ De Amerikaanse (wens)tabel is vanwege haar typische woordkeuze onvertaald weergegeven.

Tabel 1. Things people value that are related to transportation [1, zie ook 3]

- | | |
|-------------------------------------|---|
| A. Basic Social Needs | |
| 1. | Personal identity and recognition |
| 2. | Control over own destinies — a voice in decision-making; involvement and participation |
| 3. | A sense of community or belonging (at the local level) |
| 4. | Territoriality — identification with a bounded „turf” or neighbourhood |
| 5. | A sense of being part of a united society at the metropolitan level |
| 6. | Compatible neighbours |
| 7. | Compatible playmates for children |
| 8. | Stability and security; lack of anxiety |
| B. Basic Environmental Needs | |
| 1. | Clear air, unpolluted water, trash-free land |
| 2. | Low levels of noise and vibration |
| 3. | Conveniently situated local services: parks, schools, shops, churches |
| 4. | Compatible mixtures of land uses |
| 5. | Adequate shelter |
| 6. | Privacy |
| 7. | Uncongested transportation systems (in the locality) |
| 8. | Preservation of buildings and sites of unusual beauty or historical and architectural interests |
| 9. | Preservation of established neighbourhoods |
| 10. | Environment allowing social contact within the neighbourhood |
| 11. | Safety and security, especially for children |
| 12. | Avoidance of commotion, such as during major construction |
| C. Basic Access Needs | |
| 1. | Access to employment, whether one has an automobile or not |
| 2. | Access to the facilities and services of an entire city, whether one has an automobile or not; mobility, opportunity, and variety |
| 3. | Low travel times |
| 4. | Low travel costs |
| 5. | Safety while traveling |
| 6. | Reliable means of travel |
| 7. | Comfort and convenience in travel |
| 8. | Choice of mode of travel |
| 9. | A transportation system that is comprehensible because it is orderly: one can find one’s way around easily |
| D. Basic Economic Needs | |
| 1. | Avoidance of financial losses occasioned by the construction of transportation facilities |
| 2. | Preservation of community tax base (municipal or county) |
| 3. | Maintenance of economic stability of a community |
| 4. | Low transportation costs, both capital and operating |
| 5. | Encouragement of economic growth, especially for the lower income and minority groups |

- verkeersonveiligheid;
- negatieve milieubeïnvloeding (lawaai, luchtverontreiniging, stedenbouwkundige vormgeving);
- het dalende vervoersaandeel en de stijgende exploitatiekosten van het openbaar vervoer;
- ruimtelijke spreiding of in het algemeen lagere dichtheden van grondgebruik die een goede exploitatie van openbaar vervoer in de weg staan;
- vermindering van woonbevolking in de centrale steden;
- symptomen van zowel ethnische als sociaal-economische segregatie van bevolkingsgroepen in de steden;
- fysiek stedenbouwkundig verval in verschillende delen van de binnensteden;
- sociale, stedenbouwkundige en landschappelijke verstoring van buurten en parken als gevolg van aanleg en gebruik van infrastructuur.

Om te komen tot een beter beheersbaar en daarmee democratischer planningproces is de laatste tijd het stellen van doelen in de ruimtelijke en verkeers- en vervoersplanning in gebruik gekomen. Het stellen van fraaie doelen alleen is niet voldoende voor het vinden van bevredigende oplossingen voor eerdergenoemde of andere stedelijke problemen. De na te streven doelen zullen nader moeten worden omschreven en vertaald in beoordelingscriteria en worden toegepast op voorstellen m.b.t. verbeteringen in de ruimtelijke- en verkeers- en vervoersstructuur.

Voorstellen ter verbetering van het stedelijk verkeer en vervoer kunnen worden onderscheiden naar de veranderingen die men tracht te bewerkstelligen:

- in de vraag naar vervoer: bijv. veranderingen in de ruimtelijke en temporele spreiding van maatschappelijke activiteiten;
- in het aanbod van vervoersvoorzieningen: bijv. verbetering van de efficiency van bestaande vervoerssystemen, introductie van niet-gebruikelijke vervoerssystemen;
- in de verdeling van het gebruik van de vervoerswijzen: subsidie t.b.v. openbaar vervoer, heffingen op autogebruik op bepaalde plaatsen op bepaalde uren („prijs-mechanisch rijden“), parkeerbeleid e.d.

Vanuit de planningoptiek zal het zoeken en beoordelen van mogelijke verbeteringen voor het stedelijk verkeer en vervoer bij voorkeur moeten gebeuren in het kader van met elkaar samenhangende sociale, ruimtelijke en verkeers- en vervoersplanningactiviteiten. Uitgangspunt voor dit zoeken moet zijn dat er geen eenvoudige oplossing bestaat voor de stedelijke verkeers- en vervoersproblematiek, maar dat het gaat om de ontwikkeling van samenhangende stelsels van maatregelen als antwoord op de in de stedelijke gemeenschap levende problemen en doelen. Het is een belangrijke opgave dat hierbij wordt gestreefd naar de onderlinge afstemming van korte- en lange termijn maatregelen.

III. Toenemende weerstanden tegen toenemend autogebruik

door drs. E. de Boer, T.H. Delft

De ruimtelijke ordening

Het nationale ruimtelijke beleid kent sinds de Tweede Nota Ruimtelijke Ordening (1966) [4] een aantal centrale denkbeelden:

de gebundelde deconcentratie, het groene open middengebied, de spreiding (naar o.a. het Noorden) en de overloop (naar Noord-Holland).

Aan deze denkbeelden wordt — tot nu toe — met grote hardnekkigheid vastgehouden.

Volgens de Tweede Nota moet uit overwegingen van ruimterendement het openbaar vervoer in de steden en stadsgewesten zo snel mogelijk worden bevorderd, maar vóór alles voorziet men een sterke groei van het particulier vervoer, die gehonoreerd moet worden met een drastische uitbreiding van het wegennet „in al zijn vertakkingen“.

Op het openbaar vervoer wordt gestudeerd door de Commissie Bevordering Openbaar Vervoer Westen des Lands (Commissie-Volmuller), en tekorten worden aangevuld, het eerst die van de Spoorwegen.

Voor de wegeaanleg ontstaan Rijkswegenfonds (1965) en Structuurschema Hoofdwegennet (1966).

Het accent ligt duidelijk op voorzieningen voor het particulier vervoer.

In de jaren na 1966 blijken de centrale denkbeelden van het ruimtelijk beleid nauwelijks in de ruimtelijke ontwikkelingen door te werken: er is sprake van suburbanisatie, „dichtslibben“ van het „groene hart“ enzovoort. In deze jaren groeit het autogebruik spectaculair (1965: 21,49 miljard auto-kilometers waarvan 2,62 in het woon-werkverkeer, 1970: 42,10 waarvan 7,60 in het woon-werkverkeer) terwijl het gebruik van het openbaar vervoer stagneert (NS 1963: 7,911 miljoen reizigers-kilometers, 1970: 8011 miljoen; interlokaal busvervoer 1963: 460 miljoen, 1970: 390 miljoen).

Men schijnt zich pas dan ten volle te realiseren wat de ontwikkeling van het particulier-vervoer betekent voor de steden en voor het landelijk gebied qua natuurlijk milieu en leefmilieu in het algemeen.

„.....sommige stadsdelen zijn daardoor als woongebied ongeschikt geworden en worden ook als zodanig verlaten. Het verkeer heeft ook de stedelijke ontmoetingsruimte beperkt.... in het stadslichaam barrières geschapen en daardoor tot op zekere hoogte wijken geïsoleerd“.

De RPD doet in haar jaarverslag 1970 [5] — waaruit dit citaat afkomstig is — ook uitspraken als: „met rasse schreden (wordt) het moment genaderd dat een verdere verdichting van het wegennet niet meer mogelijk is...“ en „... de handhaving en uitbreiding van het openbaar vervoer (is) primair een beleidskeuze zonder meer, zoals de verzekering van onze veiligheid door goede waterkeringen“. De bezorgdheid culmineert in de Oriënteringsnota Ruimtelijke Orde-

ning van eind 1973 [6] in de doelstelling H, 7.2, „Beperking van de mobiliteit” (die begrijpelijkerwijs de regeringsbeslissing niet ongeschonden doorstaat). In het verlengde daarvan wordt opgemerkt: „... veel verplaatsingen (zijn) het gevolg van tekorten in het leefmilieu. Het heeft dan veel meer zin de beperkte overheidsmiddelen te gebruiken voor het opheffen van deze tekorten...”.

Het publiek.

Een ontwikkeling in vier fasen. De heroriëntatie ten aanzien van het particulier-vervoer, die ook bij de lagere overheden waarneembaar is, wordt het duidelijkst zichtbaar bij acties vanuit het publiek, sinds omstreeks 1970. Opvallend is dat de weerstanden geleidelijk een meer algemeen karakter krijgen. Ze zijn begonnen bij doorbraken in oude stadscentra en doorsnijdingen van natuurgebieden ten behoeve van nieuwe infrastructuur. Doorbraken in de 19e-eeuwse wijken rond de stadscentra zijn wat later voorwerp van protest geworden.

Sanering — meestal betrekking hebbend op 19e-eeuwse wijken — en verkeersdoorbraken zijn nauw met elkaar verbonden.

In Duitse saneringsplannen komt — blijkens een onderzoek van Zapf — de doelstelling „Verbesserung der Verkehrsverhältnisse” vaker voor dan „Beseitigung unbefriedigender Wohnverhältnisse” (Deben [7]). Ir. D.W.N. de Boer (ANWB) stelt in 1972 [8]: „Er zijn steden die in de gelukkige omstandigheid verkeren dat zich tussen kern en invalswegen een saneringsgebied bevindt”.

In een volgend stadium rijst ook verzet tegen de groeiende verkeersdruk op de bestaande infrastructuur: wegen in oudere woonwijken en recreatiegebieden. De meest opvallende uitingsvorm is de straatblokkade die onder meer in de Amsterdamse Ferdinand Bolstraat is gehanteerd.

In het derde stadium komt het streven naar een herverdeling van de bestaande infrastructuur op, zowel waar het de ruimte voor verschillende categorieën van weggebruikers betreft, als waar het hun rechten aangaat. De huidige drempelrage — zowel in oudere als in nieuwere woonwijken — en de verwante, eveneens snel veld winnende, woonerfgedachte zijn kenmerkend.

Het vierde stadium wordt gekenmerkt door het nastreven van uitbanning van de auto, temporeel of geografisch. Voorbeelden hiervan zijn nog zeldzaam: de zonderdag-actie en de poging Terschelling autovrij te maken behoren ertoe.

De vier-fasen-hypothese laat zich met de beschikbare bronnen niet toetsen. Zij berust op impressies van de schrijver, maar vele lezers zullen dezelfde impressies hebben.

Enquêtes. Ook wanneer men onderschrijft dat de weerstanden geleidelijk meer fundamenteel worden, kan men denken dat zij slechts steun vinden bij een minderheid. Wij vinden hieromtrent enig houvast bij het „Opinieonderzoek toekomst openbaar vervoer” (1971) en het onderzoek „Profiel van de mobiliteit” (1974) [9].

In het eerste onderzoek [10] werd aan een steekproef uit de Nederlandse bevolking onder andere gevraagd: „Ziet u de oplossing van de toekomstige verkeersproblemen **vooral** in meer en betere wegen en wat daarbij hoort, of **vooral** in meer en beter openbaar vervoer? Of in beide? Het antwoord luidde:

Men ziet de oplossing van de toekomstige verkeersproblemen	
vooral in meer en beter openbaar vervoer	21%
zowel in meer en beter openbaar vervoer als in meer en betere wegen	52%
vooral in meer en betere wegen	26%
alle ondervraagden (N = 2154)	100%

Er blijkt een lichte voorkeur te zijn voor meer wegenaanleg waar het gaat om de oplossing van de toekomstige verkeersproblemen. Nu verschillen die problemen nogal naar gelang van de aard der verkeersrelatie. Men vindt dat terug in de opinies van de ondervraagden, Tabel 2.

Tabel 2. Voor de toekomstige verkeersafwikkeling op deze verkeersrelatie vindt men, [10, p. 13]:

	openbaar vervoer belangrijker	beide even belangrijk	goede wegen belangrijker	geen antwoord	totaal
Verkeer in de grote steden	24%	61%	8%	7%	100%
Verkeer tussen de grote steden	10%	70%	16%	4%	100%
Verkeer in de grotere provinciesteden	15%	72%	10%	3%	100%
Verkeer tussen de plaatsen en dorpen van het platteland	11%	72%	14%	3%	100%
Verkeer tussen de verschillende delen van Nederland	6%	73%	19%	2%	100%

De èn-èn-groep overheerst bij alle verkeersrelaties, maar de verhouding tussen de openbaar-vervoergroep en de wegen-groep varieert van 3:1 (Amsterdam, Rotterdam, Den Haag) tot 1:3 (relaties tussen landsdelen).

Men ging ook na hoe diverse subgroepen uit de Nederlandse bevolking denken over openbaar vervoer en wegenaanleg. Verschillen op basis van leeftijd, geslacht en inkomen werden niet gevonden.

Wèl bestaan verschillen naar opleidingsniveau, urbanisatiegraad van de woongemeente, regio, het meest gebruikte vervoermiddel, de aanwezigheid van een personenauto in het gezin, het huidige gebruik van het openbaar vervoer, Tabel 3. De èn-èn-groep beweegt zich conform het algemene beeld vrijwel altijd tussen 50 en 55%.

Tabel 3. De verhouding tussen voorstanders van vooral meer en beter openbaar vervoer en voorstanders van vooral meer en betere wegen in diverse subgroepen [10, p. 24-26]

	> 1	< 1
opleiding	middelbaar ond. (2) universitair ond. (5,5)	lo/vglo/lavo (0,6) mulo/mavo (0,8)
urbanisa- tiegraad	grootste drie steden (1,5) 100.000-500.000 (1,0) 50.000-100.000 (1,1)	niet-agr. gemeenten tot 50.000 (0,8) agr. platteland (0,5)
regio	West (N-H, Z-H, Utr.) (1,1)	Noord (0,4) Oost (0,8) Zuid (0,6)
huidig gebruik openbaar vervoer	heel vaak (2,4) vaak (1,0)	niet zo vaak (0,7) zelden of nooit (0,6)
meest gebruikte vervoer- middel	openbaar vervoer (1,7) loopt/geen vervoer (1,2)	auto (0,5) motor enz. (0,7) fiets (0,9)
auto in gezin	niet (1,3)	wel (0,6)

Uit dit onderzoek blijkt dus dat in 1971 de overgrote meerderheid van de Nederlandse bevolking vóór bevordering van het openbaar vervoer is, alhoewel eveneens een overgrote meerderheid voor voortgezette wegeaanleg is. Een onderverdeling van de bevolking naar diverse criteria verandert dit beeld niet substantieel, maar wél blijken in diverse subpopulaties relatief grote minderheden vooral heil te zien in het openbaar vervoer (bij de middelbaar opgeleiden 29%, academici 39%, zeer vaak het openbaar vervoer gebruikenden 36%) of in de wegeaanleg (bewoners van het agrarische platteland 34%, noorderlingen 35%, de overwegend auto-gebruikers 30%).

— Deze houding ten opzichte van openbaar vervoer en wegeaanleg is bepaald niet opzienbarend als men haar vergelijkt met de houding van auto-forensen in Los Angeles, San Francisco en Washington DC in 1958 (Fortune eds. pp. 79, 80).

Believe transportation and traffic problems in their area are best solved by:

	New public rapid transit system	New highways and express ways	
Los Angeles	66	34	100%
San Francisco	78	22	100%
Washington DC	47	53	100%

Voor de bevordering van het openbaar vervoer kan men kiezen uit een reeks van maatregelen. Van den Broecke, in [10], vroeg alleen naar de wijze van financiering. Hogere algemene belastingen genieten de meeste voorkeur, bezuiniging op wegeaanleg opvallend weinig. Men vindt hier weer sterk afwijkende meningen afhankelijk van het opleidingsniveau van de respondent, zijn inkomen, meest gebruikte vervoermiddel, gebruik van het openbaar vervoer en aanwezigheid van een auto in het gezin (Tabel 4).

Tabel 4. Mening over verschillende mogelijkheden van financiering van een verbetering van het openbaar vervoer [10, p. 20, 32, 33 en 36-39]

	het beste	beslist tegen
A. Hogere algemene belastingen	43	33
B. Hogere belastingen voor auto-gebruikers	26	36
C. Tariefsverhoging openbaar vervoer	27	30
D. Bezuiniging op aanleg autowegen	7	41
E. Geen extra geld openbaar vervoer	12	
geen mening	4	
nergens tegen		7
	119% ¹⁾	147% ¹⁾

¹⁾ Een aantal ondervraagden noemde meer dan één middel.

Vóór hogere algemene belastingen zijn vooral (50% en meer) de middelbaar opgeleiden, de academici (55%), de welgestelden, de heel vaak openbaar vervoergebruikers. Er tegen zijn vooral (40% en meer) de laagste (46%) en de lagere inkomenscategorie en de niet-autobezitters. Vóór hogere belastingen voor auto-gebruikers zijn vooral (34% en meer) de academici (50%), de leeftijdscategorie van 15-19 jaar, de het meest motor-enz. en openbaar vervoer-gebruikers, de heel vaak openbaar vervoergebruikers en de niet-autobezitters.

Er tegen zijn vooral (43% en meer) de leeftijdscategorie van 35-44 jaar, de het meest auto-gebruikers (51%), de autobezitters, de zelden openbaar vervoergebruikers, de oosterlingen.

Vóór hogere tarieven van het openbaar vervoer is geen enkele subpopulatie in bijzondere mate. De welgestelden scoren het hoogst met 32%.

Er tegen zijn vooral (37% en meer) de middelbaar opgeleiden, de academici (51%), de laagste inkomenscategorie, de leeftijdscategorie van 20-24 jaar, de het meest en heel vaak openbaar vervoergebruikers, de bewoners van het westen en dan met name die van de drie grote steden.

In mei/juni 1974 werd door de Nederlandse Stichting voor Statistiek en het Instituut voor Psychologisch Marktonderzoek in opdracht van de Stichting Weg het onderzoek „Profiel van de mobiliteit“ gedaan [9]. Een steekproef uit de Nederlandse bevolking werd ondervraagd over verplaatsingsgedrag, houding ten opzichte van auto en openbaar vervoer en de noodzakelijkheid van een aantal maatregelen betreffende auto-gebruik:

- de auto maakt de mensen vrijer 56%
- de mens is aan de auto verslaafd 78%
- de auto maakt de mensen lui en gemakzuchtig 76%
- de auto is een lawaaimakend, gifspuitend iets 52%

Bij de houding-vragen valt op dat meerderheden te vinden zijn voor extreme en vaak tegengestelde uitspraken (zie Tabel 5 en Figuur 3).

Hetzelfde geldt voor uitspraken over het openbaar vervoer. Van de ondervraagden vindt overigens 62%:

Het openbaar vervoer als oplossing van verkeersproblemen

het openbaar vervoer lost alle parkeerproblemen op

mensen moeten meer gebruik maken van het openbaar vervoer

mensen die gebruik maken van het openbaar vervoer reizen zorgelozer en meer ontspannen
mensen die gebruik maken van het openbaar vervoer hebben helemaal geen last van ergernis aan files en verkeersopstoppingen

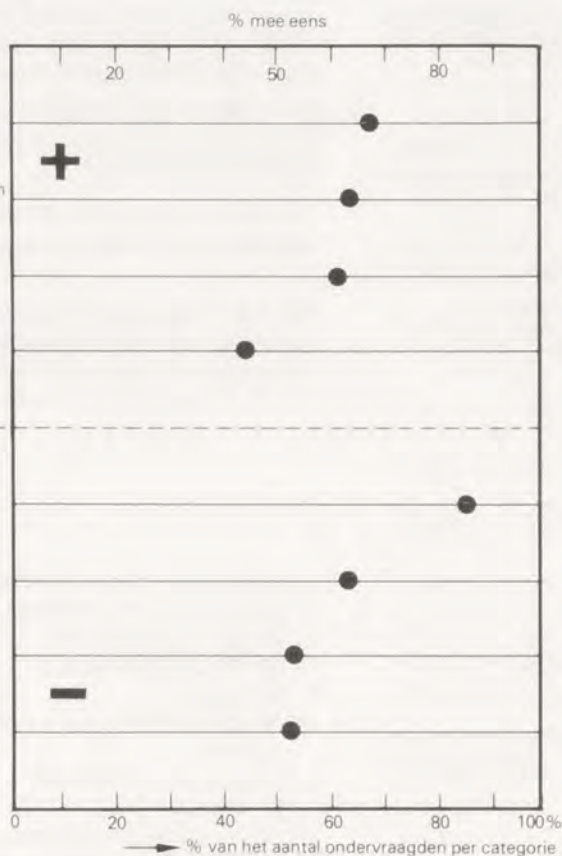
Het openbaar vervoer als beperkende factor

het openbaar vervoer bindt de mensen te veel aan tijd en route

in het openbaar vervoer hebben de mensen veel last van de benauwde en bedompte sfeer

het openbaar vervoer is veel te weinig aangepast aan de eisen van de moderne tijd

het openbaar vervoer biedt te weinig privacy



Figuur 3. Houding ten opzichte van het openbaar vervoer [9, p. 32]

„mensen moeten meer gebruik maken van het openbaar vervoer“.

De meningen over maatregelen betreffende het auto-gebruik duiden — bij alle moeilijkheden in de vergelijking door verschillende vraagstellingen — op een radicalisering onder het publiek sinds het opinie-onderzoek van 1971 [10]. Ondanks een vraagstelling van de Stichting voor Statistiek die lijkt uit te nodigen tot een negatieve stellingname, namelijk een vierpuntschaal van absoluut noodzakelijk tot helemaal niet noodzakelijk in plaats van zeer wenselijk tot zeer onwenselijk, zijn er meerderheden die autovrije binnensteden noodzakelijk vinden (69%, de niet-autobezitters zelfs 92%) en de tweede auto hoger willen belasten (58%, ook de autobezitters 52%), zie Tabel 6. Van de respondenten vindt 26% autoloze zondagen noodzakelijk. Een opmerkelijk gegeven, gezien het draconische karakter van deze maatregel. Het wordt des te opmerkelijker als men in aanmerking neemt dat de antwoord-categorie „weet niet“ ten onrechte als neutrale middencategorie wordt gepresenteerd. Een categorie als „niet noodzakelijk“ komt er eerder voor in aanmerking. De verhouding tussen voor- en tegenstanders van autoloze zondagen (26-31) is dan ook meer in overeenstemming met wat in een NOS-onderzoek, „De autovrije zondag; (her)ontdekking van dingen die belangrijk zijn“, werd gevonden [11].

Wat tenslotte, bij vergelijking met Tabel 4 opvalt is de veranderde mening over beperking van wegeaanleg.

Het aantal duidelijke tegenstanders is sterk vermindert.

.....en toch gebeurt er niets. Waarom?

Overheid en publiek nemen in woord en geschrift steeds meer afstand van het groeiende auto-verkeer, maar — zo leest men ook in de Oriënteringsnota Ruimtelijke Ordening — er is nogal wat „verschil tussen meningsuiting en feitelijk gedrag“ [6, p. 21].

Autobezit en auto-gebruik blijven onverdroten toenemen en automobilisten lijken — wanneer men ze op hun woord mag geloven — pas bereid te zijn in groten getale op het openbaar vervoer over te stappen wanneer auto-gebruik fysiek onmogelijk wordt gemaakt door congestie of parkeermoeilijkheden [12].

De overheid van haar kant onderneemt in het algemeen (kleine lokale uitzonderingen daargelaten) weinig of niets ter bestrijding van het auto-gebruik of ter bevordering van het openbaar vervoer en het fietsen. De eerstkomende jaren zal dat ook zo blijven, zoveel blijkt wel uit het Meerjarenplan Personenvervoer [13]: het bestaande openbaar vervoer wordt in stand gehouden, de wegeaanleg geleidelijk verminderd, aanleg van vrijliggende fietspaden (bevordering van het auto- of van het fietsverkeer?) gestimuleerd. Zonder meer positief is slechts de rijkssteun voor de woonerf-conceptie die onder andere zal leiden tot een juridische onderbouwing, met als voornaamste punt een omkering van voorrangregels: de voetganger heeft op woonerven voorrang boven een auto, enz.

Tabel 5. Positieve uitspraken over de auto in volgorde van de mate van instemming (in percentages van aantal ondervraagden) [9, p. 30]

	totaal	auto-bezitters	niet-auto-bezitters
de auto brengt de mensen op plaatsen die anders moeilijk bereikbaar zijn	86	89	83
de auto draagt bij tot verhoging van de welvaart	59	63	55
de auto draagt bij tot betere contacten met andere mensen	58	62	54
de auto is onmisbaar voor de moderne mens	57	64	50
de auto maakt de mensen vrijer	56	62	50
autorijden maakt het leven interessanter	48	55	41
de auto geeft mensen een ruimere kijk op het leven	33	36	30
	(834)	(468)	(366)

Negatieve uitspraken over de auto in volgorde van de mate van instemming (in percentages van aantal ondervraagden) [9, p. 31]

	totaal	auto-bezitters	niet-auto-bezitters
de auto is een belangrijke milieuvuiler	82	77	87
de auto maakt de mensen ongezond door te weinig beweging	78	71	85
de auto maakt de mensen gemakzuchtig en lui	76	69	83
de mens is aan de auto verslaafd	71	64	78
de auto verstoort het stadsbeeld	62	59	65
de auto is een lawaai-makend, gifspuitend iets door de auto verliest de mens contact met de medemens	18	13	23
	(834)	(468)	(366)

Waarom gedragen overheid en publiek zich niet anders?

Het publiek maakt in toenemende mate gebruik van de auto, omdat zij kennelijk, bij de gegeven ruimtelijk-economische en -sociale ontwikkelingen en de gegeven vervoerssystemen, verreweg het beste in de verplaatsingsbehoefte en achterliggende sociale behoeften voorziet. De verleidingen zijn zo groot, dat een nieuwe levensstijl niet spontaan kan opbloeien.

Dat de overheid in deze zaak zo weinig ernst maakt, heeft verschillende achtergronden. Een van de belangrijkste is, dat de overheid weinig of geen besef heeft van de sociale functie van het vervoer, en van de sociale disfuncties van het steeds meer dominerende autosysteem.

Typerend is dat in de Oriënteringsnota wordt gevreesd voor versterking van sociale ongelijkheid door bepaalde maatregelen tegen het autoverkeer, terwijl men niet op het idee komt dat juist de groei van het autoverkeer de sociale ongelijkheid wel eens zou kunnen bevorderen [6, p. 79].

De sociale aspecten van de zich ontwikkelende vervoerssituatie worden geschetst in Hoofdstuk 4.

Tabel 6. Mening over maatregelen op het gebied van het toenemend autogebruik - horizontaal gepercentueerd [9]

	totaal	absoluut noodzakelijk	noodzakelijk	weet niet	niet noodzakelijk	helemaal niet noodzakelijk
A. Autoloze zondagen instellen	100%	8	18	3	40	31
B. Binnenstad autovrij maken	100%	23	46	4	22	5
C. Wegenbouw beperken	100%	8	29	6	34	23
D. Motorrijtuigenbelasting verhogen	100%	2	6	7	29	56
E. Belasting heffen voor 's nachts parkeren	100%	2	6	6	29	57
F. Hogere eisen stellen aan 2e handswagens	100%	64	27	1	6	2
G. Tweede auto hoger belasten	100%	29	29	5	23	14
H. Bij elke rijbewijsvernieuwing opnieuw rijexamen	100%	6	16	4	37	37
J. Verscherpen van de politiecontrole op verkeersovertredingen	100%	46	35	2	13	4
aantal ondervraagden	834					

IV. Literatuur

- [1]. P. Drewe; Impact of the structure and extent of urban development on the choice of modes of transport: the case of medium size conurbations; Report of the twenty-eight round table on transport economics, European Conference of Ministers of Transport, Paris, 1975.
- [2]. I.S. Lowry; Model of metropolis; RAND Corporation, RM-4035-RC, Santa Monica, California, 1964.
- [3]. a. Highway Research Board; Transportation and community values; Washington D.C., p. 6-7.
b. M.M. Webber; On strategies for transport planning; in OECD (ed), The urban transportation planning process, Paris, 1971, p. 129-149.
- [4]. Tweede Nota Ruimtelijke Ordening; 's-Gravenhage 1966, 199 pp, (p. 124-133).
- [5]. Rijksplanologische Dienst; Jaarverslag 1970, 's-Gravenhage, (p. 18-24).
- [6]. Oriënteringsnota Ruimtelijke Ordening, Derde Nota, deel I; 's-Gravenhage, 1974, 124 pp. (p. 76).

- [7]. L. Deben; Sanering van de gebouwde omgeving; Jaarboek voor de Volkshuisvesting 1971, pp. 70-96, (p. 83).
- [8]. D.W.N. de Boer; De rijdende en de rustende auto; de noodzaak van een spoedige en integrale aanpak van parkeergarages, ANWB, 's-Gravenhage 1972, 136 pp. (p. 41).
- [9]. Stichting Weg; Profiel van de mobiliteit, samenvatting van de uitkomsten van een onderzoek van de Nederlandse Stichting voor Statistiek; Stichting Weg Bulletin, dec. 1974, 4Q pp.
- [10]. A.A.J. van den Broecke; Opinie-onderzoek toekomst openbaar vervoer; Amsterdam 1971, VI + 33 pp. + bijl. (p. 5).
- [11]. NOS; Afdeling Kijk- en Luisteronderzoek; De autovrije zondag, (Her-)ontdekking van dingen die belangrijk zijn; Hilversum 1974, rapport no. 109, 36 pp. (p. 8 en 16).
- [12]. A.A.J. van den Broecke; Motivatie-onderzoek Vervoersgewoonten; Amsterdam, 1970, 3 delen.
- [13]. Minister van Verkeer en Waterstaat; Meerjarenplan voor het Personenvervoer 1976-1980 „Naar een beheerst verkeer“. Tweede Kamer, zitting 1975-1976, no. 13711, nrs. 1-3, 's-Gravenhage, 1975, 91 pp.

Hoofdstuk 2. Stedelijke groei en de ontwikkeling van infrastructuur in Nederland, 1840-1970

Een economisch geografische benadering

door drs. G.A. van der Knaap,¹⁾ Economisch Geografisch Instituut, Erasmus Universiteit, Rotterdam

I. Inleiding

De periode 1840 - 1970 wordt in Nederland o.a. gekenmerkt door grote veranderingen in de ruimtelijke structuur. In deze periode wordt de door de eeuwen heen gegroeide band tussen geconcentreerde nederzettingen (steden) en het omringende platteland op een tamelijk abrupte wijze verbroken door o.a. het proces van economische groei. Dit proces, waarin de stad zijn economische basis verbreedt (terwijl die van het platteland wordt versmald), wordt gekenmerkt door economische structuur-veranderingen ook in de onderlinge samenhang tussen steden. Er treedt een snelle verstedelijking van een groeiende bevolking op en een groeiende vraag naar transportmiddelen, onder invloed van een steeds toenemende interactie tussen de steden. Er ontwikkelt zich een groter ruimtelijk geïntegreerd systeem [1]. In het tot dusverre gehouden onderzoek naar de onderlinge samenhang en de aard van de hierboven geschetste relaties zijn verschillende accenten gelegd. Enerzijds is aandacht geschonken aan het verband tussen stedelijke groei en de ontwikkeling van de infrastructuur [2] of, in een wat andere context geformuleerd tussen infrastructuurle investeringen en economische groei [3]. Anderzijds is ook studie gewijd aan de interne vormveranderingen van de stad en de consequenties voor de interne inhoud en uiterlijke vorm [4].

In deze bijdrage zal op een beknopte wijze een aantal hoofdlijnen uit deze ontwikkeling worden geschetst. Het accent zal liggen op de macrogeografische externe relaties van de stedelijke ontwikkeling in Nederland. Allereerst wordt aandacht geschonken aan de demografische ontwikkeling van de steden zowel naar grootte als naar grootteklasse. Daarnaast wordt de aandacht gericht op de ontwikkeling van de infrastructuurle investeringen van de overheid voor de verschillende vervoerswijzen. Deze twee elementen worden geïntegreerd en een poging wordt gedaan een verband te formuleren tussen stedelijke groei en toegankelijkheid. Tenslotte wordt aandacht besteed aan de sociaal-economische structuur van de meest

verstedelijkte gebieden (> 50.000 inwoners) en een voorlopige classificatie in een vijftal groepen voorgesteld [5].

II. Stedelijke groei

In een analyse van de stedelijke groei over een groot tijdsbestek zijn twee elementen van groot belang:

- (1) een vast referentie punt over de tijd en
- (2) een consistente definitie die geldig is voor de gehele periode.

Als vast referentiepunt is het gemeentelijke grondgebied in grenzen van 1970 gekozen. De gemeentelijke grens is immers een van de grote veranderingen in de tijd, die de inhoud van een gebied aantast, zonder dat er geografisch iets wezenlijk verandert. Uitgaande van een consistente definitie van stedelijke groei kunnen correcties worden uitgevoerd die het effect van zo'n grenswijziging ongedaan maakt. Het accent wordt hiermee gelegd op de verschuivingen binnen een gebied die hebben geleid tot de hedendaagse structuur.

De keuze van een definitie wordt bemoeilijkt door een groot aantal factoren. Hieronder valt het besef dat de stad een veelzijdig karakter heeft dat niet door een enkel criterium kan worden gemeten [6]. Benaderd vanuit een tijdsperspectief worden de meetproblemen echter onoplosbaar omdat de noodzakelijke gegevens niet beschikbaar zijn. Bevolkingsgrootte en dichtheid zijn gemeenschappelijke termen waarop de meeste criteria kunnen worden teruggebracht [7]. Ook deze eenheden zijn niet constant omdat ze een functie zijn van de sociaal-economische situatie en technologische ontwikkeling op een bepaald moment in de tijd en ze zullen zeker veranderlijke grootheden zijn in de beschouwde periode, die in hoge mate door deze maatschappelijke veranderingen wordt gekenmerkt.

De keuze van een ondergrens voor de bevolkingsomvang op 5.000 inwoners [8] richt de aandacht op de gemeenten met een meer stedelijk karakter. Deze ondergrens is alleen voor 1970 toegepast, omdat dit grootte-criterium zeker niet zal gelden voor vroegere perioden. Toepassing van deze drempel reduceert het totaal aantal gemeenten in 1970 van ongeveer 940 tot 507, welk aantal nog daalt tot 502 wanneer men de gemeenten ontstaan als gevolg van inpolderingen en droogmakerijen na 1840 buiten beschouwing laat. Een bijkomend voordeel van deze benadering is

¹⁾ Deze bijdrage is geschreven tijdens het verblijf van de auteur aan het "Department of Geography", Kingston (Ontario), Canada, als "assistant professor"; mogelijk gemaakt door een beurs van de Nederlandse organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek (ZWO).

Tabel 1. De bevolkingsgroei in Nederland, 1840-1970

jaar	totale bevolking	procent opgenomen	jaar	totale bevolking	procent opgenomen
1840	2.860.559	82,26	1910	5.857.949	88,83
1850	3.056.879	82,29	1920	6.831.231	89,32
1860	3.390.128	82,61	1930	7.832.175	89,44
1870	3.579.529	82,92	1940	8.833.977	90,39
1880	4.012.693	83,98	1950	10.026.773	90,22
1890	4.511.415	84,93	1960	11.417.254	90,90
1900	5.104.137	86,55	1970	12.957.621	90,77

tevens het constante aantal gemeenten in elke tijdsperiode. Een groot nadeel van alle operationele definities van dit type is, dat in deze benadering van stedelijke groei, een stad wordt opgevat als een eenheid in isolement, met verwaarlozing van alle functioneel ruimtelijke relaties [9].

Alhoewel het totale aantal gemeenten door deze keuze met ongeveer 46% is afgenomen (van 940 tot 502) blijkt uit Tabel 1, dat meer dan 80% van de totale bevolking in de opgenomen gemeenten woont. Naast de algemene bevolkingsgroei komt ook een duidelijke herverdelingstendens van de bevolking naar voren, wat blijkt uit de groei van 82,26% in 1840 tot 90,77% in 1970.

Een nauwkeuriger gegeneraliseerd beeld van de verstedelijkingstendensen wordt echter gegeven door de analyse van de 'rank-size' verdelingen van de betrokken gemeenten (zie Figuur 1). De weergegeven relatie is verkregen met behulp van de vergelijking

$$R_i = k \times P_i^{-q} \text{ of } \log R_i = \log k - q \times \log P_i$$

waarin R_i = rang van de gemeente i , de rang geschiedt naar het aantal inwoners.

P_i = aantal inwoners van de gemeente i .

k en q zijn parameters die worden geschat met behulp van de kleinste quadraten methode (zie voor nadere gegevens [10] en ook [11]).

De parameter q kan ook worden beschouwd als een maat voor de relatieve frequentie van het voorkomen van kleine, middelgrote en grote steden. Een lage waarde van q ($q < 1$) geeft aan dat er een groot aantal grote steden is in het totaal aantal steden. Omgekeerd hoort bij een hoge waarde van q ($q > 1$) een klein aantal grote steden. Dit laatste geldt tot nu toe voor ons land. Het geval van $q = 1$ staat bekend als de 'rank-size rule' [11].

De verschillende waarden van q in Tabel 2 suggereren een verminderende concentratie van de bevolking in een beperkt aantal centra tot 1910 en daarna weer een geleidelijke toename van de dominantie van een paar grote centra in het geheel van de bevolkingsverdeling, met uitzondering van het jaar 1970.

Een visuele analyse van Figuur 1 maakt een aanvullende interpretatie mogelijk. Allereerst kan worden opgemerkt dat de 14 grafieken alle min of meer evenwijdig lopen, wat als een indicatie voor een tamelijk stabiele groei van het systeem als een geheel kan

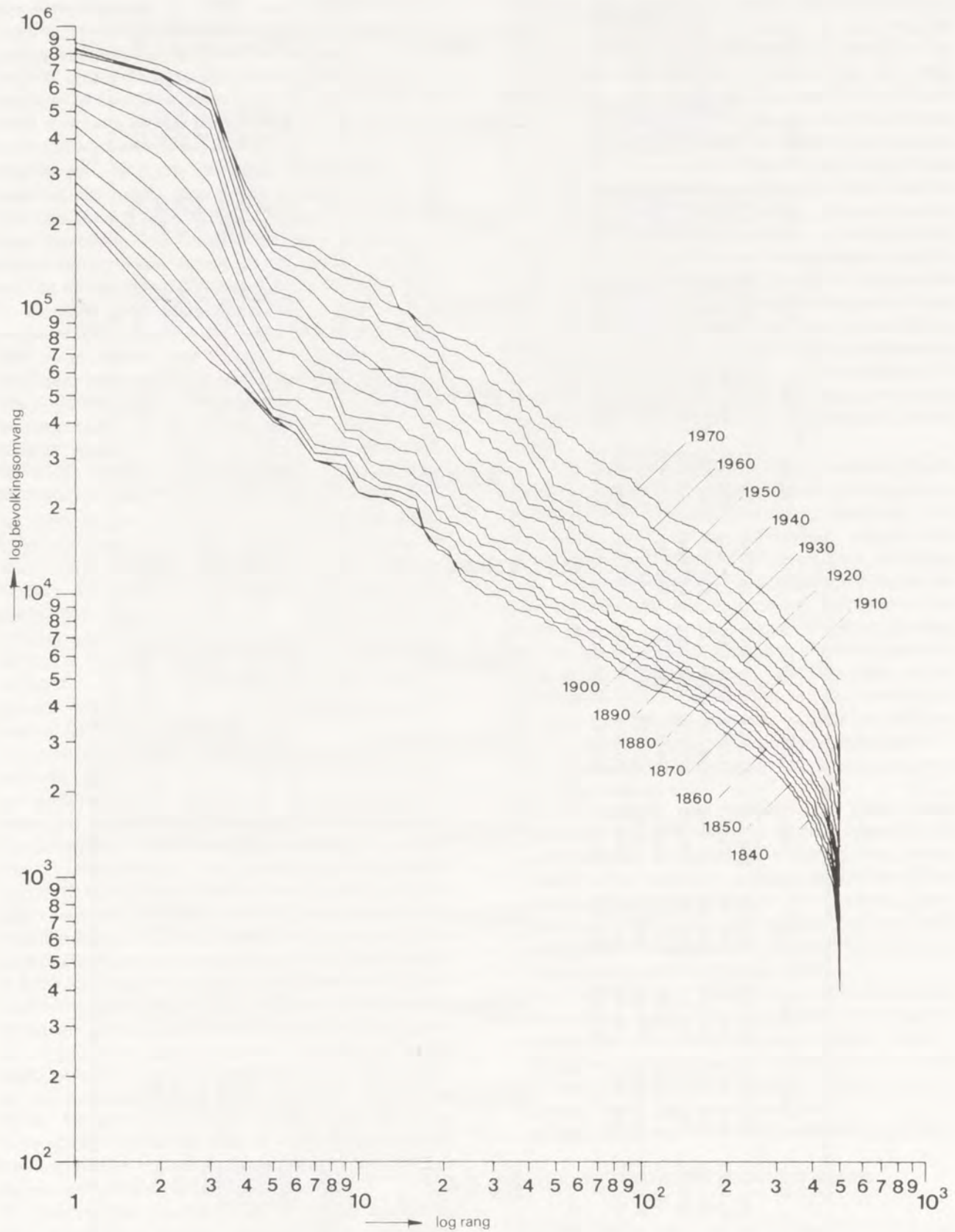
worden opgevat. Tevens blijkt de snelle groei van de tweede en derde (2 en 3 op horizontale as van Figuur 1) grootste stad (Rotterdam en Den Haag) die begint rond 1900; terwijl de vierde in grootte, Utrecht, wat later begint te volgen, zij het in een minder snel tempo. Hierdoor ontstaat een zekere afplating in de grafieken van Figuur 1, een 'plateau-effect', die de groei van de Randstad illustreert. De neerwaarts gebogen rechterzijde van de verdeling, die uit ongeveer 200 gemeenten is opgebouwd in het begin van de periode, blijkt langzaam te verdwijnen. Deze staart geeft op een duidelijke wijze de invloed weer van het afbakeningscriterium, dat de minimum bevolkingsomvang voor 1970 op 5.000 inwoners vast legde. De kromming zou kunnen worden gebruikt om een onderscheid te maken tussen stedelijke en landelijke gebieden [12]. Alhoewel dit grafisch gezien een aantrekkelijke oplossing lijkt, zijn hiertegen zeker op analytische gronden bezwaren aan te tekenen.

Om meer inzicht te verkrijgen in de ontwikkeling van de Nederlandse gemeenten naar grootte-klasse, zijn de hierboven besproken gegevens ingedeeld volgens de gebruikelijke indeling van het C.B.S. Omdat de door het C.B.S. gehanteerde klasseindeling niet proportioneel is, zal er een relatief groter accent vallen op de grootteklassen 30.000-50.000 en 50.000-100.000 inwoners.

Een globaal beeld van het effect van de verstedelijking

Tabel 2. Resultaten van de schatting van de parameter in de vergelijking $\log R = \log k - q \times \log P$, voor Nederland (met 502 gemeenten)

Jaar	-q
1840	-1,154
1850	-1,167
1860	-1,162
1870	-1,162
1880	-1,155
1890	-1,134
1900	-1,108
1910	-1,104
1920	-1,108
1930	-1,116
1940	-1,113
1950	-1,118
1960	-1,123
1970	-1,159



Figuur 1. "Rank size" verdelingen van de Nederlandse gemeenten, 1840-1970

op de kleine gemeenten blijkt uit een vergelijking van Tabel 1 met Tabel 3. Het bevolkingsaandeel weergegeven in Tabel 1 is gegroeid van 82,26% in 1840 tot 90,77% in 1970, waarbij het grootste aandeel,

90,90%, in 1960 wordt bereikt. Deze percentages representeren echter een groeiend absoluut aandeel, dat markanter wordt wanneer men ze vergelijkt met een totale bevolking van 2.860.559 in 1840 tegen een

Tabel 3. De historische ontwikkeling van de bevolkingsgroei, verandering en aantal per grootteklasse, 1840-1970

A. totale bevolking*	1840	1850	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970
≤ 2.500	360.873	330.864	311.626	289.426	258.970	232.003	207.404	152.760	89.262	51.622	27.426	1.822	0	0
2.500 - 5.000	651.065	648.242	677.176	703.170	701.853	711.102	677.106	711.792	726.073	688.901	619.552	488.026	290.298	0
5.000 - 10.000	451.700	524.153	551.025	626.793	691.908	729.412	849.337	965.931	1.095.093	1.169.647	1.346.480	1.324.519	1.484.146	1.550.857
10.000 - 30.000	370.544	459.289	493.577	542.426	733.887	721.436	855.109	1.030.584	1.258.888	1.497.342	1.622.441	2.256.498	2.778.255	3.445.049
30.000 - 50.000	78.100	77.466	173.877	217.417	250.615	274.008	384.565	449.723	383.880	488.821	704.729	762.816	676.141	1.159.872
50.000 - 100.000	217.413	126.046	137.636	156.345	74.481	308.506	256.017	455.473	818.672	903.418	1.102.262	1.011.796	1.365.530	1.809.203
100.000 - 250.000	223.381	349.469	131.663	151.024	314.922	407.811	319.096	124.385	147.466	396.633	581.005	1.125.589	1.318.327	1.448.922
250.000 - 1.000.000	0	0	257.078	281.721	343.178	447.045	868.801	1.313.025	1.582.292	1.808.446	1.980.801	2.074.889	2.465.735	2.347.628
B. aantal steden														
≤ 2.500	227	205	188	170	148	130	113	80	46	25	12	1	0	0
2.500 - 5.000	184	185	190	195	193	196	189	196	196	181	159	121	68	0
5.000 - 10.000	64	78	82	92	104	111	127	140	156	166	187	191	213	224
10.000 - 30.000	21	28	33	35	47	49	55	64	78	97	104	145	170	208
30.000 - 50.000	2	2	5	6	6	8	10	11	10	13	18	19	17	31
50.000 - 100.000	3	2	2	2	1	5	4	7	12	14	15	14	20	25
100.000 - 250.000	1	2	1	1	2	2	2	1	1	3	4	8	10	10
250.000 - 1.000.000	0	0	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	4	4
C. percentage van de bevolking														
≤ 2.500	15,33	13,15	11,40	9,75	7,68	6,05	4,69	2,93	1,46	0,73	0,34	0,02	0,00	0,00
2.500 - 5.000	27,66	25,77	24,77	23,68	20,82	18,56	15,32	13,67	11,90	9,83	7,75	5,39	2,79	0,00
5.000 - 10.000	19,19	20,83	20,15	21,11	20,53	19,03	19,22	18,56	17,94	16,69	16,86	14,64	14,30	13,18
10.000 - 30.000	15,74	18,25	18,05	18,27	21,77	18,83	19,35	19,80	20,63	21,37	20,31	24,94	26,76	29,29
30.000 - 50.000	3,31	3,08	6,36	7,32	7,43	7,15	8,70	8,64	6,29	6,97	8,82	8,43	6,51	9,86
50.000 - 100.000	9,24	5,01	5,03	5,26	2,21	8,05	5,79	8,75	13,41	12,89	13,80	11,18	13,15	15,38
100.000 - 250.000	9,49	13,89	4,81	5,08	9,34	10,64	7,22	2,39	2,41	5,66	7,27	12,44	12,70	12,31
250.000 - 1.000.000	0,0	0,0	9,40	9,49	10,18	11,66	19,66	25,23	25,93	25,81	24,80	22,94	23,75	19,96

* de totale bevolking wordt gevormd door de bevolking van de 502 bestudeerde gemeenten.

bevolkingsomvang in 1970 van 12.957.621. De omvang van de verschuiving van de bevolking, als gevolg van natuurlijke groei en migratie over deze periode, wordt duidelijk geïllustreerd door het percentage van de bevolking in gemeenten met minder dan 5.000 inwoners en het aandeel dat op grond van de gevolgde werkwijze werd uitgesloten. In 1840 woonde 35,37% van de totale bevolking (1.011.938) in gemeenten, die minder dan 5.000 inwoners telden tot 1970 (zie Tabel 3 A en Tabel 1) terwijl 17,74% van de totale bevolking van Nederland niet in de beschouwingen is betrokken, omdat ze behoort tot gemeenten met minder dan 5.000 inwoners in 1970 (zie Tabel 1). Tezamen geeft deze beschouwingwijze aan dat ongeveer 53% van de totale Nederlandse bevolking in 1840 in gemeenten met minder dan 5.000 inwoners woonden, tegen ruim 9% in 1970. Op grond van de drie onderdelen van Tabel 3 kan nu een beeld worden geschetst van het verstedelijkingsproces in Nederland, waarbij de totale bevolking, het aantal steden en de verdeling van de bevolking zowel absoluut als relatief met elkaar kunnen worden geconfronteerd.

Het absolute aantal inwoners in gemeenten van 2.500-5.000 inwoners is tamelijk stabiel over de periode 1840-1930 en fluctueert rond een totaal van ongeveer 700.000. De kleinste grootteklasse laat, zoals verwacht, een gestage daling zien, maar de absolute omvang gaat pas snel achteruit na 1930. Als gevolg hiervan is nog een geringe toename van het aantal gemeenten in de tweede-grootteklasse waar te nemen, van 184 tot 196, maar dit aantal neemt versneld af na 1920 (zie Tabel 3B).

De ontwikkeling in de derde grootte-klasse geeft een absolute groei van de bevolking en het aantal gemeenten in deze klasse weer, maar vertoont een afnemend aandeel in de huisvesting van de bevolking als een geheel. Wordt deze relatieve daling vergeleken met de ontwikkeling in de daaropvolgende grootteklasse (10.000-30.000), dan komen een paar opmerkelijke verschillen aan het licht. De laatste groep gemeenten wordt namelijk gekenmerkt door een stabiel groeipatroon voor de drie aspecten van Tabel 3, zodat in 1970 25% van de totale Nederlandse bevolking in steden van deze omvang woont, waarbij ook absoluut gezien de omvang van deze categorie het belangrijkste is. Dit geldt niet alleen voor het totaal aantal steden (208), maar ook voor de totale bevolking (3.445.049), die minstens twee maal groter is dan in elke andere klasse. Op grond van deze waarneming lijkt deze stedengroep (10.000-30.000) te worden gekenmerkt door vitaliteit en zou als de 'ruggegraat' van de hedendaagse stedelijke structuur kunnen gelden.

De grootteklasse 30.000-50.000 is in veel opzichten sterk verschillend van alle andere groepen. De steden in deze groep, die men zou kunnen aanduiden als de kleine middelgrote steden vertonen een langzame groei (Tabel 3B). Opvallend is het relatief gering aantal inwoners in steden van deze klasse. Dit geldt zowel in vergelijking met alle andere grootteklassen, slechts 9,86% in 1970, als wanneer men het over de tijd bekijkt, met uitzondering natuurlijk van de onder-

ste klasse. De gemiddelde grootte van de steden ligt onder het klassemidden, hetgeen op een ongelijke verdeling binnen de klasse duidt en waardoor de steden meer deel lijken uit te maken van de vorige grootteklasse. Het ontbreken van een groep kleine middelgrote steden in de totale stedelijke structuur lijkt kenmerkend te zijn voor de Nederlandse situatie, omdat zowel in de periode 1950-1970 als in de periode 1920-1940 een aanzienlijke daling in deze toch al kleine grootteklasse is opgetreden, als gevolg waarvan de totale omvang telkenmale is teruggelopen. Tezamen met de groei van het aantal steden naar de klasse 50.000-100.000 van 14 tot 20 in de periode 1940-1960 is er weliswaar opnieuw tijdelijk een daling in het bevolkingsaantal ontstaan, die echter lijkt te worden gecompenseerd door een bijna verdubbeling van zowel de bevolking als het aantal steden in de klasse 30.000-50.000 in de daaropvolgende periode (1960-70) van resp. 676.141 tot 1.159.872 en 17 tot 31 steden.

De bovenste twee grootteklassen worden beide gekenmerkt door een tamelijk stabiel groeipatroon. De belangrijkste verandering in deze groepen kan men waarnemen rond de eeuwwisseling, waarin drie steden met meer dan 250.000 inwoners ontstaan. Deze steden herbergen in 1910 ongeveer 25% van de totale Nederlandse bevolking en het is opvallend, dat dit het hoogste percentage is over de gehele periode van 130 jaar. Na 1910 kan een langzame relatieve daling worden waargenomen, die nauwelijks wordt onderbroken door de toetreding van een vierde stad met meer dan 250.000 inwoners in 1960. In 1970 kan de eerste absolute teruggang worden gesignaleerd.

Twee algemene punten komen uit de bovenstaande bespreking naar voren:

1. In het gehele urbanisatieproces lijken twee perioden van groot belang te zijn. Allereerst de periode rond 1910, hetgeen ook al naar voren kwam in de 'rank-size' analyse; vooral de grootste steden spelen hier een rol. Ten tweede de periode rond 1930, waarin een tweede urbanisatiegolf kan worden waargenomen, die vooral in de kleine middelgrote steden wordt gevoeld.
2. De verschuivingen tussen de grootteklassen over de perioden roept vragen op naar de dynamiek van steden over de periode als geheel. Meer inzicht in het groeiproces kan worden verkregen door niet de ontwikkeling op een bepaald tijdstip waar te nemen, maar deze voor een groep in de tijd te volgen; zie [5] voor meer gedetailleerde gegevens.

III. Infrastructurele investeringen

De grondslagen van de ruimtelijke structuur van Nederland aan het begin van de 19de eeuw zijn gelegd in de 16de en 17de eeuw. In deze periode ontstond een stedelijk patroon en een ruimtelijke verdeling van de infrastructuur, die in de daaropvolgende twee eeuwen nog nauwelijks wijzigingen onderging. De zich langzamerhand ontwikkelende stedelijk-industriële samenleving ging echter eisen stellen aan de

bestaande communicatie-structuur. Onder invloed van wijzigingen op het gebied van de transport-technologie, zoals de ontwikkeling van de stoomlokomotief en de stalen rijnaak, en het ontstaan van centra van industriële productie, waren veranderingen in de ruimtelijke structuur onvermijdelijk.

Twee processen kunnen dan ook tegelijkertijd worden waargenomen:

(1) de concurrentie tussen stedelijke centra om toegang te krijgen tot een nieuwe zich ontwikkelende infrastructuur, alsmede om opgenomen te worden in de reeds bestaande structuur,

(2) de concurrentie tussen de verschillende vervoerswijzen.

Deze twee vormen van ruimtelijke concurrentie zijn nauw met elkaar verweven, omdat in het algemeen investeringen in nieuwe vervoerssystemen meer kapitaal vereisen dan de vergelijkbare ontwikkeling van reeds bestaande systemen. Daarnaast bieden nieuwe systemen meestal een grotere vervoerscapaciteit aan [13]. Als gevolg van de steeds stijgende kosten zal de totale omvang, de fysieke lengte, van nieuwe of verbeterde vervoersnetwerken kleiner worden, omdat de wijzigingen niet over het gehele bestaande systeem kunnen worden ingevoerd. Elke investeringsbeslissing is dus tevens een locatiebeslissing van een zich reducerend netwerk. De ontwikkeling van het wegennetwerk, dat eerst ruimtelijk zeer uitgebreid en gelijkwaardig was vanuit het oogpunt van de bereikbaarheid van de plaatsen op het netwerk, illustreert deze zienswijze. Onder invloed van stijgende vervoerssnelheden en toenemende vervoerscapaciteiten valt een ontwikkeling waar te nemen, waarin een adequate structuur werd aangeboden aan een steeds beperkter aantal plaatsen. In het algemeen werkte een dergelijke ontwikkeling in het voordeel van de grote stedelijke centra [14]. Daarnaast slaagden ook de nieuwe steden, ontstaan op basis van de industriële ontwikkeling, hetzij actief in de primaire of secundaire sector, er meestal spoedig in te worden opgenomen in de ontwikkelende communicatiestructuur.

Deze steden boden meestal goederen aan die een uniek of essentieel bestanddeel vormden voor de zich ontwikkelende ruimtelijke productiestructuur.

Het omgekeerde geval doet zich voor bij de introductie van een nieuwe vervoerswijze, zoals de spoorwegen. Hier is sprake van een zich uitbreidend netwerk, dat ook gericht is op de ontwikkeling van de bestaande centra. Dat de eerste spoorlijn van Amsterdam via Haarlem en Leiden, naar 's-Gravenhage en Rotterdam liep valt dan ook niet te verwonderen.

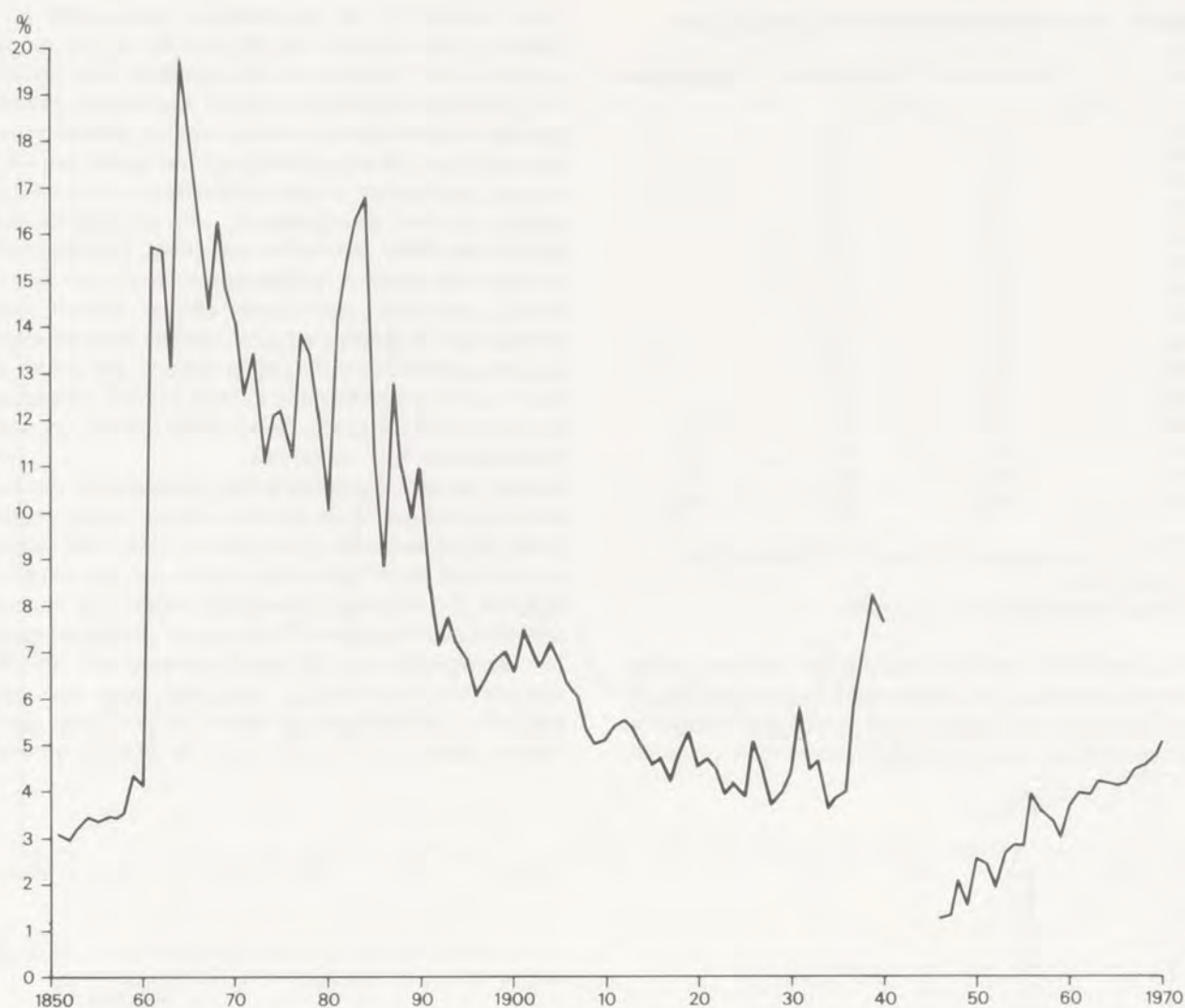
De oostelijke verbinding van Amsterdam, Leiden, 's-Gravenhage en Rotterdam via Utrecht kwam iets later gereed en was meer gericht op extern dan op onderling contact [15]. De fysieke vorm van dit netwerk, dat ongeveer in 1850 gereed was, benadrukt de bekende ringvorm van de stedenrij in West-Nederland.

Naast de invloed van de stedelijke centra op de ruimtelijke ontwikkeling van de infrastructuur zijn er nog andere factoren van invloed op de investerings-

beslissing, zoals de rol van de bestaande vervoerswijzen, waarbij vooral in Nederland de positie van het watervoer niet moet worden onderschat. Tezamen met de invloed van de heersende opvattingen bij het nemen van investeringsbeslissingen in infrastructurele voorzieningen vormt het voorgaande de achtergrond waartegen de fysiek ruimtelijke ontwikkeling van de transportsector moet worden beoordeeld [16]. Illustratief in dit verband zijn de discussies in de Tweede Kamer geweest over het droogleggen van de Haarlemmermeer, het graven van het Amsterdam-Rijnkanaal en de aanleg van de spoorlijn Amsterdam-Keulen voor een verbinding met het Duitse achterland. Deze discussies, die vóór het midden van de vorige eeuw werden gevoerd, hebben tot twee maal toe tot een afwijzing van de aanleg van een spoorlijn Amsterdam-Keulen geleid [15]. Toen dit voorstel voor de eerste maal ter discussie werd gebracht, werd de voorkeur gegeven aan de drooglegging van de Haarlemmermeer, wat als belangrijker werd gezien dan het ontwikkelen van een nieuwe achterlandverbinding met Duitsland. Naast het feit, dat er niet voldoende kapitaal aanwezig was voor het uitvoeren van beide taken, werd ook de mogelijke concurrentie met de traditionele rijnvaart onderschat, alsmede de potentiële concurrentie van de ontwikkeling van de spoorlijn Antwerpen-Keulen, die na de afscheiding van België (1830) zeker niet denkbeeldig was. Ook de tweede maal had het argument der traditie het overwicht en werd de voorkeur gegeven aan het graven van een nieuw kanaal boven het investeren in een nieuwe, onbekende en onbeproeefde transporttechnologie.

Om een beter inzicht te krijgen in de ontwikkeling van de infrastructuur, de concurrentie tussen vervoerswijzen onderling en tussen steden zal een onderscheid worden aangebracht tussen het ruimtelijke en het temporele aspect van de investeringen in de diverse vervoerssectoren. Hierdoor kunnen de verschillende karakteristieken voor wat de groei en de verdeling over tijd en ruimte betreft, duidelijker naar voren komen. Een algemeen beeld van de totale investeringen in rail-, water- en wegvervoer over de periode 1850-1970 kan worden verkregen uit een analyse van de overheidsuitgaven ten behoeve van het onderhoud en de aanleg van deze drie vervoerswijzen [17]. Hierdoor wordt het fysieke karakter, waarbij het accent op het vervoersnetwerk ligt, benadrukt en wordt in het algemeen een onderschatting gemaakt van de totale investering, vanuit zowel de overheids- als de private sfeer. Het aandeel van de private sector in de constructie is ook in de meer oud-liberale 19^e eeuw gering en de overheidsuitgaven geven een redelijk betrouwbaar beeld van de totale omvang van de investeringen. De exploitatie daarentegen was meestal in particuliere handen en werd door de overheid bij concessie gegund.

Een beeld van de relatieve inspanningen van de nationale overheid over de periode wordt nu gegeven in Figuur 2, waarin de begrote bedragen voor de aanleg en onderhoud van wegen, waterwegen en spoor- en



Figuur 2. Totaal begrote staatsuitgaven i.v.m. aanleg en onderhoud van wegen, waterwegen, spoorwegen en tramwegen als percentage van de staatsbegroting 1850-1970

tramwegen worden uitgedrukt als percentage van de totale nationale begroting. Tevens wordt het mogelijk om een vergelijking over de tijd te maken, wat met de absolute bedragen niet mogelijk zou zijn geweest. Een in het oog springende periode is het tijdvak 1860-1890, waarin 15 tot 20% van de totale begroting werd besteed aan infrastructurele investeringen. Het aandeel van de spoorwegen hierin is het hoogst en varieert van 10 tot 16% van de totale begroting. Op grond van een afzonderlijke analyse van de uitgaven voor de spoor- en tramwegen, waterwegen en landwegen is het mogelijk een viertal perioden te onderscheiden, die ook duidelijk door de Figuren 3a, b en c worden weergegeven. Hieruit blijkt tevens de concentratie op een of meer vervoerssectoren gedurende de gehele periode 1850-1970:

- 1) het spoorweg tijdvak, 1850-1885,
- 2) het waterweg tijdvak, 1885-1910,
- 3) een interim periode, 1910-1935, gekenmerkt door een relatief laag investeringsniveau en een nationalisering van de spoorwegen,
- 4) een autoweg periode, 1935-1940.

De periode na de tweede wereldoorlog wordt gekenmerkt door een ongekend laag niveau van de investeringen. Ondanks de ontwikkeling van het rijkswegen-net is het totale aandeel van de infrastructurele investeringen als percentage van de nationale begroting lager in de periode 1945-70, dan is waargenomen in de gehele daaraan voorafgaande eeuw.

De omvang en het relatieve aandeel van de investeringen in een van de transportsectoren is nog geen indicatie van het economische belang van de sector, zoals blijkt uit Tabel 4.

In de periode 1900-1910 is het aandeel van de spoorwegen en de binnenvaart ongeveer even groot, daarna laat de binnenvaart een groeipatroon zien, dat niet door de spoorwegen kan worden geëvenaard. Vooral de naoorlogse periode benadrukt het stationaire karakter van het goederenvervoer per spoor. Wanneer daarnaast de verschillende deelmarkten in ogenschouw worden genomen, het overwegend massagoed-karakter van de binnenvaart tegen een stukgoed oriëntatie van de spoorwegen, dan blijkt ook

Tabel 4. Binnenlands goederenvervoer in miljoen ton¹⁾

Jaar	Binnenvaart	Spoorwegen	Wegvervoer ²⁾
1900	9,0	9,6	
1905	13,0	11,6	
1910	12,0	13,7	
1915	20,0	13,5	
1920	17,0	16,7	
1925	24,0	16,6	
1930	32,5	22,7	
1935	35,0	14,1	
1938	26,6	14,6	
1946	26,6	13,5	
1950	36,6	21,2	
1955	46,8	25,6	76
1960	62,1	26,4	97
1965	82,2	27,4	141
1968	94,8	25,8	163

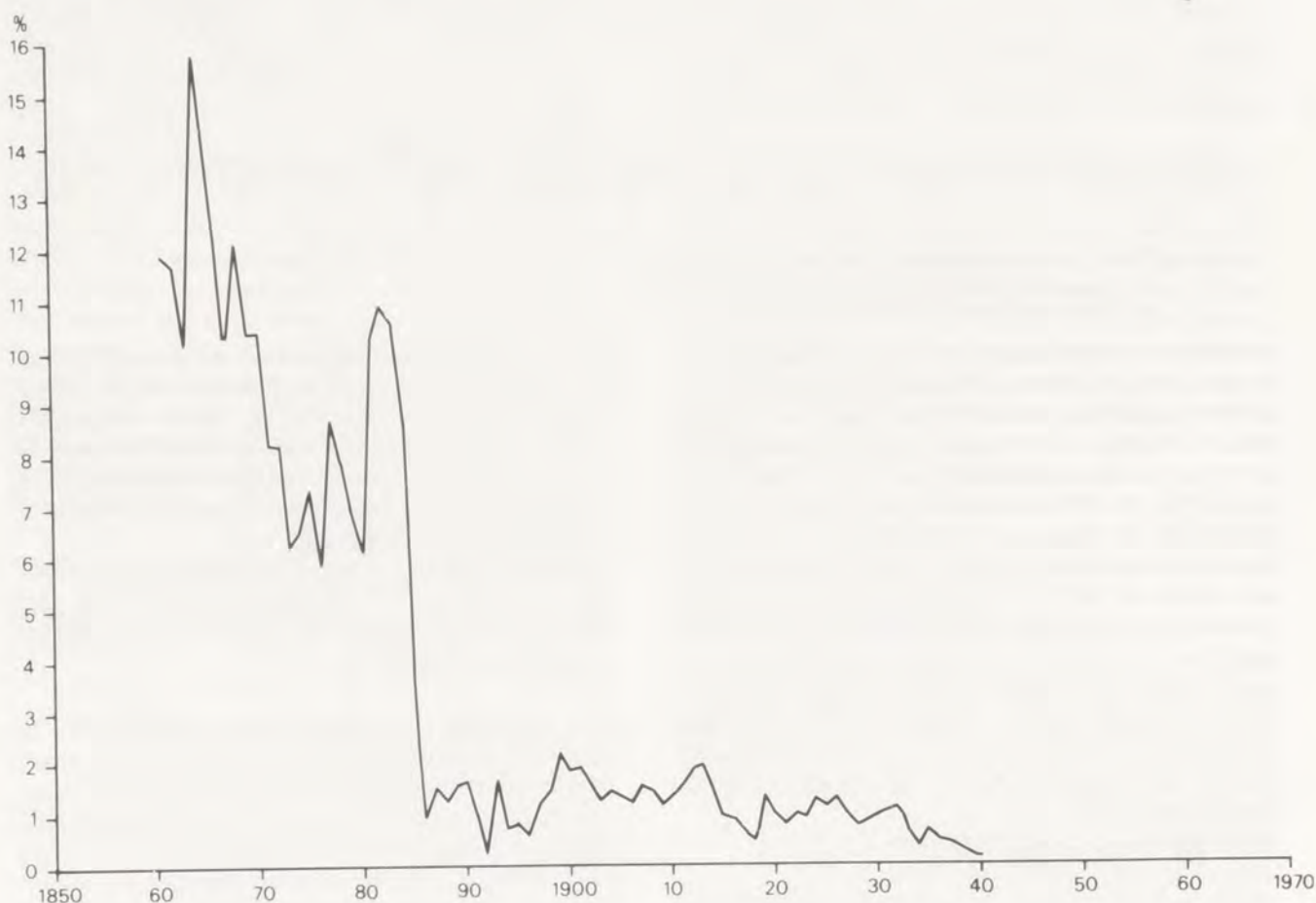
1) C.B.S. Zeventig jaren Statistiek in Tijdreeksen, Den Haag, 1970.

2) Geen gegevens bekend vóór 1955.

de concurrentie met het wegvervoer, dat een gelijke oriëntatie heeft als de spoorwegen, ten nadele van de spoorwegen uit te vallen. De rol van de spoorwegen in het personenvervoer is echter onmiskenbaar geweest.

Deze dualiteit in de spoorwegen veroorzaakt problemen in de evaluatie van de invloed van de spoorwegen op het proces van economische groei vanuit een nationaal ruimtelijk oogpunt gezien. De relatief geringe groeikracht en omvang van het goederenvervoer per spoor in vergelijking met het water- en wegvervoer wijst op een beperkte betekenis van de spoorwegen als een vervoermiddel, dat de Nederlandse steden met elkaar verbindt en integreert. Op een lokale en regionale schaal is het **personen**vervoer per spoor, vooral waar het woon-werk verkeer betreft, van belang voor de cohesie en groei van het zich verstedelijkende gebied. Een dergelijke invloed zal echter in deze studie niet naar voren kunnen komen, omdat de aandacht op een groter geografisch geheel, in casu Nederland als regio, is gericht.

De hier gekozen benadering laat duidelijk zien dat het grootste aandeel in de infrastructurele investeringen heeft plaatsgevonden in de periode 1860-1905, waarna voor wat de infrastructuur betreft een tijd van consolidatie en minimale uitbreiding begint. De analyse van de bevolkingsgroei in de vorige paragraaf geeft ook de periode rond de eeuwwisseling aan als een periode van verandering. Zag men eerst een toenemende bevolkingsconcentratie in een paar grote steden, daarna waren het vooral de kleinere en mid-



Figuur 3a. Begrote staatsuitgaven i.v.m. aanleg en onderhoud van spoor- en tramwegen als percentage van de staatsbegroting 1850-1970



Figuur 3b. Begrote staatsuitgaven i.v.m. aanleg en onderhoud van waterwegen als percentage van de staatsbegroting 1850-1970

delgrote steden die snel groeiden. Op grond van deze twee aspecten van de historische ontwikkeling van bevolkingsgroei en infrastructuur zou kunnen worden geconcludeerd, dat de industriële ontwikkeling in Nederland pas vaart begint te krijgen in het begin van de 20ste eeuw [18]. Dit resultaat komt overeen met de bevindingen van een aantal economisch historici, zoals Van Stuyvenberg en De Jonge [19]. Dit betekent niet dat er overeenstemming bestaat over het tijdstip waarop de industriële revolutie in Nederland begonnen is. Sommige auteurs plaatsen dit tijdstip al rond 1870 [20].

IV. Stedelijke groei en toegankelijkheid

Verkeer en vervoer, regionale ontwikkeling en stedelijke groei worden meestal met elkaar in verband gebracht, maar tot op heden bestaat er geen consistente theorie, waarin de aard van de relaties nauwkeurig is geformuleerd [21]. Integendeel, de veronderstelde relaties zijn vaak sterk verschillend en strijdig met elkaar vanuit het oogpunt van een algemene theorie. De verschillende visies op de invloed van infrastructurele investeringen op het proces van regionale ontwikkeling variëren van het benadrukken van positief causale effecten tot negatief remmende

[22]. De verschillende effecten die dergelijke investeringen kunnen hebben worden niet alleen bepaald door het verschil in het beoogde doel, maar ook door verschillen in ruimtelijke context, waarin de investeringen worden gerealiseerd. Soms worden investeringen gedaan om nieuwe economische mogelijkheden te creëren door het openleggen van een regio, terwijl in een ander geval bestaande mogelijkheden worden vergroot, als reactie op economische veranderingen.

In een situatie waar nog weinig infrastructuur aanwezig is, kan deze vorm van kapitaalsaccumulatie een negatief effect hebben op de regionale ontwikkeling, aangezien de investeringen niet ten goede komen aan direct op de productie gerichte activiteiten. Als gevolg hiervan kunnen schoksgewijze ontwikkelingen in de regionale groei een normaal verschijnsel worden. De invloed van infrastructurele investeringen kan echter ook stuwend werken op de regionale ontwikkeling, zodat naast het ruimtelijke effect ook het temporele effect van groot belang is. Zijn investeringen in infrastructuur een noodzakelijke voorwaarde voor regionale groei, of zijn beslissingen in deze sfeer meer een reactie op een groeiende regionale vraag naar transportcapaciteit? Zeker in een West-Europese en ook Nederlandse context zijn deze vragen van belang,

vooral omdat hier al sprake is van een ontwikkelde communicatiestructuur.

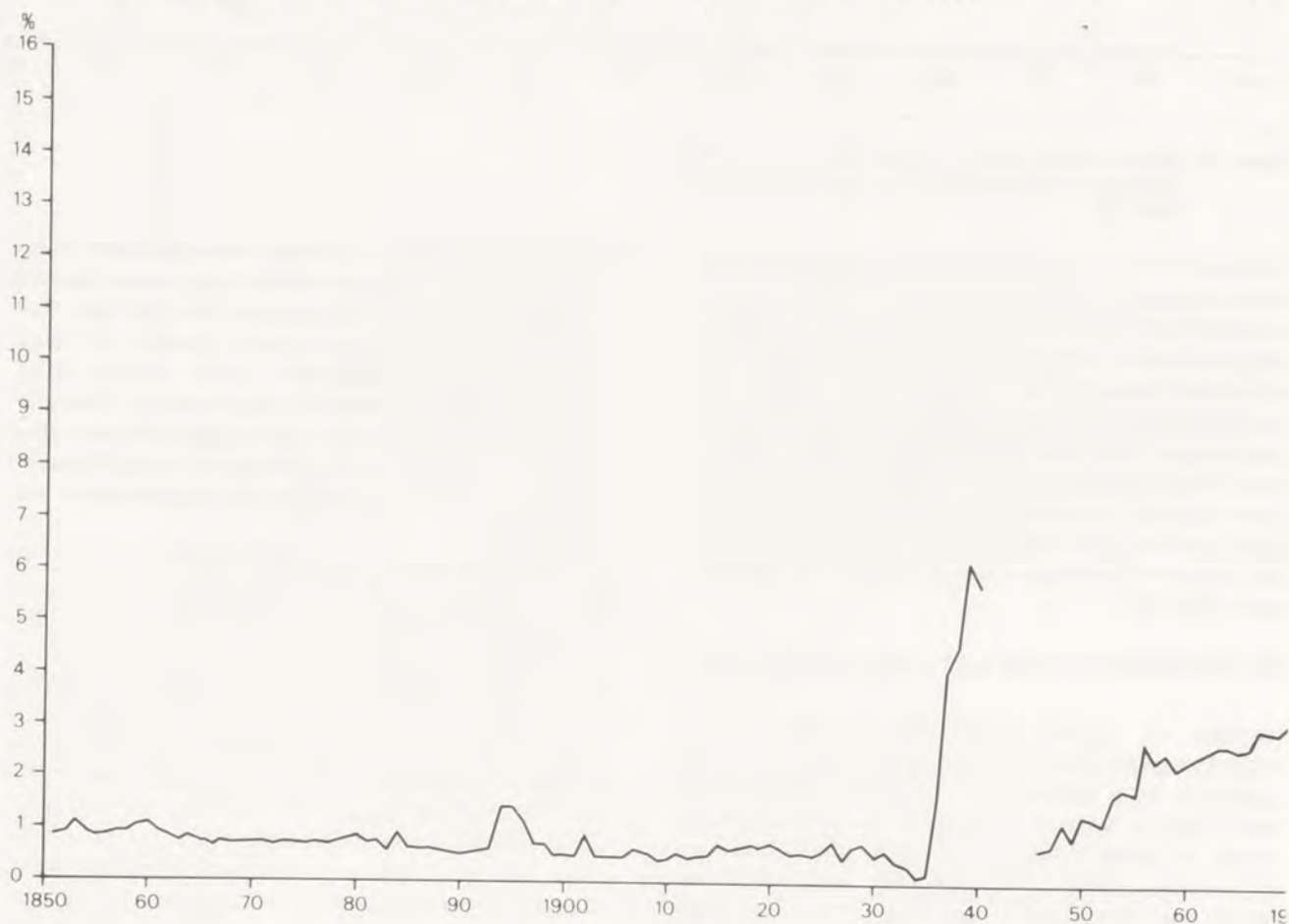
De aard van het onderzoek naar de relatie tussen stedelijke groei en toegankelijkheid kan in het licht van het bovenstaande niet anders dan exploratief zijn. In ons geval wordt de probleemstelling sterk vereenvoudigd door alleen de relatie te onderzoeken tussen stedelijke groei en de bereikbaarheid van de stad op grond van zijn ligging aan het vervoersnetwerk. Hier toe moeten eerst de begrippen stedelijke groei en bereikbaarheid operationeel worden gemaakt.

De bevolkingsomvang van een stad kan worden opgevat als een indicatie van het totaal aan economische activiteiten. Als zodanig kan de bevolkingsgroei dan worden gebruikt als een benadering voor de economische groei. Hiermee wordt tevens het probleem vermeden van het aanbrengen van een onderscheid tussen stuwende en verzorgende activiteiten, welke laatste proportioneel worden geacht aan de bevolkingsomvang. Zelfs indien een dergelijk onderscheid zou kunnen worden aangebracht, dan is dit nog niet voldoende duidelijk, getuige de kritiek op de 'economic base' modellen [23].

Door een hogere drempelwaarde (bijv. 10.000 inwoners in 1970) op te nemen dan bij de analyse van de bevolkingsgroei het geval was (5.000 inwoners in 1970) zullen de meer stedelijke gemeenten worden bena-

drukt. De keuze van een ondergrens van 10.000 inwoners is mede bepaald door de invloed van de steden in de grootte-klasse 10.000-30.000. Het totaal aantal gemeenten wordt hiermee teruggebracht van 502 tot 278.

De bereikbaarheid of toegankelijkheid van een stad is een aanduiding van zijn relatieve positie op het verkeersnetwerk. Aangezien de historische ontwikkeling van vervoersprijzen, reistijden, enz. buiten het bestek van deze analyse valt, zal de aandacht vooral zijn gericht op de structuur van het netwerk en de effecten van de structuurverandering in de tijd [24]. Een zeer eenvoudige maat voor toegankelijkheid kan gevonden worden in de „nodaliteit“ (verknoping) in een stad, gemeten als het aantal in-of uitgaande verbindingen, wat in het geval van twee-richtingsverkeer aan elkaar gelijk is. Voor elk netwerk is nu de nodaliteit voor elke gemeente gemeten en de totale nodaliteit is bepaald als de som van de nodaliteitswaarde van elke sector. Hiermee wordt dan impliciet van de sterk vereenvoudigde veronderstelling uitgegaan, dat het effect van een spoorlijn, waterweg of wegverbinding gelijk zal zijn op de economische ontwikkeling van een stad en kwantitatief van dezelfde omvang. Tevens worden mogelijke extra groeiimpulsen als gevolg van een bepaalde sectorsamenstelling van de infrastructuur verwaarloosd.



Figuur 3c. Begrote staatsuitgaven i.v.m. aanleg en onderhoud van wegen als percentage van de staatsbegroting 1850-1970

Op grond van de periode-indeling uit paragraaf III zijn de investeringen in de infrastructuur en hun relatie met stedelijke groei en omvang, geëvalueerd tegen de grenzen van deze perioden nl. 1850, 1870, 1910, 1940 en 1970. Een analyse van mogelijk stuwende of volgende effecten van infrastructurale uitbreidingen en stedelijke groei is uitgevoerd op basis van veranderde nodaliteitswaarden en bevolkingsgroei. De groei van de toegankelijkheid in een periode van 10 jaar voorafgaand aan een basisjaar, bijv. 1870, wordt als *stuwend* gezien op de bevolkingsontwikkeling in de steden die met deze toename kunnen worden geassocieerd. Het effect hiervan zou dan meetbaar moeten zijn over een periode van 10 jaar na het basisjaar, bijv. 1870-1880, waarin dan een versterkte bevolkingsgroei waargenomen zou moeten worden als gevolg van de positieve economische effecten op basis van de eerder gedane investeringen. Omgekeerd worden de investeringen *volgend* genoemd, wanneer er eerst een grote groei en dus vraag gecreëerd is en daarna pas de investeringen worden gedaan in de infrastructurale voorzieningen. De periode van 10 jaar is hier niet als een beperking opgevat gezien de traagheid in het doorwerken van beslissingen en uitvoering en de benodigde opbouw-tijd van de vraag. De stuwende, volgende als ook de gelijktijdige (evenwichtig genoemde) groeirelaties zijn op deze wijze operationeel gemaakt en gemeten met behulp van correlatie-rekening. De coëfficiënten bleken voor alle onderzoeksperioden zowel voor de stuwende als de volgende hypothese bij benadering gelijk aan nul te zijn, wat aangeeft dat er geen enkelvoudige lineaire relatie bestaat tussen beide verschijnselen.

Met dit negatieve resultaat worden twee andere relaties bevestigd:

1. het verband tussen stedelijke grootte en de invloed van grote steden op het aantrekken van infrastructuur.
2. het verband tussen stedelijke omvang en bevolkingsgroei, waarbij een willekeurige relatie tussen relatieve groei en omvang wordt verondersteld [25]. Dit wordt geïllustreerd door de evenwijdige „rank-size“ grafieken in Figuur 1.

Het resultaat van het onderzoek naar *gelijktijdige* relatie tussen stedelijke omvang en infrastructuur is weer gegeven in Tabel 5. Ondanks de invoering van resp. een ondergrens voor de bevolkingsdichtheid van 1000 inwoners per km² (Tabel 5B) en een ondergrens van 50.000 inwoners in plaats van 10.000 inwoners (Tabel 5C) voor de in het onderzoek te betrekken steden blijven de gevonden correlatiecoëfficiënten laag. De indicaties voor de verschillen per transportsector en de verschillen in samenhang in de tijd zijn weliswaar interessant, de conclusie echter moet luiden dat de gevonden relaties van toevallige aard zijn en geen causaal karakter hebben. Deze conclusie wordt geïllustreerd door een vergelijking van de bevolkingsontwikkeling van de steden, die rond 1910 een concentratie te zien gaf in de grote steden, met de gevonden correlaties in Tabel 5. Het blijkt dat vooral de

spoorwegen, maar ook de wegen, een dalende samenhang laten zien tot 1910 bij een toenemende concentratie, en een stijgende samenhang bij een groeiende spreiding. Voor verder onderzoek naar de relaties tussen stedelijke ontwikkeling en infrastructuur zullen de te hanteren definities dan ook nader moeten worden gezien en de aard van de te onderzoeken relaties anders moeten worden gespecificeerd.

V. De stedelijke structuur in 1960 ¹⁾

In de vorige paragrafen is herhaaldelijk de aandacht gevestigd op de stedelijke ontwikkeling in Nederland, waarin met name de steden met meer dan 50.000 inwoners een belangrijke plaats innemen. Deze drieëndertig stedelijke gemeenten, die ongeveer 45 procent van de totale Nederlandse bevolking herbergen, zijn tot dusver besproken op basis van hun verschillende demografische ontwikkeling. Bevolkingsomvang en groei bleken echter onvoldoende indicatoren te zijn voor een verklaring van een structurele ontwikkeling, zoals de aanleg en verbetering van infrastructuur. Om een beter inzicht in de stedelijke structuur te verkrijgen zijn de algemene structuurkenmerken in 1960 onderzocht ²⁾. De relatieve aanwezigheid van deze kenmerken in de individuele steden vormt dan een basis waarop een differentiatie tussen de steden kan worden aangebracht.

Bij de analyse van stedelijke of regionale problemen is de laatste tien jaar dikwijls gebruik gemaakt van factoranalyse [26]. Ook in deze studie is deze methode gebruikt. Hiermee wordt de te onderzoeken structuur beschreven op basis van een beperkt aantal onafhankelijke dimensies (basisfactoren) die met behulp van transformatietechnieken zijn ontstaan uit en representatief zijn voor een veel groter aantal met elkaar samenhangende variabelen. De relatie tussen de stedelijke dimensies en de variabelen waarop de transformatie is uitgevoerd wordt weergegeven door z.g.n.

¹⁾ In deze paragraaf wordt, m.b.v. factoranalyse, gezocht naar een typologie van Nederlandse gemeenten. Een dergelijke typologie zou van dienst kunnen zijn bij het zoeken naar relaties tussen stedelijke structuur en verkeers- en vervoersstructuur. Inzicht hierin is o.a. van belang voor het nagaan van mogelijke veranderingen in de stedelijke structuur als gevolg van stedelijke verkeers- en vervoersmaatregelen, zoals de aanleg en verbetering van infrastructuur.

Blijkens een recent verschenen publikatie wordt ook elders gezocht naar een herziening van de door het CBS in 1958 gepubliceerde „Typologie van de Nederlandse gemeenten naar urbanisatiegraad“. De bedoelde publikatie is verschenen in de reeks Interimrapporten Census monografieën, Stichting Interuniversitair Instituut voor Sociaal-wetenschappelijk onderzoek, „Herziening typologie van Nederlandse Gemeenten“, Amsterdam, 1976.

²⁾ Zie voor een vergelijking van de stedelijke structuur in de tijd 1930, 1947 en 1960 [5].

Tabel 5. Correlatie coëfficiënten tussen bevolkingsomvang en nodaliteit

A per sector voor 278 gemeenten (>10.000 inw.; 1970)				
jaar	wegen	waterwegen	spoorwegen	totaal
1850	0,299	0,398	0,333	0,477
1870	0,289	0,391	0,213	0,441
1910	0,280	0,350	0,249	0,427
1940	0,321	0,277	0,312	0,460
1970	0,426	0,320	0,365	0,509

B per sector voor 88 gemeenten (> 1000 inw./km ² ; 1970)				
jaar	wegen	waterwegen	spoorwegen	totaal
1850	0,345	0,520	0,377	0,554
1870	0,325	0,516	0,252	0,525
1910	0,381	0,526	0,340	0,574
1940	0,385	0,449	0,411	0,598
1970	0,485	0,481	0,483	0,662

C per sector voor 33 gemeenten (> 50.000 inw.; 1970)				
jaar	wegen	waterwegen	spoorwegen	totaal
1850	0,280	0,701	0,497	0,702
1870	0,252	0,692	0,119	0,618
1910	0,182	0,622	0,145	0,574
1940	0,273	0,496	0,260	0,630
1970	0,393	0,567	0,408	0,707

factorladingen. Deze zijn te interpreteren als correlatiecoëfficiënten.

De stedelijke structuur is beschreven met behulp van achttien variabelen, die representatief worden geacht voor:

- de werkgelegenheidsverdeling zowel tussen de primaire, secundaire en tertiaire sector als binnen deze sectoren,

- de demografische structuur met het accent op de leeftijdsopbouw,
- de fysiek stedelijke aard, die wordt gekenmerkt door hogere dichtheden op het totale oppervlak als ook door de toegemeten ruimte per huishouding,
- een cultureel aspect, dat wordt weergegeven door de verschillende godsdiensten in Nederland. Door hun historische positie hebben de godsdiensten grote invloed uitgeoefend op de sociaal-ruimtelijke organisatie.

Het resultaat van de factoranalyse voor de stedelijke structuur van de beschouwde 33 gemeenten is weergegeven in Tabel 6.

De beschouwde 18 variabelen zijn hiermee gereduceerd tot vijf stedelijke dimensies, die 83% van de totale variantie verklaren. De stedelijke dimensies worden gekarakteriseerd door de waarden van de gevonden factorladingen die de relaties van de dimensie met de oorspronkelijke variabelen aangeven. Een hoge waarde wijst op een sterke, positieve of negatieve, relatie, een lage waarde op een zwakke relatie.

Kenmerkend voor de eerste dimensie zijn de hoge negatieve ladingen voor de variabelen percentage van de bevolking jonger dan 15 jaar, vrouwen in de leeftijdsklasse 15-39 jaar en industriële werkgelegenheid en hoge positieve ladingen voor de dienstensector, bebouwendichtheid per ha en de bevolking ouder dan 65 jaar.

De tweede dimensie heeft gezien zijn hoge positieve ladingen sterke relaties met de variabelen percentage van de bevolking werkzaam in de landbouw en bouwnijverheid en het percentage van de bevolking met een protestant-christelijke godsdienst.

De derde dimensie wordt gekenmerkt door de sterke relaties met de variabelen percentage van de bevolking werkzaam in de secundaire sector (industrie) en de textiel- en metaalnijverheid.

Tabel 6. Factorlading voor de vijf dimensies, 1960

Variabele 1-18	Stedelijke dimensie 1-5				
	1	2	3	4	5
1. bebouwendichtheid per ha	0,64	-0,47	0,07	-0,31	0,05
2. % van de totale bevolking jonger dan 15 jaar	-0,83	0,25	-0,23	-0,10	0,30
3. % van de totale bevolking ouder dan 65 jaar	0,89	0,14	-0,00	0,26	-0,25
4. % vrouwen in de leeftijdscategorie 15-39 jaar	-0,72	-0,30	-0,16	-0,15	0,31
5. % rooms katholieken	-0,70	-0,66	-0,21	0,02	-0,07
6. % nederlands hervormden	0,43	0,84	0,08	0,04	0,11
7. % gereformeerden	0,44	0,80	-0,05	0,07	0,19
8. het gemiddeld aantal personen per huishouding	-0,94	0,02	-0,23	-0,07	-0,05
9. het gemiddeld aantal personen per woning	-0,81	-0,06	-0,37	0,22	-0,14
10. het aantal gereed gekomen woningen	-0,26	0,15	-0,31	0,79	-0,06
11. % werkzaam in de landbouw	-0,32	0,72	-0,33	-0,11	0,09
12. % werkzaam in de secundaire sector	-0,46	0,12	0,79	-0,06	-0,00
13. % werkzaam in de textielnijverheid	-0,35	0,18	0,51	-0,13	-0,65
14. % werkzaam in de metaalnijverheid	-0,18	-0,16	0,69	0,28	0,49
15. % werkzaam in de bouwnijverheid	0,04	0,42	-0,42	-0,55	-0,05
16. % werkzaam in de tertiaire sector	0,74	-0,29	-0,47	0,16	-0,06
17. % werkzaam in transport (verkeer en vervoer)	0,61	-0,23	-0,05	-0,04	0,48
18. % werkzaam in het bank- en verzekeringswezen	0,70	-0,50	-0,21	-0,09	-0,08
eigenwaarde	6,75	3,33	2,31	1,33	1,23
% van de totale variantie, cumulatief	0,38	0,56	0,69	0,76	0,83

Tabel 7. De gestandaardiseerde scores voor de stedelijke dimensies

	Gemeente ¹⁾	Stedelijke dimensie					Groep
		1	2	3	4	5	
1.	Amsterdam	2,07	0,18	-0,12	-1,89	1,74	
3.	's-Gravenhage	2,05	0,53	-1,25	-1,49	1,99	
5.	Haarlem	1,20	0,29	-0,34	-1,40	0,75	
15.	Leiden	0,65	0,53	-0,21	-1,71	0,29	
2.	Rotterdam	1,43	0,87	-0,25	-1,49	1,67	
4.	Utrecht	0,51	-0,05	-0,27	-0,52	0,78	
10.	Arnhem	0,28	-0,08	-0,85	-0,18	0,41	I
23.	Amersfoort	0,16	0,29	-0,72	-0,22	0,47	
29.	Zwolle	0,46	0,81	-0,79	-0,29	0,82	
7.	Groningen	1,20	0,85	-0,79	-0,73	1,23	
17.	Leeuwarden	0,92	1,11	-1,06	-0,29	0,88	
14.	Hilversum	0,69	0,34	0,20	0,04	0,20	
20.	Delft	0,17	0,19	0,17	-0,16	-0,22	
30.	Deventer	0,35	0,37	0,83	-0,39	-0,54	
8.	Tilburg	-1,35	-1,92	0,63	0,79	-2,07	
11.	Enschede	-0,52	0,19	0,58	0,28	-2,43	II
33.	Almelo	-0,57	0,15	0,38	-0,09	-1,60	
13.	Apeldoorn	-0,20	1,06	-0,74	0,77	-0,34	
28.	Ede	-1,28	1,58	-1,64	1,83	-0,57	III
25.	Emmen	-1,99	0,83	-1,65	0,40	-1,35	
32.	Zeist	0,80	1,15	-0,81	2,40	0,64	
9.	Nijmegen	-0,69	-1,29	-0,03	0,51	-0,20	
12.	Breda	-0,68	-1,26	-0,33	0,84	-0,01	
16.	Maastricht	-0,56	-1,45	-0,29	0,67	-0,17	IV
21.	Heerlen	-1,00	-1,76	-0,32	0,95	-0,06	
22.	's-Hertogenbosch	-1,18	-1,79	-0,05	1,16	-0,27	
31.	Venlo	-1,44	-1,85	0,03	1,53	-0,15	
6.	Eindhoven	-1,35	-1,64	2,38	0,67	-1,18	
27.	Hengelo	-0,50	-0,26	2,84	0,40	-1,18	
18.	Dordrecht	0,66	0,86	0,79	-0,80	0,45	V
19.	Schiedam	0,23	0,20	1,33	-0,67	0,13	
24.	Vlaardingen	-0,11	0,78	1,19	-0,20	0,20	
26.	Velsen	-0,40	0,19	1,18	-0,74	-0,13	

¹⁾ De gemeenten zijn genummerd in volgorde van afnemende grootte.

De laatste twee dimensies benadrukken meer specifieke dan algemene karakteristieken van de stedelijke structuur omdat een zeer beperkt aantal variabelen hogere ladingen hebben. Het aantal gereed gekomen woningen per 1-1-1960 heeft een hoge positieve lading op de vierde dimensie en geeft een indicatie van de fysieke expansie in de periode rond 1960.

De vijfde dimensie geeft een onderscheid te zien in de sectoren metaalnijverheid en transport met positieve ladingen en de textielnijverheid met een negatieve lading.

De relatieve positie van de steden t.o.v. de vijf stedelijke dimensies is bepaald door de waarden van de 18 variabelen voor elke stad afzonderlijk te wegen met de factorladingen uit Tabel 6. Na sommatie over elk van de vijf dimensies en standaardisatie ¹⁾ worden scores

¹⁾ De standaardisatieprocedure brengt het gemiddelde van elke variabele op nul en herleidt de standaardafwijking tot één, zodat een aantal getallenreeksen ontstaat die kunnen worden samengevoegd en vergeleken.

verkregen van elke stad op de vijf stedelijke dimensies die zijn weergegeven in Tabel 7.

De gevonden waarden voor de vijf dimensies kunnen als volgt worden geïnterpreteerd.

Een hoge positieve score op de eerste dimensie duidt op een stad waarin de dienstensector een relatief belangrijke plaats inneemt terwijl een hoge negatieve score wijst in de richting van demografisch jonge industriesteden met geringere bebouwingsdichtheid dan de demografisch oudere dienstencentra.

Hoge positieve waarden voor de tweede dimensie duiden op grote plattelandsgemeenten van een protestants-christelijke signatuur.

Het industriële karakter van een stad komt tot uiting in een hoge positieve score op de derde dimensie, terwijl een hoge negatieve score wijst op een overwegend dienstverlenend karakter.

Een hoge positieve score voor de vierde dimensie wijst op een sterke groei van de stad in de beschouwde periode, terwijl een hoge negatieve score wijst op het tegengestelde. Een hoge score op de vijf-

de dimensie tenslotte wijst op het relatief veel voorkomen van metaalnijverheid en transport, een hoge negatieve score op het relatief veel voorkomen van de textielnijverheid.

De scores van elke stad op de vijf stedelijke dimensies zijn gebruikt voor een classificatie van de 33 bestudeerde gemeenten. Er is hierbij gebruik gemaakt van de groeperingsprocedure van Ward [27]. Het resultaat van deze procedure levert vijf groepen steden op, die eveneens zijn aangegeven in Tabel 7 en die als volgt zijn te karakteriseren.

De eerste groep steden, met positieve scores op de eerste en vijfde dimensie en negatieve scores op de derde en vierde dimensie, terwijl de tweede dimensie een neutraal beeld te zien geeft, is direct geassocieerd met het diensten- en communicatiekarakter van de steden in de Randstad. Dit geldt ook voor de provinciale hoofdsteden Zwolle en Leeuwarden. De positie van Groningen valt op als gelijkwaardig aan die van de grote centra in de Randstad.

De tweede, kleine, groep steden Tilburg, Enschede en Almelo wordt gekenmerkt door een jeugdige bevolkingsopbouw en een concentratie in de textiel- en metaalnijverheid, waarbij vooral de textielsector nog extra wordt benadrukt door de negatieve score van de vijfde dimensie.

De meest heterogene, derde groep heeft als gemeenschappelijk kenmerk de grote fysieke expansie rond 1960 in een minder verstedelijkte omgeving, getuige de tekens en de hoogte van de scores op vooral de tweede en vierde dimensie.

De vierde groep wordt gekenmerkt door een dynamische, jonge, industriële bevolking, waarbij tevens van een geringere eenzijdig-gerichtheid op metaal en textiel sprake is blijkens de gemiddelde scores, rond de nul, op de derde dimensie. Dit laatste veroorzaakt een kenmerkend verschil met de tweede en derde groep. Een tweede punt van verschil is de score op de tweede dimensie, die naast het agrarisch karakter ook een godsdienstig aspect heeft en duidelijk de steden in het meer katholieke Zuiden accentueert.

De tweede dimensie heeft geen alles overheersend karakter, zoals blijkt uit de samenstelling van groep II en groep V. De invloed van de derde dimensie op de samenstelling van deze groepen is groot. Hiermee wordt vooral de secundaire sector en de metaalindustrie benadrukt, alhoewel met name in Eindhoven en Hengelo de invloed van de textielsector op de totale structuur niet moet worden onderschat.

De hier besproken groepering van de steden geeft inzicht in de structuurverschillen tussen de steden onderling, alsmede tussen groepen steden. Deze vorm van disaggregatie kan dan weer als uitgangspunt dienen voor een verder onderzoek naar de vragen die in de voorafgaande paragrafen zijn gesteld en onderzocht. Zoals de vraag of de relatie tussen infrastructuurle investeringen en de hier onderscheiden groepen verschillend is en zo ja, of de aard van dit verschil samenhangt met de structuurverschillen tussen de groepen. Omdat het karakter van de studie macrogeo-

grafisch is, ligt het voor de hand om na te gaan of bepaalde groepen steden zich duidelijk van elkaar onderscheiden, gezien vanuit het personen- en/of goederenvervoer. Indien wordt verondersteld dat de functionele structuur een grote invloed heeft op het type vervoer binnen de stad, dan kan de classificatie worden gebruikt om deze hypothese te onderzoeken. Andere factoren, die een rol spelen kunnen zowel impliciet als expliciet worden betrokken in de studie. Impliciet, door ze op te nemen in een opnieuw uit te voeren factoranalyse met deze factoren en de eerder gekozen 18 variabelen. Expliciet, door ze als tweede extern kenmerk te laten fungeren in een classificatieprocedure waar deze factoren tezamen met de dimensies een plaats hebben. Deze laatste classificatie kan dan weer worden geconfronteerd met de verschillende vormen van binnenstedelijk vervoer.

Dit is één van de mogelijke onderzoekopzetten die, afhankelijk van aard van de te beantwoorden vragen, nader zou kunnen worden uitgewerkt.

VI. Literatuur

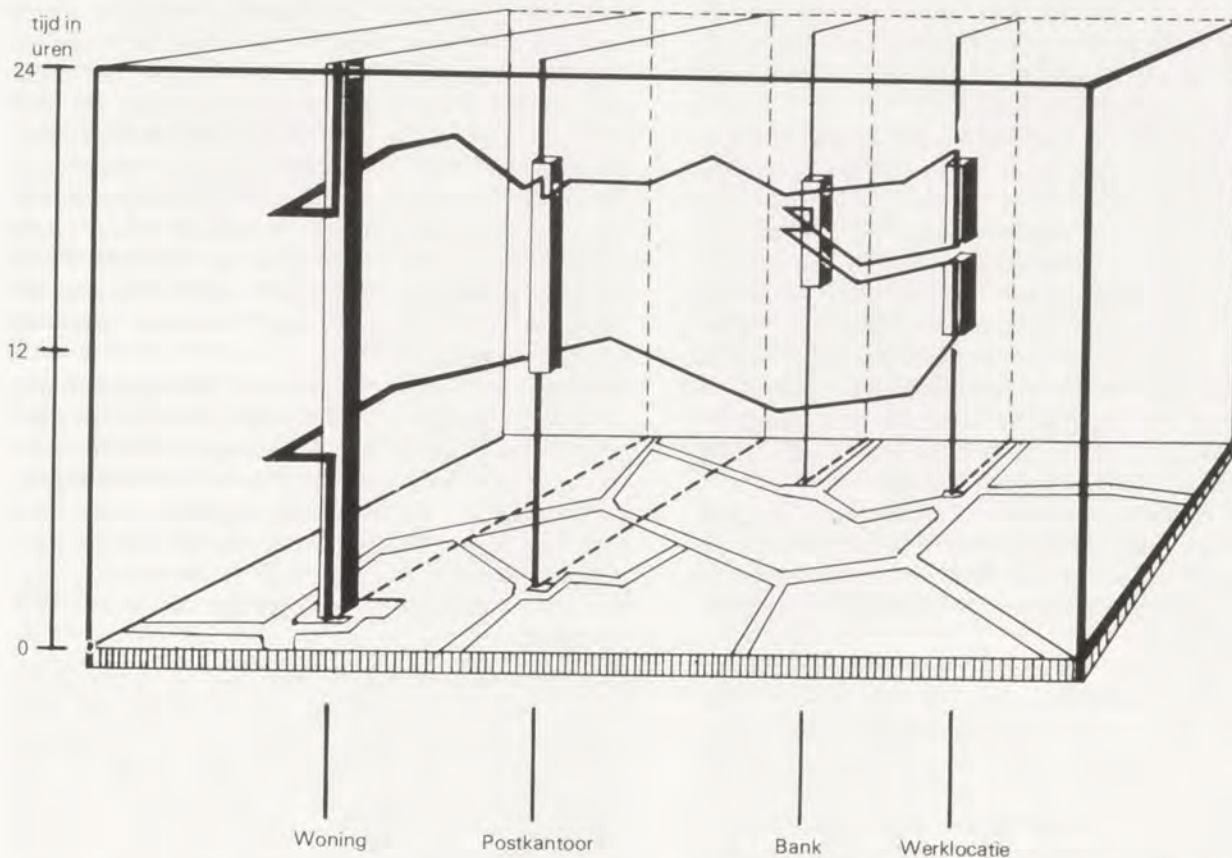
- [1]. Pred, A.; The spatial dynamics of U.S. urban industrial growth, 1800-1914., Regional Science Study Series, no. 6, Cambridge Mass.; 1966.
- [2]. Gauthier, H.L.; Transportation and the growth of the São Paulo economy, Journal of Regional Science, 1968, pp. 77-90.
- [3]. Hirschman, A.O.; The strategy of economic development, Yale University Press, New Haven, 1958.
- [4]. Borchert, J.R.; America's changing metropolitan regions, Annals of the Association of American Geographers, 1972, vol. 62, pp. 352-373.
- [5]. Van der Knaap, G.A.; Some spatial aspects of the Dutch economy, in voorbereiding.
- [6]. C.B.S.; Typologie van de Nederlandse gemeenten naar urbanisatie graad, 31 mei 1960, Zeist, 1969.
- [7]. Law, C.M.; The growth of urban population in England and Wales, 1801-1911, Transactions of the Institute of British Geographers, 1967, no. 41, pp. 125-143.
- [8]. Van Hulst, M.H.M.; Plan and reality in the IJsselmeer polders, Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie, 1969, vol. 40, no. 2, pp. 67-76.
- [9]. Robson, B.T.; Urban growth, an approach, Methuen and Co. Ltd., Londen, 1973.
- [10]. Singer, H.W.; The "courbe des populations", A parallel to Pareto's Law, Economic Journal, 1936, pp. 254-263.
- [11]. Zipf, G.K.; Human behavior and the principle of least effort, Principia Press, Bloomington, Indiana, 1949.
- [12]. Richardson, H.W.; Theory of the distribution of city sizes: Review and prospects, Regional Studies, 1973, vol. 7, see p. 241.
- [13]. Lachene, R.; Networks and the location of economic activities, Papers and Proceedings of

- the Regional Science Association, 1965, vol. 14, pp. 193-196.
- [14]. Janelle, D.G.; Transportation innovation and the reinforcement of urban hierarchies, *High Speed Ground Transportation Journal*, 1974, vol. 8, pp. 261-269.
- [15]. Jonckers Nieboer, J.H.; *Geschiedenis der Nederlandse Spoorwegen*, Tjeenk Willink en Zn, Haarlem, 1907.
- [16]. Wilson, G.W.; Towards a theory of transport and development, in *Transport and Development*, B.C. Hoyle ed., MacMillan, London, 1973, pp. 208-230.
- [17]. *Handelingen der Staten-Generaal, begroting, 1851 tot 1870 op jaarbasis*.
- [18]. Rostow, W.W.; *The stages of economic growth: A non-communist manifesto*, Cambridge University Press, London, 1960, pp. 5-40.
- [19]. a. Van Stuyvenberg, J.H.; Economische groei in Nederland in de negentiende eeuw: een terrein verkenning, in *Van Stapelmarkt tot welvaartsstaat*, P.W. Klein ed., Universitaire Pers Rotterdam, 1970, p. 52 en ook pp. 59-60.
b. De Jonge, J.A.; De industriële ontwikkeling van Nederland tussen 1850 en 1914 gezien in het licht van enkele facetten van de theorie van Rostow, in *Van Stapelmarkt tot welvaartsstaat*, P.W. Klein ed.; Universitaire Pers Rotterdam, 1970, p. 81.
- [20]. Brugmans, I.J.; *Paardenkracht en Mensenmacht, sociaal-economische geschiedenis van Nederland*, 's-Gravenhage, 1961.
- [21]. Taaffe, E.J. en Gauthier, H.L.; *Geography of Transportation*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1973, p. 72.
- [22]. Gauthier, H.L.; *Geography, Transportation and Regional Development*, *Economic Geography*, 1970, vol. 46, pp. 612-619.
- [23]. Isard, W.; *Methods of Regional Analysis*, M.I.T. Press, Cambridge Mass.; 1960, zie pp. 199-205 en p. 227.
- [24]. Kansky, K.; *Structure of Transportation Networks*, Research Paper no. 84, Department of Geography, University of Chicago, 1963.
- [25]. a. Steindl, J.; *Random processes and the growth of firms, a study of the Pareto Law*, Griffin, London, 1965.
b. Champernowne, D.G.; A model of income distribution, *Economic Journal*, 1953, vol. 63, pp. 318-351.
- [26]. Berry, B.J.L. and Horton, F.E.; *Geographic Perspectives on Urban Systems*, Prentice Hall, New Jersey, 1970.
- [27]. Ward, J.H.; Hierarchical grouping to optimize an objective function, *Journal of the American Statistical Association*, 1963, vol 58, pp. 236-244.

Hoofdstuk 3. Stedelijke activiteiten- en interactiepatronen

Een bijdrage met behulp van tijd-ruimte onderzoek

door drs. H. Blaas en prof. dr. W.F. Heinemeijer, Gemeentelijke Universiteit, Amsterdam



Afbeelding van individuele verplaatsingen en activiteiten in tijd en ruimte.
Bron: Universiteit van Lund, Zweden.

I. Ontstaan, ontwikkeling, filosofie en rationale van tijd-ruimte onderzoek

In de loop van de 19e eeuw werd de tijdsbesteding van de mens onderwerp van georganiseerd onderzoek. Eerste aanzetten kunnen worden gevonden in Engels' studie over de leefomstandigheden van de arbeidersklasse in Engeland en in Taylor's 'time-and-motion-studies', waarin meer specifiek de arbeidstijd werd belicht t.b.v. het verkrijgen van inzicht in de verhouding arbeid-arbeiders *).

Het tijdsbestedingsonderzoek bleek een innovatie te zijn die in de 20e eeuw een opmerkelijke diffusie ging vertonen. De eerste landen die 'besmet' werden, waren Rusland en de Verenigde Staten. De sociolo-

gische aspecten van het tijdsgebruik stonden centraal in de studies (van o.a. Frayser en Wilson) onder fabrieks- en landarbeiders in Amerika. Hetzelfde kan gezegd worden van de befaamde studies van Lundberg, Komarovskij en McInerney (1934), waarin de vrijetijdsbesteding van een suburbane populatie in het brandpunt van de belangstelling stond en van Sorokin en Berger (1939), waarin het element leefstijl werd geponeerd middels het belichten van de tijdsbesteding van subgroepen uit een urbane populatie.

In Rusland was men daarentegen voornamelijk geïnteresseerd in de economische aspecten van het tijdgebruik. Het tijdsbestedingsonderzoek werd hier ingezet om het functioneren van de verschillende productiesectoren te evalueren en inconsequenties hierin vast te stellen. Dit onderzoek leverde zodoende gegevens voor het uitstippelen van het economisch ontwikkelingsbeleid. Het verlangen de economische ontwikkeling continu te volgen, leidde tot longitudinaal,

*) Deze en direct hierna volgende literatuur is niet opgenomen in paragraaf V van dit hoofdstuk.

frequent en vooral ook grootschalig tijdsbestedingsonderzoek.

Vanuit Rusland verspreidde het tijdsbestedingsonderzoek zich over de Oost-Europese staten. Vooral Hongarije moet worden genoemd; vanaf 1963 vindt dergelijk onderzoek hier zelfs plaats gekoppeld aan de volkstelling. Diffusie van het tijdsbestedingsonderzoek in de Westerse wereld buiten de Verenigde Staten was een proces dat meer weerstand ondervond. Dergelijk onderzoek werd hier betrekkelijk sporadisch verricht, terwijl longitudinale en ook grootschalige projecten er vrijwel ontbraken.

Daarbij komt dat het onderzoek vaak van een pragmatische signatuur was, zoals bij het tijdsbestedingsonderzoek dat in Japan en in Engeland werd gehouden ten behoeve van de "timing" en fasering van radio- en t.v.-programma's. Op dergelijke projecten en op andere in de Westerse wereld geëntameerde projecten blijkt de diffusiebron Amerika een stempel te hebben gedrukt - in de zin van een primaire interesse voor de vrijetijdsbesteding en leefstijlcategorieën van bevolking. Ook het gigantische internationale tijdsbestedingsonderzoek, dat in de zestiger jaren onder leiding van Szalai [1] in een twaalfal landen (in W.- en O.-Europa, Rusland, Amerika en Peru) onder 30.000 respondenten werd gehouden, werd opgezet vanuit sociologische optiek. Uit de derde wereldlanden zijn tot nu toe geen voorbeelden van tijdsbestedingsonderzoek te melden.

Het is opmerkelijk dat de hierboven vermelde tijdsbestedingsonderzoekingen zich vooral afspeelden in steden, dan wel in sterk geurbaniseerde landen. Dit is minder opmerkelijk als wordt bedacht dat wetenschap en samenleving zich hier in een vroeg stadium realiseerden dat tijd - net als geld - een schaars artikel is en dat het allocatiemechanisme van de tijdsbesteding onderwerp van analyse en van beïnvloeding kan zijn.

In deze steden en staten geldt evenwel hetzelfde voor het element ruimte. Het is nu stellig wel opmerkelijk dat het schaarse artikel ruimte eerst in de zestiger jaren van deze eeuw op georganiseerde wijze aan onderzoek werd blootgesteld. We zien dan pas de eerste voorbeelden van activiteitenonderzoek, waarin tijd- én ruimtebesteding geïntegreerd worden opgevoerd. Deze voorbeelden komen voornamelijk voor rekening van onderzoekers uit de Verenigde Staten, Engeland en Zweden. Ook in Nederland wordt momenteel activiteitenonderzoek uitgevoerd.

We zullen hieronder in 't kort ingaan op het waarom van dergelijk onderzoek. Centraal staat de visie dat tijd en ruimte beide, en in betrekking tot elkaar, aan schaarste zijn onderworpen. Ondanks dat het leven van de mens de laatste decennia in het licht staat van een steeds meer toenemende mentale en fysieke horizonverbreding - zowel in ruimte als in tijd - is zijn dagelijks activiteitenpatroon nog immer aan beperkingen onderhevig. De mens slaapt nog steeds iedere nacht en hij doet dit doorgaans in zijn eigen woning. Dit impliceert dat de woning de operatiebasis is van waaruit de mens zijn activiteiten verricht. Hiervoor heeft hij pakweg 16 uur beschikbaar, waarmee dan te-

vens zijn ruimtelijk bereik is ingesnoerd. Dit ruimtelijk bereik kan verder worden ingesnoerd door vaste tijdsmomenten in het activiteitenpatroon: een arbeider met een lunchpauze van 12.00 tot 12.30 kan in dit tijdsbestek nauwelijks de fabriekspoort verlaten; voor de personeelschef die ieder uur een sollicitant ontvangt geldt iets soortgelijks.

Het menselijk activiteitenpatroon wordt ingeperkt door vele vormen van "constraints". Allereerst zijn er fysiologische constraints: de behoefte aan slaap en voedsel. Verder culturele constraints: de noodzaak van voedselverwerving, het zich kleden en het zich onderdak verschaffen. Ten gevolge van de toenemende arbeidsverdeling in de samenleving is hij genoodzaakt hiervoor met andere personen in contact te treden: 'coupling constraints'. Tenslotte is de "nota bene" door hem zelf gebouwde en ingericht omgeving niet onbeperkt toegankelijk: winkels sluiten om 18.00 uur; de woning van een onbekende is een op voorhand gesloten domein.

Hiernaast stellen tijd en ruimte zelfstandig eisen aan het activiteitenpatroon. Weliswaar kunnen in hetzelfde tijdsbestek verschillende activiteiten tegelijk worden ondernomen (reizen per trein en de krant lezen); is dit tijdsbestek evenwel verlopen, dan is dit ook onherroepelijk: de klok kan niet worden teruggedet. Ook bevindt men zich altijd ergens in de ruimte, maar men kan zich onmogelijk tegelijkertijd ergens anders ophouden.

Dergelijke constatering, waarmee de nodige open deuren zullen zijn ingetrapt, zijn fundamenteel voor een eerste begripsvorming aangaande activiteitenpatronen. In het activiteitenonderzoek wordt nu gepoogd activiteitenpatronen te beschrijven en deze vervolgens te verklaren. Gemanifesteerd gedrag is de te verklaren variabele, die wordt beïnvloed en gevormd door een stoet van verklarende variabelen zoals arbeidspositie, leeftijd, gezinsfase, inkomen, woonlocatie, werklocatie, hoedanigheid van de gebouwde en ingerichte omgeving van de woonlocatie, maar ook van de werklocatie. In deze reeks variabelen vallen variabelen van socio-economische, naast variabelen van geografische signatuur op. In feite kunnen we dus stellen dat gemanifesteerd menselijk gedrag - in tijd en ruimte - een functie is van de maatschappelijke en de geografische positie van de mens.

Over het boven geschetste kader voor activiteitenonderzoek bestaat een vrij algemene consensus. In de praktijk van het onderzoek wordt het echter zelden op consequente wijze geoperationaliseerd. Deels is dit te wijten aan het feit dat het activiteitenonderzoek de descriptieve fase nog maar nauwelijks is ontgroeid, deels aan de ingewikkelde verwerkingsproblemen van doorgaans enorme hoeveelheden vergaarde gegevens, deels aan het sociologisch "bias" van vele activiteitenstudies die geworteld zijn in de Amerikaanse traditie van het tijdsbestedingsonderzoek. Doorgaans treft men bij activiteitenonderzoek "output" aan in de zin van het tijd-ruimtegebruik van categorieën van bevolking die gevormd zijn aan de hand van variabelen

als inkomen, beroep, leeftijd, geslacht, huidskleur en soortgelijke substantiële persoonskenmerken. Kortom, de maatschappelijke positie wordt in verband gebracht met het tijd-ruimtegedrag. De geografische gedragscontext is daarentegen zelden geëxpliciteerd, hooguit in de zin van — niettemin belangrijke — variabelen als afstand van de woonlocatie van de onderzochte populatie tot het stadshart. De ruimtelijke samenstelling van de woon- en leefomgeving met inbegrip van de hierin aanwezige functies naar aard en kwaliteit (aantal m² vloeroppervlak, aantal arbeidsplaatsen) en temporeel-ruimtelijk karakteristieken (openstellingstijden en locatie), is het stiefkind. Geografen zijn met name geïnteresseerd in deze laatste dimensie: in hoeverre wordt het tijd-ruimtegedrag van de mens beïnvloed door de gebouwde en ingerichte omgeving waarin hij zich bevindt? Voor deze geografen zou het ideale activiteitenonderzoek een onderzoek zijn waarin onder constant-houden van socio-economische variabelen het effect van de ruimtelijke omgeving op het tijd-ruimtegedrag wordt gemeten. Differentiatie vindt dan plaats door dit gedrag in duidelijk van elkaar verschillende ruimtelijke omgevingen (bijvoorbeeld woonbuurten met veel en met weinig winkelvoorzieningen) te bestuderen. Dit vooronderstelt kennis van de ruimtelijke omgeving, die kan worden verkregen door deze omgeving zelf in kaart te brengen, ofwel — wat veel werk bespaart — terug te vallen op de bij verschillende planningdiensten aanwezige functiekaarten en die aan te vullen met kwalitatieve maatstaven en maatstaven met betrekking tot de temporele en ruimtelijke toegankelijkheid van de verzamelde functies. Dit benadrukken van de geografische gedragscontext wil geenszins zeggen dat de maatschappelijke gedragscontext buitenspel komt te staan. Hiervoor is gesteld dat het streven is, de socio-economische variabelen constant te houden. Dit kan alleen als deze variabelen bekend zijn, zodat op zinnige wijze cesuren kunnen worden aangebracht en vervolgens qua maatschappelijke positie vergelijkbare populaties in een verschillende ruimtelijke omgeving kunnen worden onderzocht.

Op welk aggregatieniveau deze populaties beschouwd moeten worden, is niet zonder meer duidelijk. Vooralsnog zal deze operatie van een heuristisch karakter moeten zijn en gevoed worden met de specifieke onderzoeksituatie en de (verantwoorde) visie van de onderzoeker op dit probleem. Theoretisch kan aggregatie ergens plaatsvinden tussen de beide polen individu en collectiviteit; in de praktijk werkt men doorgaans met categorieën van bevolking, waarbij opvallend dat categoriale verfijning de laatste jaren troef is.

De geograaf-activiteitenonderzoeker dient dus zowel informatie over de maatschappelijke, als ook over de ruimtelijke gedragscontext, en ook — vanzelfsprekend — over het temporeel-ruimtelijk gedrag van z'n onderzoekspopulatie te vergaren. Zoals hierboven reeds gesteld, wordt dit gedrag dan geïnterpreteerd in het licht van de beide gespecificeerde contexten. Dergelijk onderzoek kan licht werpen op de wijze waarop

de maatschappelijke en de ruimtelijke positie waarin de mens zich bevindt, condities stellen aan z'n temporeel-ruimtelijk gedrag. Zover is het echter nog lang niet. De resultaten die het tot nu toe verrichte activiteitenonderzoek heeft opgeleverd, zijn hooguit van indicatief belang. Veel systematisch opgezet onderzoek onder categorieën van bevolking in verschillende ruimtelijke omgevingen is nodig.

Dan pas kan er worden geanticipeerd op van beleidszijde voor te stellen wijzigingen in de maatschappelijke en de temporeel-ruimtelijke gedragscontext en het effect hiervan op het temporeel-ruimtelijk gedrag. Anderzijds kan de onderzoeker (meer actief!) het temporeel-ruimtelijk gedrag van categorieën van bevolking tot uitgangspunt nemen en bezien welke voorwaarden een na te streven, nader vast te stellen, pakket opties in het kader van potentieel gedrag, stelt aan hun maatschappelijke en geografische positie. Deze tweede weg zullen we iets nader uitwerken. Bij veel diensten van stadsontwikkeling bestaat nog immer de onzalige gedachte als zouden hun beleidsvoorstellen moeten worden afgestemd op de 'gemiddelde stedeling'. Dit evangelie is hard aan reformatie toe. De met activiteitenonderzoeken behaalde voorlopige resultaten geven aan dat stedelijke populaties, vooral op grond van inkomensverschillen en verschillen in arbeidspositie en gezinsfase, subpopulaties bevatten die van hun stedelijke omgeving een verschillend gebruik maken en hierin verschillende posities bezetten. Dit in verband met het als feit te betitelen vermoeden dat zij — en hier komt het op neer — ongelijke kansen hebben om in deze omgeving te participeren en hieraan vorm te geven. De ongelijke kansen van groepen van stedelingen zijn te herleiden tot hun maatschappelijke en geografische positie. Uitgaande van het verlangen dat een meer evenredige kansverdeling in de huidige samenleving dringend gewenst is, kan de onderzoeker het beleid attenderen op voor te stellen wijzigingen in de maatschappelijke en geografische positie.

Theoretisch zijn er nu een drietal ingangen voor dergelijk beleidsvoorbereidend onderzoek mogelijk. Allereerst kan worden gepoogd om eenzijdig op de maatschappelijke positie te scoren, waarbij de geografische positie — impliciet dan wel expliciet — wordt weggecijferd (dit is bijvoorbeeld het geval bij individuele huursubsidies). Ook het omgekeerde is mogelijk: ruimtelijk beleid waarbij de maatschappelijke verhoudingen geheel niet in de beschouwing zijn betrokken, althans — wederom impliciet of expliciet — door het beleid als onbeïnvloedbaar worden verondersteld (zoals bijvoorbeeld gebeurt bij het wegstoppen van bejaarden in bejaardentehuizen). Bij de derde ingang richt de onderzoeker zich op ruimtelijke beleidsvoorstellen, waarbij de maatschappelijke verhoudingen expliciet als veranderlijk en als beïnvloedbaar worden beschouwd. De onderzoeker poogt hier op de beide dimensies tegelijk te scoren.

Deze poging tot gecombineerd scoren lijkt wat veel van het goede; het is niettemin de aangewezen weg om met activiteitenonderzoek beleidsrelevante thema's aan te snijden. Hierboven zijn we reeds tot de

slotsom gekomen dat gedrag een functie is van maatschappelijke en geografische positie. Ook werd duidelijk dat deze beide posities de belangstelling van de activiteitenonderzoeker zullen moeten hebben. In het geval van de geograaf die zich concentreert op de geografische positie in een poging de relatie van deze positie met gemanifesteerd gedrag te ontwarren, zal het evenzeer duidelijk zijn, dat hij dit doet onder constant houden van de maatschappelijke positie. In zijn onderzoeksopzet komen beide posities tezamen; hij doet categorie-gebonden uitspraken.

Om te komen tot zinnige beleidsvoorstellen zal de activiteitenonderzoeker de interdependente relatie maatschappelijke-geografische positie moeten respecteren. De beide posities lopen te zeer door elkaar; stedelingen met een slechte maatschappelijke positie zullen doorgaans ook slechte geografische posities blijken in te nemen, posities die weinig opties overlaten voor potentieel temporeel-ruimtelijk gedrag.

Resumerend kan worden gesteld, dat de activiteitenonderzoeker de rationale voor zijn beleidsvoorbereidende arbeid vindt in het per bevolkingscategorie creëren van gelijke kansen middels (her-)inrichting van de ruimtelijke omgeving, waarbij de door deze categorieën ingenomen maatschappelijke posities als beïnvloedbaar worden voorgesteld.

II. Onderzoekmethodiek

Bij tijdsbestedingsonderzoek staat de temporele dimensie van het verrichten van activiteiten centraal. Dergelijk onderzoek geeft antwoord op vragen als: Wat doet de mens; wanneer doet hij dit; hoe lang; hoe vaak; en met welke regelmaat? De temporele dimensies zijn: „timing“, duur, frequentie en periodiciteit, waarbij de nadruk heeft gelegen op duur en frequentie.

Datavergaring geschiedt middels interviews (mondeling) en enquêtes (schriftelijk). Bij interviews kan de onderzoeker de respondenten aan huis bezoeken, ofwel hen treffen bij een activiteitenplaats (recreatieterrein, supermarkt, e.d.) dit afhankelijk van zijn interesses op het punt van de tijdsbesteding (bijv. de complete scala van vrijetijdsactiviteiten versus bioscoopbezoek). Bij de datavergadering zal de onderzoeker zich tevens een beeld pogen te vormen van z'n respondenten op het punt van persoonskarakteristieken (leeftijd, beroep, burgerlijke staat enz.)

Tot de familie van het tijdsbestedingsonderzoek kunnen ook de tijdsbudgetstudies worden gerekend. Onderzocht wordt dan de tijdsbesteding binnen een zeker tijdsbestek. Dit bestek betreft doorgaans een periode van 24 uur (bijv. van 04.00-04.00), maar ook de persoonsdag wordt gehanteerd (van het tijdstip van opstaan tot het tijdstip van opstaan een dag later, bijv. bij Vidaković [2] en ook kortere (bijv. van 17.30-13.45 bij het vrijetijdsbestedingsonderzoek van het CBS [3]) en langere perioden (weekend, week, maand). Dit type onderzoek heeft als voordeel dat behalve de activiteiten, timing, duur, frequentie en perio-

diciteit, ook de activiteitensequentie aan bod komt, waarmee een breder zicht op de tijdsbesteding wordt verkregen. Een niet te veronachtzamen nadeel is, dat bij kort gespecificeerde tijdsbestekken de informatie over activiteiten-frequentie en -periodiciteit wegvalt (een nadeel dat te ondervangen is door hiernaar apart te vragen).

Tijdsbudgetstudies bewandelen doorgaans de weg van het interview (de interviewer noteert dan gewoonlijk de tijdsbesteding van de geïnterviewde over de dag voorafgaande aan het interview), terwijl een nog gebruikelijker weg die van het dagboek is. (De respondent noteert dan zelf in een aan hem verstrekt dagboekje — over een bepaald tijdsbestek — zijn tijdsbesteding). Dit dagboekje kan van een 'blanco' karakter zijn, maar het kan ook zijn gestructureerd in de zin van tijdsintervallen (doorgaans 15 minuten) en aan te kruisen nader gespecificeerde activiteiten-categorieën.

Tijdsbudgetstudies bevatten - alleen al door de wijze waarop ze zijn ingericht — informatie over de temporele aspecten van het zich verplaatsen. Deze informatie blijkt echter zelden te worden verwerkt, hetgeen voor de hand ligt als wordt bedacht dat dergelijke informatie weinig zinvol is zonder bevind van zaken omtrent de locationele karakteristieken van de activiteitenplaatsen.

In deze omissie voorziet het tijd- en ruimtebestedingsonderzoek, en meer specifiek de hieronder te rangschikken tijd-ruimtebudgetstudies. In dit type studies vindt een vereniging plaats van de inhoudelijke, de temporele en de ruimtelijke activiteitendimensies (resp. het wat, het wanneer en het waar). Dikwijls blijkt ook het communicatieve aspect van gedrag in tijd en ruimte — met wie — in het onderzoek te zijn opgenomen. De verplaatsingen, als binding tussen activiteitenplaatsen, maar tevens als zelfstandige tijd- en ruimteconsument, krijgen in tijd-ruimtebudgetstudies een belangrijke plaats toebedeeld. In vrijwel alle gevallen is er ook informatie verzameld over de wijze waarop de afzonderlijke verplaatsingen plaatsvinden (te voet, per auto enz.) en in sommige gevallen over het afgelegde traject tussen twee opeenvolgende activiteitenplaatsen in het activiteitenpatroon.

Tijd-ruimtebudgetonderzoekers hanteren — net als tijdsbudgetonderzoekers — als datavergaringstechniek het dagboek en het (vorige dag) interview, terwijl in een enkel geval observatie (=schaduw) heeft plaatsgevonden. Er werden ook wel respondenten met zend- en ontvangstinstallaties uitgerust en op gezette tijden door de onderzoeker opgeroepen om te melden wat ze deden, waar ze zich bevonden, enz.

Wat betreft de onderzoekspopulatie van tijd-ruimtebudgetstudies moet worden opgemerkt dat de onderzoeker zich toespitst op individueel temporeel-ruimtelijk gedrag. Het individu kan hierbij weliswaar op verschillende aggregatieniveaus worden gepresenteerd: als persoon zonder meer, als lid van een huishouden, als representant van een bepaalde socio-economische categorie (huisvrouw, bejaarde, produktiearbeider, enz.). Dergelijke aggregatieniveauverhogingen vinden

plaats ten behoeve van het vergroten van de kansen op interpretatie van het waargenomen temporeel-ruimtelijk gedrag van de respondenten. Hierbij wordt er van uitgegaan dat de socio-economische positie die een individu inneemt, in belangrijke mate bepalend is voor wat hij doet en laat.

Niet iedere onderzoeker stelde zich hiermee echter tevreden. Zij poneerden dat gemanifesteerd gedrag nooit volledig was te begrijpen als ook niet 'zachte' gedragsindicatoren als attitudes, motivatie, satisfactie, preferentie e.d. in de beschouwing worden betrokken. Op grond van deze visie bouwden zij het tijd-ruimtebudgetonderzoek uit met schaaltechnieken voor het meten van satisfactie, attitudes, met vragenbatterijen voor het verzamelen van preferenties, enz. Om deze paragraaf te besluiten nog een enkele opmerking over het geografisch individu. Ook het bedrijf is een handelingsverband met een operatieveld in tijd en ruimte. Tijd-ruimteonderzoekers van geografische en economische huize (met name de Zweden Törnqvist en Thorngren) hebben gepoogd de contactvelden (informatiestromen) van bedrijven met andere bedrijven en instellingen vast te leggen om van hieruit meer zicht te krijgen op de locationele karakteristieken van bedrijfsvestigingen. Bij deze zgn. contactstudies wordt onderzocht waar, wanneer, waarmee en door wie bepaalde contacten (routine, oriëntering) worden onderhouden en of hier al of niet een lijfelijke verplaatsing mee is gemoeid. Als datavergaringstechniek wordt doorgaans het dagboek ('contact diary') gebruikt, maar ook enquetes komen voor.

III. Enkele resultaten van onderzoek

1. Inleiding

Het presenteren van de resultaten van tijdsbestedings- en ruimtebestedingsonderzoek is geen eenvoudige zaak. Hier dragen vele factoren toe bij. Zo is dit onderzoek door wetenschappers van zeer verschillend pluimage bedreven. Onder hen zijn aan te treffen: sociologen, economen, ingenieurs, sociaal-geografen, planologen, antropologen, sociaal-geneeskundigen, ethologen, ergonomen. Een „communis opinio“ over opzet en uitwerking van het onderzoek ontbreekt. Dit kan deels worden toegeschreven aan het gegeven dat veel onderzoekers geen weet hebben van het onderzoek dat buiten hun eigen vakgebied is uitgevoerd, deels aan het gegeven dat de onderzoeksrationale zo wijd uiteen blijkt te lopen. De ene onderzoeker wenst leefstijlcategorieën van de bevolking op het spoor te komen, de ander gedragsconstraints die voortkomen uit de temporeel-ruimtelijke organisatie van een stuk gebouwde omgeving; de één wenst het reilen en zeilen van de bewoners in een nieuw gebouwde woonwijk te spiegelen aan de hieromtrent geformuleerde planningsuitgangspunten, de ander wil aangrijpingspunten om te komen tot een optimale inrichting van woningen; de één een optimale radio- en t.v.-programmering, de ander optimaal functionerende productiesectoren.

Mede gelet op hun interesses, onderzoeken sommige onderzoekers selecte steekproeven uit een populatie,

andere daarentegen a-selecte. Ook zijn deze interesses bepalend voor de wijze waarop de activiteiten in de presentatie of reeds bij de datavergaring worden geaggregeerd, maar ook voor de wijze waarop categorieën van ruimtebesteding zijn gevormd (woon-omgeving, binnenstad e.d.) en de tijd besteed aan activiteiten wordt verwerkt (in minuten, in kwartieren). Dergelijke aggregaties zijn overigens onvermijdelijk als het onderzoek op enige schaal wordt uitgevoerd (in verband met het dan niet meer te overziene data-aanbod). Data-overvloed heeft de onderzoekers er ook toe verleid zich tevreden te stellen met de allersimpelste statistische bewerkingen (gemiddelden). Voor ingewikkelder bewerkingen dienen — ook bij de huidige computertechnologie — de nodige kunstgrepen te worden uitgevoerd.

Al met al kan worden gesteld dat de resultaten van de verschillende (ons bekende) tijdsbestedings- en tijd-ruimtebestedingsonderzoekingen nauwelijks op een rij kunnen worden gezet, laat staan naast elkaar. Als we dit hieronder toch doen, dan dienen die resultaten niet als feiten, maar als indicaties voor tijd- en ruimtebesteding te worden opgevat.

2. Activiteiten

Uit Tabel 1 valt af te lezen hoe werkende mannen, werkende vrouwen (full-time + part-time) en huisvrouwen hun tijd besteden op door-de-weekse en op

Tabel 1. Average daily time budget of employed men, employed women, and housewives in 12 countries (in hours)

Activities	Employed men	Employed women	Housewives
<i>On workdays (employed people) and weekdays (housewives)</i>			
A. Paid work and ancillary tasks (work brought home, journey to work, workplace chores, etc)	9.4	7.9	0.2
B. Housework and household obligations (not including child care)	1.0	3.3	7.6
C. Child care	0.2	0.4	1.1
D. Sleep, meals, personal hygiene and other personal needs	9.9	9.9	11.4
E. Free time (i.e. remaining disposable time)	3.5	2.5	4.0
<i>Total (of which A-C subtotal)</i>	<i>24.0(10.6)</i>	<i>24.0(11.6)</i>	<i>24.0(8.8)</i>
<i>On days off (employed people) and Sundays (housewives)</i>			
A. Paid work and ancillary tasks (work brought home, journey to work, workplace chores, etc)	0.9	0.4	0.1
B. Housework and household obligations (not including child care)	2.3	5.1	5.2
C. Child care	0.3	0.6	0.7
D. Sleep, meals, personal hygiene and other personal needs	12.2	11.9	11.7
E. Free time (i.e. remaining disposable time)	8.3	6.0	6.3
<i>Total (of which A-C subtotal)</i>	<i>24.0(3.5)</i>	<i>24.0(6.1)</i>	<i>24.0(6.0)</i>

Source: This table is based on the findings of the Multinational Comparative Time-Budget Research Project which has been carried out recently under the aegis of the UNESCO-sponsored European Coordination Centre for Research and Documentation in Social Sciences. The project encompassed 15 sample surveys carried out in 12 countries (Belgium, Bulgaria, Czechoslovakia, France, Federal Republic of Germany, German Democratic Republic, Hungary, Peru, Poland, USA, USSR, Yugoslavia). In most countries middle-sized cities and their surroundings were included in the survey, in some countries national surveys were carried out too. Only adults aged 18 to 65 were sampled, with the exclusion of the purely agricultural population, that is of households in which not a single member does other than agricultural work.

vrije dagen. De gegevens zijn geput uit een onderzoek dat onder leiding van Szalai in 1965-1966 in een twaalfal landen werd verricht (in de meeste gevallen middels a-selecte steekproeven uit het inwonersbestand van steden met 30.000-200.000 inwoners) [1]. Nadere detaillering is aldaar te vinden.

Uit dit werk blijkt onder meer dat aan de activiteit slapen de meeste tijd wordt gependend, nl. 7 tot ruim 9,5 uur gemiddeld per etmaal per plaats (waarbij opvalt dat de westerse wereld nogal slaperig is). Op werkdagen wordt 't slapen op de voet gevolgd — of zelfs overvleugeld — door de activiteit werken (beroepsbevolking) en huishoudelijk werk (huisvrouwen). Werkende mannen besteden op werkdagen $7\frac{1}{4}$ - $8\frac{1}{2}$ aan het uitoefenen van hun hoofdberoep; huisvrouwen $5\frac{1}{2}$ - $7\frac{1}{4}$ uur aan primair huishoudelijk werk (koken, wassen en schoonmaken).

Op vrije dagen wordt door werkende mannen en vrouwen een extra hoeveelheid tijd besteed aan slapen. Dit verschijnsel steekt in mindere mate bij huisvrouwen de kop op. Op vrije dagen treedt echter ook de vrijetijdsbesteding op de voorgrond. Bij werkende mannen neemt dit gemiddeld $8\frac{1}{3}$ uur in beslag met een spreiding van $6\frac{3}{4}$ - $9\frac{1}{4}$ uur. Voor werkende vrouwen zijn de vergelijkbare cijfers 6,0 en $4\frac{1}{2}$ -7 uur; voor huisvrouwen $6\frac{1}{3}$ en $4\frac{1}{4}$ - $8\frac{1}{4}$ (!) uur. De betrekkelijk lage gemiddelden voor vrouwen zijn te verklaren als we bedenken dat in hun zondagse tijdsbestedingspatroon de vrije tijd op de voet wordt gevolgd door huishoudelijke werkzaamheden. Werkende vrouwen én huisvrouwen besteden hieraan gemiddeld ruim 5 uur, overigens met een ruime spreiding (3-6 uur). De werkende man investeert op vrije dagen aanzienlijk minder tijd in het huishouden, nl. gemiddeld 2 à 3 uur per etmaal met een spreiding van $\frac{3}{4}$ - $3\frac{1}{2}$ uur (al deze cijfers zijn

gemiddelden per plaats).

In de tijdsbestedingspatronen uit de Tabel 1 kan een bevestiging worden gevonden voor de traditionele rolverdeling man-vrouw: de man werkt en de vrouw zorgt voor het huishouden en de kinderen. Ook als de vrouw werkt, blijft zij de eerst verantwoordelijke voor 'haar' taken. De gevolgen hiervan voor de hoeveelheid vrij te besteden tijd zijn evident. Niettemin blijkt de man bereid te zijn om z'n vrouw meer bij te staan in het verrichten van huishoudelijk werk, naarmate zij meer uren beroepsarbeid maakt (zie Tabel 2).

Tabel 2. Husband's help in home by employment status of wife (in the London region), [4]

Help by the husband at least once a week	Wife not working	Wife working part-time	Wife working full-time
	("house-wife")		
No help (%)	22	17	9
Dishwashing only (%)	14	15	12
Other household tasks (cleaning, cooking, child care, etc) with or without dishwashing (%)	64	68	79
Total	100	100	100

Ook bestaan er aanwijzingen dat de man, naarmate hij een meer gekwalificeerde arbeidspositie inneemt, eerder bereid is bij te springen in typisch „vrouwelijke“ taken (zie Tabel 3).

Tabel 3. Traditional division of labour in urban family households in present-day Hungary

Head of the family	Households with a traditional division of labour (%)
Professional or executive	28
Upper white-collar worker	25
Lower white-collar worker, technician	42
Skilled blue-collar worker	51
Semiskilled blue-collar worker	52
Unskilled blue-collar worker	57

Source: Judit H. Sas, *Report on the Survey of 20 to 50 Years Old Family Members in the Urban Population*, (Budapest, Sociological Institute of the Hungarian Academy of Sciences, 1974), in manuscript.

Tabel 4. Time used for household work by urban homemakers¹⁾ in USA (in hours, average of all days of the week)

Types of activities ²⁾	Full-time homemakers			Employed homemakers	
	1926-27	1952	1967-68	1952	1967-68
All work connected with preparing and serving food	2.8	2.6	2.3	1.9	1.6
Care of the house	1.3	1.6	1.6	0.8	1.2
Care of clothes, laundry, etc.	1.6	1.6	1.3	0.8	0.9
Shopping and record keeping	0.4	0.5	1.0	0.3	0.8
Total	6.1	6.3	6.2	3.8	4.5

¹⁾ "Homemaker" is a typical American euphemism intended to lend some professional dignity to women's work in the household. A "full-time homemaker" is simply a housewife, while an "employed homemaker" is an employed woman with household duties.

²⁾ Child care and other care of family members are not included in this tabulation.

Source: Kathryn E. Walker, "Homemaking Still Takes Time", *Journal of Home Economics*, Vol. 61, No. 8, October 1969.

Ter zake van het huishoudelijk werk valt regelmatig de suggestie te beluisteren, als zou de tijd hieraan besteed minder belangrijk worden (dit in verband met stofzuigers, wasmachines, diepvriesmaaltijden, enz.). Onder het motto 'Home making still takes time', heeft Kathryn Walker de nodige cijfers (uit de Amerikaanse samenleving) hieromtrent verzameld (zie Tabel 4).

In haar tijdreeksen komt de hierboven aangehaalde suggestie bepaald niet tot uitdrukking. Weliswaar blijkt de zorg voor het eten minder tijd in beslag te nemen; meer tijd echter wordt besteed aan het onderhoud van de woning (waarvan het vloeroppervlak ook sterk is toegenomen) en het doen van boodschappen (de kruidenier op de hoek wordt ook alom ter wereld ten grave gedragen, terwijl met name in de westerse wereld uit zijn as de supermarkt en de weidewinkel verrijst).

Een nadere blik op de Tabel 1 leert ons dat de reeds in de vorige eeuw door arbeiders geproclameerde leuze 8 uur werk, 8 uur vrije tijd, en 8 uur slaap (3 x 8) ruim 3/4 eeuw later nog maar ten dele of nauwelijks is ingelost. Dit is zeker niet het geval waar het werkende vrouwen betreft. Niettemin is de lengte van de gemiddelde werkweek sinds die tijd in belangrijke mate gereduceerd. De industriële sector in de V.S. geeft in Tabel 5 het volgende beeld te zien (de cijfers zijn aan de lage kant, aangezien de beroepsbeoefenaars die ten tijde van de telling in verband met vakantie, ziekte en vorstverlet of iets dergelijks niet werkten, een werkweek van 0 uur toegewezen kregen):

Tabel 5. Lengte van de gemiddelde werkweek in de industrie in de V.S. van 1890-1960 [5]

1890	57,1
1900	55,9
1910	50,3
1920	45,5
1930	43,2
1940	41,1
1950	38,8
1960	38,0

Voor Szalai's mannelijke beroepsbevolking [1] gold een werkweek van gemiddeld 41 1/4 uur voor het hoofdberoep. Inclusief de tijd besteed aan woonwerkverplaatsingen was dit 42 uur per week (op werkdagen werd gemiddeld 54 minuten gependeld met een spreiding van 40-84 minuten).

Blonk, Kruyt en Hofstee [6] stelden voor de Nederlandse arbeider anno 1930 vast, dat zijn werkweek — inclusief de pendeltijd — 55 uur bedroeg. De trend tot het terugbrengen van de duur van de betaalde arbeidstijd is onmiskenbaar. Het is nu zaak na te gaan waar de winst aan ten goede is gekomen. Tabel 6 toont voor werkende mannen de gemiddelde tijdsbesteding in één week (in uren).

Opvallend is, behalve de afname van de arbeidstijd — waarbij moet worden bedacht dat de tijd besteed aan verplaatsingen is toegenomen — het teruglopen van de hoeveelheid beschikbare vrije tijd. Winst boeken de categorieën huishoudelijk werk en eten/slapen.

Tabel 6. Gemiddeld aantal uren dat per week aan een viertal activiteitscategorïen werd besteed door Nederlandse arbeiders (1930) [6], de mannelijke bevolking van 20-49 jaar in de V.S. (1954) [5] en werkende mannen 18-65 jaar in een twaalfstal landen (1965-1966) [1].

	1930	1954	1965-'66
werk + verplaatsing (incl. neven- en thuisarbeid)	55,0	51,8	48,8
huish. werk, winkelen, zorg voor kinderen	6,4	7,0	11,2
eten, slapen, uitrusten en persoonlijke verzorging	69,0	76,3	73,9
vrije tijd	37,6	32,9	34,1
	168,0	168,0	168,0

Binnen deze laatste categorie blijkt bij nadere beschouwing met name meer tijd slapend te worden doorgebracht.

Anno 1965 bestaat het gemiddelde tijdsbudget van werkende mannen slechts voor 1/5 gedeelte uit werkelijk vrij te besteden tijd. De vergelijkbare hoeveelheden vrije tijd voor huisvrouwen en werkende vrouwen vertoonden een nog ongunstiger beeld: krap 1/5 en 1/7. En dit terwijl sommigen van mening zijn dat we ons reeds in een vrijetijdssamenleving bevinden. In werkelijkheid staat deze gedroomde samenleving nog ver van ons bed en het is in het licht van het bovenstaande zeer de vraag of deze samenlevingsvorm langs de weg van het verkorten van de arbeidstijd ooit kan worden bereikt. Dit laatste lijkt hiervoor hooguit een noodzakelijke voorwaarde te zullen zijn.

In Tabel 7 worden de resultaten getoond van een activiteitenonderzoek dat in 1968 door Vidaković onder de bevolking van het Amsterdamse stadsdeel Oud-Zuid (Oude Pijp, Nieuwe Pijp en Museumbuurt) werd gehouden. Behalve werkende mannen, werkende vrouwen en huisvrouwen werden hier ook de categorieën scholieren/studenten (vanaf 15 jaar) en gepensioneerd (tot 80 jaar) gespecificeerd.

In deze tabel kan een bevestiging worden gevonden voor het ondergeschikte aandeel van de vrije tijd in het tijdsbudget (bij deze tabel moet worden bedacht dat een activiteit als „uitrusten" misschien beter naar de categorie essentiële bezigheden kan worden overgeheveld en voorts, dat de waarnemingen die van door-de-weekse dagen zijn). Opvallend is de afwijkende tijdsbesteding bij gepensioneerd. Voor alle categorieën van bevolking is t.v.-kijken veruit de belangrijkste vrijetijdsbesteding (althans qua tijdsinvestering) met op basis van de gemiddelde waarnemingen een globale spreiding van 1,5 - 3 uur per dag.

In Tabel 7 komt voorts de reeds eerder gesignaleerde traditionele rolverdeling man-vrouw overduidelijk tot uitdrukking.

Tabel 8 toont de tijdsinvestering van mannen en vrouwen in huishoudelijke bezigheden, al naar gelang het aantal leden van het huishouden (A'dam-Oud Zuid). Drie van de vier onderscheiden huishoudelijke activiteiten zijn specifiek vrouwelijk (met name huishoudelijk werk); bij het zaken regelen treedt daarentegen de

Tabel 7. Tijdsbesteding van verschillende groepen proefpersonen [2, p. 159] (gemiddelde waarden voor maandag tot en met vrijdag)

Soort bezigheid	Groep proefpersonen				
	Huisvrouwen zonder nevenberoep	Huisvrouwen met nevenberoep	Scholieren en studenten	Gepensio- neerden	Beroeps- bevolking
	Gemiddelde waarnemingsduur per persoonsdag (100%) (uur)				
	24,5	23,6	24,3	24,0	24,2
	Percentages van totale tijdsbesteding				
Werken en overwerken	-	17,80	1,89	0,83	27,18
Dagonderwijs: leren en lessen/ colleges volgen	-	-	22,00	-	-
Huishoudelijk werk	20,65	12,21	1,53	7,49	2,18
Privé- en gezinszaken regelen	0,40	0,59	0,44	0,92	1,02
Bezoek aan arts/tandarts	0,18	0,13	0,13	0,34	0,07
Eten	5,90	5,25	5,29	6,08	5,15
Persoonlijke verzorging	3,05	2,96	2,48	2,84	2,83
Slapen	34,85	35,10	37,22	38,32	33,00
Met kinderen bezig zijn	2,36	0,83	0,19	0,06	0,45
Winkelen	2,25	1,72	0,85	1,22	0,39
Onderhoud eigen vervoermiddel	0,09	-	0,05	-	0,13
TOTAAL „ESSENTIËLE” BEZIGHEDEN	69,73	76,59	72,07	58,10	72,40
Leren (buiten het dagonderwijssysteem)	0,26	0,87	-	0,07	1,17
Verenigingsactiviteiten	0,41	0,15	0,49	1,07	0,41
Lezen	3,47	3,26	4,54	6,79	2,82
Culturele bezoeken (museum, concert, enz.)	0,10	0,14	0,18	-	0,06
Artistieke/creatieve hobbies	1,01	0,52	0,68	0,93	0,40
Sport beoefenen	0,14	-	0,69	0,05	0,12
Privébezoek hebben of brengen	4,85	3,00	2,99	3,98	2,59
Televisiekijken	8,91	6,26	5,91	12,95	7,46
Vermaak buitenshuis (bioscoop, show, enz.)	0,20	0,27	0,88	0,12	0,76
Wandelen	0,77	0,70	1,66	2,54	0,67
Dansen, feestjes, enz.	0,06	0,57	0,33	-	0,18
Knutselen, tuinieren, verzamelen	0,34	0,45	0,69	1,31	0,88
Kaartspelen, schaken, enz.	0,69	0,75	0,29	1,94	0,39
Met huisdieren bezig zijn	0,21	0,22	0,18	0,13	0,20
Hond uitlaten	0,11	0,13	-	0,11	0,16
Uitrusten, samen met het gezin zitten	4,54	2,66	2,46	7,10	3,02
„Voor of uit het raam staan kijken”	0,09	-	0,09	0,52	0,02
Diversen (telefoneren, enz.)	0,23	0,05	0,26	0,13	0,17
Onbekend	0,02	0,06	0,01	0,04	0,08
TOTAAL OVERIGE BEZIGHEDEN	26,41	20,06	22,33	39,78	21,56
Het zich verplaatsen	3,86	3,35	5,60	2,12	6,04
TOTAAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabel 8. Tijdsbesteding echtparen aan huishoudelijke activiteiten naar grootte van de huishouding [2, p. 161] (gemiddelde waarden voor maandag tot en met zaterdag)

Grootte van de huishouding	Aantal huishoudingen	Tijdsbesteding - minuten per persoonsdag														
		huishoudelijk werk			met de kinderen bezig zijn			privé- en gezinszaken regelen			winkelen			TOTAAL		
		M	V	T	M	V	T	M	V	T	M	V	T	M	V	T
2	78	35	220	255				17	4	21	7	30	37	59	254	313
3	39	14	287	301	8	64	72	14	8	22	6	33	39	42	392	434
4	32	10	294	304	19	55	74	13	7	20	8	33	41	50	389	439
5	17	10	317	327	8	43	51	15	6	21		42	42	33	408	441
6/7	12	20	336	356	11	35	46	17	2	19	5	27	32	53	400	453

M = man V = vrouw T = totaal

man op de voorgrond. Bij toename van het aantal leden van het huishouden neemt ook de totale tijd besteed aan huishoudelijke activiteiten toe, waarbij de tijdsinvestering voor huishoudelijk werk de eerste viool speelt (de tijd dat de partners met de kinderen bezig zijn blijkt zelfs af te nemen). Het regelen van zaken en het winkelen zijn activiteiten die een constant pakket tijd in beslag nemen.

Zoals te verwachten is, treedt de breuk in de tijdsbesteding aan huishoudelijke activiteiten op als het aantal leden van het huishouden geen twee, maar drie bedraagt. Voorts is in twee-persoons huishoudens de man meer (maar nog weinig) in het huishoudelijk werk betrokken (werkende vrouwen zullen hier ook meer voorkomen).

De gedetailleerde data van Vidaković over de door-de-weekse vrijetijds bezigheden in Amsterdam-Oud Zuid, zijn niet hier opgenomen. Volstaan wordt met de opmerking dat huisvrouwen per door-de-weekse dag gemiddeld 50 minuten meer vrije tijd blijken te hebben dan werkende mannen en vrouwen. Meer opmerkelijk is echter de uitkomst dat beide categorieën in het geval dat het inkomen van de kostwinner laag is zo'n 30 minuten meer vrije tijd hebben.

3. De tijd binnenshuis en de tijd buitenshuis

Op dit punt gekomen, kan de conclusie niet anders luiden dan dat de mens huiselijk is, dit steeds is geweest en 't steeds meer wordt.

In 1930 bracht de Nederlandse arbeider 57% van de week thuis door. De mannelijke bevolking van 20-49 jaar in de V.S. boekte in 1954 een percentage van 63. Meer genuanceerde cijfers zijn aan te treffen bij Young en Willmott [4] die in 1970 in het Londense een onderzoek hielden onder gehuwden van 30-49 jaar. (zie Tabel 9).

Tabel 9. Percentage of day spent at home by married people [4] (aged 30-49, in the London region, 1970)

Population groups	Weekday(%)	Saturday(%)	Sunday(%)
Employed men	55	66	76
Employed women	71	75	83
Housewives	87	82	87

De tabel laat zien dat de huisvrouw niet toevallig aan haar naam is gekomen, dat de werkende vrouw een intermediaire categorie vormt en dat werkende mannen het meest uithuizig zijn, terwijl zij in één week toch nog altijd 60% van hun tijd thuis doorbrengen. De vergelijkbare percentages voor werkende vrouwen en huisvrouwen in de Londense agglomeratie waren 73 en 86.

De verschillen in huizigheid tussen mannen en vrouwen zijn groot. Opmerkelijk hierbij is dat deze verschillen reeds op jeugdige leeftijd blijken op te treden. In een in 1962 gehouden onderzoek in een aantal Amsterdamse buurten, ontdekten Heinemeijer en De Sitter [7] dat 10- à 12-jarige meisjes aanzienlijk meer tijd thuis doorbrachten dan even oude jongens, dat beide categorieën evenveel tijd besteden in de nabije

woonomgeving, maar dat de meisjes slechts 7% van hun vrije tijd (spelen e.d.) buiten de woning en de directe woonomgeving doorbrachten, de jongens echter 20%. Aanhakend bij deze resultaten, vermelden we zijdelings een onderzoek van Heinemeijer [8] uit 1957 onder 15-23-jarige mannen en vrouwen (eveneens in Amsterdam) dat onder meer laat zien dat 80% van de mannen een plan voor het vullen van de vrije tijd had, terwijl dit voor slechts 58% van de vrouwen het geval was. Ook zijdelings willen wij wijzen op een in 1966 in Tsecho-Slowakije gehouden onderzoek waarbij aan mannen en aan vrouwen de vraag werd gesteld wat zij als de belangrijkste zaken in hun leven beschouwden (zie Tabel 10).

Tabel 10. Main interests in life

Types of answers	Men(%)	Women(%)
Family, home, and children	23.7	46.0
Professional work (paid work)	16.5	6.5
Political and social events	9.2	5.6
Literature, arts, and culture	10.4	20.3
Nature	9.8	5.6
Sport, tourism, and travel	20.9	3.9
Housework and other unpaid work	2.1	4.6
Other answers	7.1	7.5
No answer	0.3	—
Total	100.0	100.0

Source L. Hrdý., ed, *Volný čas v CSSR* (Free Time in the Czechoslovak Socialist Republic; Prague, Sociologický Ústav ČSAV, 1969).

Zelfs als gevraagd wordt wat men zou willen doen, bleken Tsjechische vrouwen sterk op traditionele preferenties te scoren en daarbij — in vergelijking tot Tsjechische mannen — hun huiselijkheid te benadrukken. (We moeten hierbij bedenken, dat Tsecho-Slowakije een land is met een lange en krachtige urbane en industriële traditie.)

Werpen we nu een nadere blik op de huizigheid versus uithuizigheid in de vrij te besteden tijd. Uit Tabel 9 blijkt dat werkende mannen en werkende vrouwen tijdens het weekeind aanzienlijk meer tijd thuis doorbrengen dan door-de-weeks. Voor huisvrouwen treden daarentegen nauwelijks verschillen op, waarbij vastgesteld kan worden dat zij ook in 't weekend grote huizigheid vertonen.

Ook de resultaten van het grootscheepse vrijetijdsbestedingsonderzoek dat in de winter van 1955-1956 door het CBS [3] in Nederland werd gehouden, zijn in deze illustratief. Op door-de-weekse avonden en 's zaterdags (behalve de ochtend) en 's zondags bracht de man gemiddeld 70% van z'n tijd thuis door, de vrouw gemiddeld 81%. (Deze resultaten zullen vermoedelijk iets zijn vertekend door het feit dat het weer het ten tijde van de dataverzameling liet afweten).

Bij een herhaling van dit onderzoek in de herfst van 1962 werd de gesignaleerde huiselijkheid van het Nederlandse volk in geprononceerde zin bevestigd. In 1962 bleek slechts 10% van de zuivere vrije tijd buitenshuis te worden besteed. Vrije tijd is hier de niet-arbeidstijd minus de tijd besteed aan 'verplichte bezig-

heden' (werk of overwerk, studie of huiswerk, huis-houdelijk werk, eten en eten bereiden en zorg voor de kinderen), slapen en onderweg zijn. De uithuizige vrijetijdsactiviteiten waren in volgorde van belangrijkheid: op bezoek gaan/naar feestjes gaan, sport/spel/hobbies, buiten zijn, verenigingsleven, godsdienstbeoefening en uitgaan. Een zwaar stempel op het in-huizige vrijetijdsbestedingspatroon drukten: t.v.-kijken, lezen en uitrusten.

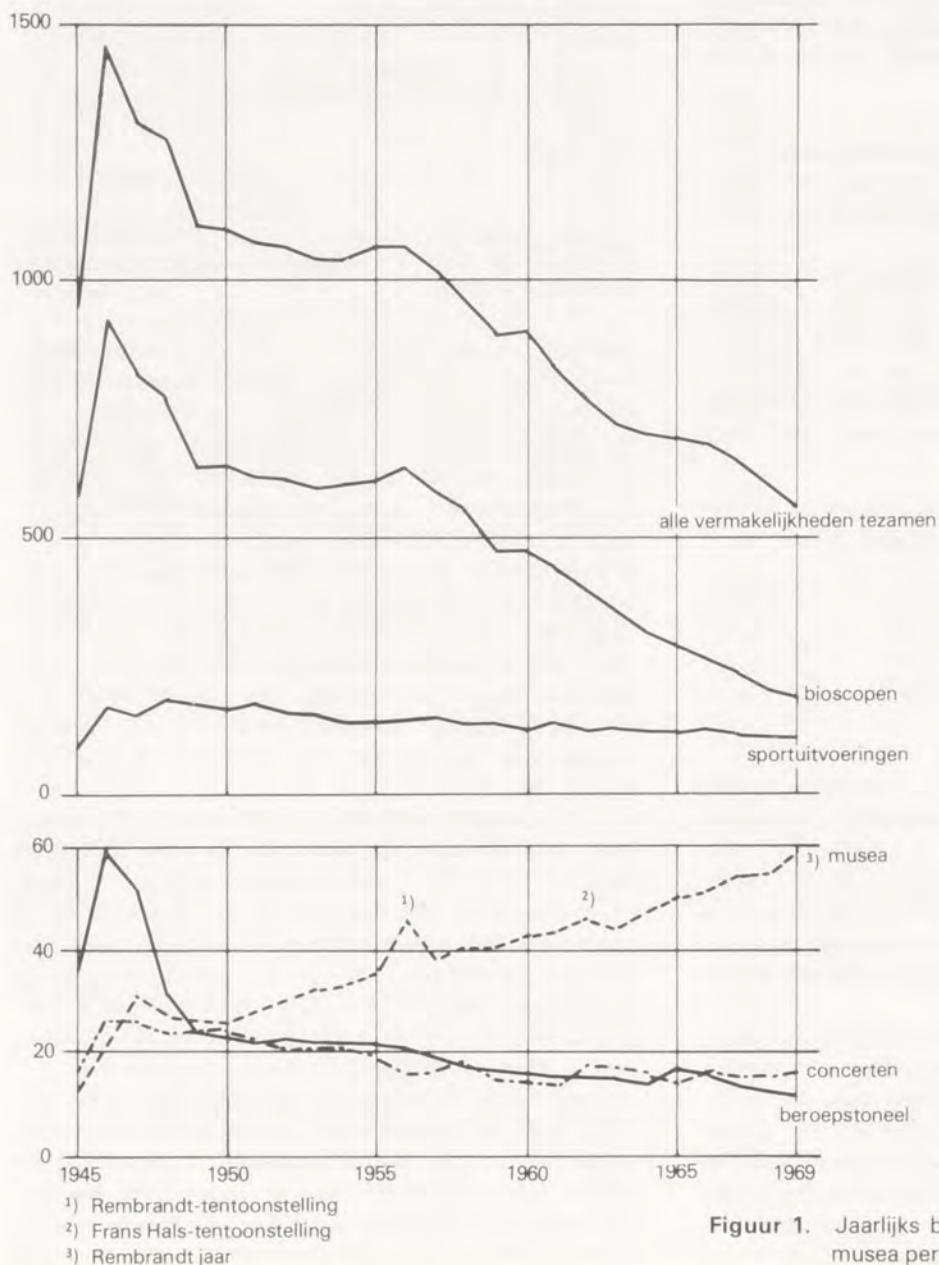
Bij een in 1970 door Kamphorst en van Besouw [9] uitgevoerd onderzoek naar de avondbesteding in de stad Utrecht (onder een a-selecte steekproef van 400 personen en van 15 jaar en ouder) kon worden vastgesteld dat ook de Utrechters een huiselijk volkje waren. Weliswaar bleek het uitgaan — in vergelijking tot het laatste (1962) CBS-onderzoek — wat meer herkenbaar in het tijdsbudget. Het zou echter te ver gaan hieraan conclusies te verbinden, zeker als we de ont-

wikkelingen met de jaren in het bezoek aan vermakelijkheden onder ogen krijgen (zie Figuur 1).

Onderzochten Kamphorst en Van Besouw de avondbesteding van Utrechters gedurende de 7 vrije avonden van de week, bij Vidaković [2] kunnen aanwijzingen worden gevonden voor de avondbesteding op werkdagen van de beroepsbevolking woonachtig in Amsterdam-Oud Zuid (een onderzoek uit 1968). Ten tijde van de avondpiek van uithuizigheid (rond 20.30 uur) is nog altijd 63% van de respondenten thuis. (Zie Figuur 2).

4. Verplaatsingen

Hieronder zullen wij een beeld proberen te schetsen van het verplaatsingsgedrag van stedelingen aan de hand van gegevens omtrent verplaatsingsfrequenties, verplaatsingsmotieven, kilometrage, reistijd en „modal-split“.



Figuur 1. Jaarlijks bezoek aan vermakelijkheden en aan musea per 100 inwoners

percentages
personen



Figuur 2. Verdeling van personen over verschillende activiteiten en/of plaatsen per moment van een werkdag: beroepsbevolking Amsterdam Oud-Zuid

Een verplaatsing wordt opgevat als een zich manifesterende overgang tussen een tweetal activiteitenplaatsen (= eenheden van grondgebruik met inbegrip van hun locatie), waarbij de ene activiteitenplaats de plaats van oorsprong, de andere de plaats van bestemming is. Een huisvrouw die even haar huis verlaat om naar de bakker te gaan, verricht daarbij dus twee verplaatsingen: de eerste verplaatsing is van de woning naar de bakker, de tweede van de bakker naar de woning. Verplaatsingen worden in de literatuur ook wel als ritten of als trips aangeduid.

Bezien we nu eerst de frequentie waarmee inwoners van verschillende grote steden zich verplaatsen. De gegevens zijn tussen 1945 en 1964 verzameld en gelden voor werkdagen. (Zie Tabel 11).

Het totaal aantal verplaatsingen per werkdag blijkt te variëren van 1,2 tot 2,4. Tevens zijn in de tabel gegevens opgenomen over de modal split. Deze blijkt gigantische verschillen te vertonen: in Budapest werd in 1963 slechts 5% van de ritten per auto gemaakt, in Kansas City was dit percentage in 1957 reeds 90! De modal split is evenwel onvolledig, aangezien in slechts

enkele gevallen informatie werd verzameld over het gebruik van twee-wielige voertuigen terwijl de voetverplaatsingen geheel onbeschouwd bleven. Voor een volledige modal split in de Amsterdamse context kan men terecht bij Vidaković. Zie Tabel 12.

Fiets en bromfiets blijken in Amsterdam belangrijke vervoermiddelen te zijn (rond 19% van het totaal aantal verplaatsingen per werkdag). De auto ligt in dezelfde orde van belangrijkheid, terwijl het openbaar vervoer een relatief gering – maar daarmee nog niet onbelangrijk – percentage van het totaal aan ritten voor z'n rekening neemt (rond 8%). Veruit de meeste verplaatsingen blijken evenwel nog steeds te voet te worden verricht.

Het aandeel van de autoverplaatsingen in de modal split zal voor meer of minder perifeer gelegen stadsdelen een verschillend beeld te zien geven: in een buitenwijk als Amsterdam-Nieuw West zal dit aandeel hoger zijn.

Ook als de verschillen in autobezit in deze stadsdelen aanzienlijke verschillen zouden vertonen, dan nog zou het mogelijk kunnen zijn dat er een negatief verband

Tabel 11. Aantal interne ritten per inwoner per werkdag in diverse steden [2, p. 6]

Stad	Aantal inwoners (1000)	Jaar	Totaal	Aantal ritten per inwoner per werkdag:		
				daarvan per:		
				Auto	Openbaar vervoer	2-wiel. voertuigen
London	8.496	1962	1,54	0,68	0,78	0,08
Paris	5.560	1960	1,70	0,76	0,94	
Chicago	5.170	1956	1,92	1,45	0,47	
Moskou	4.175	1954	2,09	0,12	1,97	
"	5.046	1959	2,28	0,22	2,06	
Detroit	2.969	1953	1,77	1,47	0,30	
S. Francisco	1.469	1946	1,91	1,27	0,64	
"	2.500	1964	2,25	1,90	0,35	
Philadelphia	2.334	1947	1,52	1,03	0,49	
Budapest	1.900	1963	2,35	0,11	2,24	
Milano	1.630	1963	1,85	0,11 ¹⁾	1,73	0,01 ¹⁾
Baltimore	913	1945	1,31	0,60	0,71	
Washington	1.110	1948	1,55	0,94	0,61	
"	1.568	1955	1,67	1,26	0,41	
Pittsburgh	1.472	1958	1,63	1,31	0,32	
St. Louis	974	1945	1,76	0,56	1,20	
"	1.275	1957	1,94	1,64	0,30	
München	824	1950	1,31	0,22	0,87	0,22
"	1.032	1958	2,39	1,05	0,96	0,38
St. Paul-Minn.	916	1949	1,78	1,31	0,47	
Kopenhagen	889	1964	1,65	0,70 ¹⁾	0,66	0,29 ¹⁾
Houston	879	1953	2,22	1,94	0,28	
Kansas City	858	1957	2,18	1,96	0,22	
Zürich	770	1960	1,66	0,70	0,88	0,08
Frankfurt	693	1962	1,63	0,89	0,74	
Dallas	534	1951	1,93	1,55	0,38	
Hannover	475	1952	1,21	0,27	0,56	0,38
"	574	1962	1,57	0,75	0,62	0,20
Seattle	519	1946	1,58	1,03	0,55	

¹⁾ Alleen ritten in de centrale stadsdelen

Tabel 12. Gemiddeld aantal verplaatsingen per persoonsdag (werkdag) naar verplaatsingswijze [2]

Verplaatsingswijze	Gemiddelde frequentie verplaatsingen per persoonsdag	
	Amsterdam Oud Zuid	
	aantal	%
Te voet	3.066	58,5
Fiets	0.638	12,2
Bromfiets	0.343	6,5
Auto	0.781	14,9
Motor, scooter	0.015	0,3
Lokaal openb. vervoer	0.343	6,5
Trein en interlok. bus	0.057	1,1
<i>Totaal</i>	<i>5.243</i>	<i>100,0</i>
Verplaatsingen met bestelauto:	0.154	
<i>Totaal inclusief verplaatsingen met bestel.</i>	<i>5.397</i>	
Steekproefgrootte (aantal persoonsdagen)	992	

bestaat tussen de vloerdichtheid (= inwoners + arbeidsplaatsen per ha) en het percentage ritproductie (verplaatsingen per persoonsdag) per auto. In [2] wordt deze veronderstelling bevestigd.

Keren we terug tot het element ritproductie. Tabel 11 leverde een variabele ritproductie op van 1,2-2,4 per plaats per werkdag (exclusief voetverplaatsingen). Voor het Amsterdamse stadsdeel Oud Zuid was het vergelijkbare cijfer 2,18 (exclusief verplaatsingen per bestelauto — zie Tabel 12). De totale ritproductie (inclusief voetverplaatsingen) in A.dam Oud Zuid bedroeg 5,24. Op grond van dit en ander onderzoek heeft de indruk post gevat dat dit cijfer een doorsnee rit-plafond vertegenwoordigt: verschuivingen in het aandeel van één bepaald vervoermiddel (auto!) tot de

totale ritproductie zullen niet gerealiseerd worden middels uitbreiding van de totale ritproductie, doch middels een verkleining van het aandeel van een ander vervoermiddel (lopen!).

Koppelen we nu de ritproductie aan het aantal bezigheidsperioden, dan valt het volgende te constateren. Ook het aantal bezigheidsperioden wekt de indruk plafond-karakteristieken te bezitten. Vidaković telde in Amsterdam Oud-Zuid gemiddeld 14,6 bezigheidsperioden per persoonsdag (exclusief 's zondags, exclusief de overgangen naar het slapen). Onder een bezigheidsperiode dienen we een bezigheid gedurende een bepaalde — aaneengesloten — spanne tijds te verstaan (een enkelvoudige activiteit als werken kan dan meerdere bezigheidsperioden beslaan).

Met een gemiddelde ritproductie van 5,44 (voor alle verplaatsingen!), leverde dit een gemiddeld percentage verplaatsingsbehoevende veranderingen van activiteit van 37,3% op. Uitgesplitst naar bevolkingscategorieën zijn daarbij de volgende verschillen waar te nemen (zie Tabel 13).

Uitgaande van het geopperde plafond-karakter van de ritproductie en het aantal bezigheidsperioden per dag, *lijkt het aannemelijk dat de bewoners van woongebieden die slecht zijn gesitueerd ten opzichte van voorzieningen (werken, winkelen, recreatie e.d.), een verarmd activiteitenpatroon zullen gaan vertonen.* Steun voor deze stelling kan bij Von Rosenblatt [10] worden gevonden.

Hij onderzocht het activiteitenpatroon van inwoners van Osnabrück in een viertal concentrische zones met als middelpunt het stadshart (tot een straal van 5 km. in de 4e zone) en stelde vast dat ... "on the whole, residents reduce the volume of activities outside the home if they live in an urban area which has low accessibility to facilities".

Bezien we vervolgens de afstands- en tijdsduur karakteristieken van verplaatsingen. Tabel 14 geeft een indruk van de stormachtige ontwikkelingen op het punt van de vervoersprestatie van de doorsnee-Nederlander tussen 1900 en 1966.

Tabel 13. Verband tussen wisseling (verandering) van activiteiten en verplaatsingsfrequentie [2, p. 149] (gemiddelde waarden voor maandag tot en met zaterdag)

Bevolkingsgroep	Steekproef (personendagen)	Gemidd. aantal veranderingen van activiteiten per persoonsdag*	Gemidd. aantal verplaatsingen per persoonsdag	Percentage verplaatsingsbehoevende veranderingen ($\frac{b}{a} \times 100$)
		(a)	(b)	
Huisvrouwen**	420	16,1	5,22	32,3
Scholieren en studenten	116	14,6	6,84	46,9
Gepensioneerden	102	13,8	3,54	25,6
Beroepsbevolking	416	13,3	5,77	43,4
Totaal	1.054	14,6	5,44	37,3

* exclusief overgangen naar het slapen

** inclusief huisvrouwen met nevenberoep

Tabel 14. Ontwikkeling van de vervoersprestatie per hoofd van de bevolking in Nederland in de periode 1900-1966* [2, p. 18]

Jaar	Vervoersprestatie (personen-kilometers) per hoofd van de bevolking per jaar						
	Daarvan met:						
	Totaal	Trein	Tram	Bus	Auto brom- mer	Motor en Fiets	
1900	450	250	200	-	-	-	-
1938	2100	380	85	155	580	100	800
1950	2920	640	170	540	650	120	800
1960	4700	680	90	840	1620	670	800
1966	6780	630	60	830	4040	820	400

* gedeeltelijk geschat

Kwam de auto in 1900 nog niet in het verhaal voor, in 1966 nam deze bijna 60% van de afgelegde personen-kilometers voor z'n rekening. De bijdrage van het openbaar vervoer is daarentegen sterk teruggelopen: van 46% in 1950 tot slechts 22% in 1966.

De stedeling besteedt zo'n 5 à 10% van zijn daguren aan verplaatsingen (240-360 uur per jaar). De spreiding rond dit gemiddelde is echter enorm.

Tabel 15 geeft een beeld van de verplaatsingen van de inwoners van Amsterdam Oud Zuid in 1968, waarbij de verschillende vervoermiddelen tevens zijn gespecificeerd.

De Amsterdammer bleek per dag 65 minuten aan verplaatsingen te besteden, waarbij 11,4 kilometer werd overbrugd. De auto komt uit deze tabel naar voren als een zeer efficiënt, het plaatselijk openbaar vervoer als een zeer inefficiënt vervoermiddel.

Tabel 15. Algemene verplaatsingskenmerken [2, p. 139] (gemiddelde waarde voor maandag tot en met zaterdag)

Verplaatsingswijze	Aantal verplaat- singen per persoon per dag	Gemidd. ver- plaatsings- afstand (hemelsbr. gemeten in kilometers)	Prestatie per pers. per dag in kilometers	Gemidd. snel- heid op basis van hemelsbr. afstand (km/uur)	Gemiddelde reistijd per	
					verplaat- sing (in min.)	persoon per dag (in min.)
Te voet*	2,69	0,370	0,996	2,77	8,02	21,58
Fiets	0,62	1,480	0,912	7,30	12,19	7,56
Brommer + motor	0,36	2,359	0,855	10,43	13,56	4,88
Auto	0,78	7,637	5,939	22,55	20,27	15,81
Bestelauto en vrachtauto	0,14	1,961	0,290	10,32	11,38	1,60
Lokaal openbaar vervoer:						
(1) zonder overstap	0,23	2,104			23,83	
(2) met overstap	0,10	3,878			41,87	
Totaal	0,33	2,624	0,854	5,42	29,13	9,61
Interlokaal openbaar vervoer (met of zonder vóór- en na- transport)	0,06	25,054	1,530	21,65	68,35	4,10
Totaal	4,98	2,283	11,376	10,46	13,08	65,14

* exclusief vertrekken en aankomsten vermeld bij de activiteit wandelen

Tabel 15 laat voorts zien dat de gemiddelde voetverplaatsing 370 meter bedraagt, de gemiddelde verplaatsing per auto 7,6 km.

Ten aanzien van deze beide verplaatsingen en hun positie in de modal split, noteerde Vidaković (pag. 148) een sterke dominantie van de voetverplaatsingen tot een afstand van 700 meter hemelsbreed, een geleidelijke afname hiervan op de afstanden tot één kilometer en een sterk teruggelopen na de afstandsdrempel van anderhalve kilometer, hiernaast een vrijwel continu toenemen van het aandeel van de auto, dat reeds vanaf 800 meter een belangrijk percentage van de verplaatsingen uitmaakt.

Bleek uit het onderzoek van Vidaković dat de doorsnee-inwoner van Amsterdam Oud Zuid per dag 11,4 km. aflegde, per socio-economische groepering traden echter aanzienlijke verschillen aan het licht.

De waarden van de dag-kilometrages blijken dan te variëren van 3,9 km. voor gepensioneerden tot 21,6 km. voor beroepspersonen met verplaatsingen gedurende het werk (zonder werk-verplaatsing 10,9 km.). Relatief lage kilometrages vallen toe aan huisvrouwen (6,2 km.) en aan scholieren (7,3 km.), een relatief hoog kilometrage zien we bij studenten (15,0 km.). Leggen we deze cijfers naast die van Tabel 13, dan valt met name op dat de huisvrouwen een relatief laag kilometrage koppelen aan een relatief heel wat minder lage ritproductie. Deze discrepantie kan gemakkelijk optreden als met name korte ritten worden geëntameerd. Dit blijkt ook het geval te zijn want 40% van de huisvrouwen heeft een dagkilotrage van 2,5 km. of minder.

Voorts is de spreiding van de kilometrages bij huisvrouwen gering (ca. 80% is onder de 7,5 km.), terwijl een sterke spreiding voorkomt bij beroepspersonen en ook wel bij studenten.

Detail-informatie over de spreiding in de kilometrages, maar nu voor een vijftal vaste adressen, van de inwoners van Amsterdam Oud Zuid, levert Tabel 16.

Tabel 16. Afstandsverdeling van de vaste adressen der proefpersonen t.o.v. het eigen woonadres [2, p. 133]

Soort vaste adres	Totaal aantal adressen	Percentage adressen per klasse van afstand, gemeten vanaf het eigen woonadres (hemelsbreed, in kilometers)							Totaal
		0-0,3	0,3-0,8	0,8-1,5	1,5-3,0	3,0-6,0	6,0-9,0	meer dan 9,0	
Werk-, school- en studieadres	314	12,40	10,50	17,50	38,60	12,40	1,60	7,00	100
Winkels (frequente behoefte)	2661	45,84	44,70	5,30	2,70	0,85	0,01	0,55	100
Overige winkels	795	26,20	52,70	10,30	8,55	1,37	0,12	0,76	100
Serviceverlening	1971	28,09	42,45	14,70	9,59	3,90	0,15	1,12	100
Horeca	123	11,38	32,55	30,09	22,75	2,43	-	0,80	100
Totaal	5864	34,55	42,95	10,45	8,14	2,60	0,19	1,12	100

Dicht bij de woning zijn de winkels (met name die voor dagelijkse goederen) en de gebouwen en instellingen (establishments) t.b.v. dienstverlening (bank, arts, enz.) gesitueerd, verderaf de horeca en de werk-, school- en studieadressen. Bij het reeds eerder genoemde onderzoek van Von Rosenblatt [10, p. 345] in Osnabrück werden voor een achttal activiteiten de volgende gemiddeld overbrugde afstanden (in km.) tot de woning gemeten:

Activiteiten	Ring I	Ring IV
shopping	.54	1.17
services	.58	2.01
leisure	1.09	1.71
walking	1.12	.83
visits	1.26	2.09
discretionary activities	.75	1.20
work	1.14	3.45
other	.65	1.12
all activities	.86	1.79

De kilometrages van inwoners van ring I (de consentrische zone met een straal van 0-1 km. vanuit het stadshart) vertonen dezelfde tendens als in Amsterdam Oud-Zuid. Duidelijk verschillend hiervan zijn echter de kilometrages van inwoners van ring IV (2,7-5 km. van het stadshart). Met name de gemiddelde afstanden tot de arbeidsplaats en de dienstverleningsplaatsen zijn fors toegenomen.

De tendens wordt verder doorgetrokken als uitkomsten uit de Noord-Amerikaanse metropolitane context (Washington SMSA) naast die van Osnabrück worden geplaatst, zie Chapin [11].

Average distance (km) covered per workday

Activity class	participants + non-participants	participants only
Main job	7.0	17.4
Shopping	3.0	9.7
Socializing	1.1	3.9
Recreation	1.3	4.2

De inwoners van een sterk gesuburbaniseerd (zowel qua woon- als werkplaatsen) Noord-Amerikaans metropolitaan gebied blijken veel groter woon-werk en woon-winkel verplaatsingsafstanden te kennen dan de inwoners van West-Europese grote en middelgrote steden. De verschillen zijn echter veel minder evident

op het terrein van de vrijetijdsbesteding. Aangezien de activiteitenplaatsen voor vrijetijdsbesteding in een uitdijende metropool in het algemeen verder verwijderd zullen zijn van de woningen, vat de indruk post dat er op deze activiteiten wordt bekibbeld en dat bij een toegenomen woon-werkafstand deze activiteiten minder frequent worden geëntameerd.

Suburbanisatie is ook in West-Europa een alom reeds jarenlang optredend verschijnsel, hetgeen tot uitdrukking komt in toenemende verplaatsingsafstanden en daarmee verplaatsingstijden voor de woon-werk verplaatsingen.

In 1964 werden voor Kopenhagen en omgeving de volgende cijfers (Tabel 17) verzameld:

Tabel 17. Dagelijkse reistijden voor woon-werkverplaatsingen voor de beroepsbevolking en de studerende in de Kopenhaagse agglomeratie [12, p. 40]

Reistijd (in minuten)	Kopenhagen	Banlieu
0 - 30	48%	38%
30 - 60	29	31
60 - 90	9	8
90 - 120	4	14
> 120	1	5

Reeds eerder hebben wij gesteld dat de bewoners van slecht ontsloten woongebieden een verarmd activiteitenpatroon zullen gaan vertonen. De vraag rijst nu of alléén het slecht ontsloten zijn van de woongebieden hiervoor aansprakelijk kan worden gesteld en dan nog in welk opzicht? Naar alle waarschijnlijkheid moet de sleutelvariabele voor het inkrimpen van activiteitenpatronen worden gezocht in de verplaatsingstijd woning-werkplaats van de beroepsbevolking. Voedsel voor deze suggestie levert een in 1973 in een zestal woonkernen in de kop van Noord-Holland uitgevoerd onderzoek naar de activiteitenpatronen van huisvrouwen en de duur van de afwezigheid van de man/kostwinner (op werkdagen), zie Tabel 18.

Bij een nadere beschouwing van het onderzoeksmateriaal, bleken de scores uit bovenstaande tabel niet te zijn vertroebeld door het al of niet hebben van kleine

Tabel 18. Verschil in bezigheden tussen vrouwen van wie de man negen uur of minder per dag voor zijn werk afwezig is en vrouwen van wie de man langer dan 9 uur afwezig is [13]

% vrouwen dat:	duur afwezigheid man:	
	≤ 9 uur	> 9 uur
a. meer dan 8 uur per dag alleen thuis is	9	44
b. meer dan 16 uur per etmaal aan verplichte bezigheden thuis besteedt (slapen, eten, huishouden, kinderverzorging)	24	40
c. minder dan 1x per week burenccontacten heeft	53	33
d. in het dagboekje geen bezoek aan anderen buitenshuis aflegt	68	77
e. nooit verenigingen bezoekt	45	66
f. nooit bioscopen, theaters, concerten e.d. bezoekt	48	65
g. in het dagboekje langer dan een halve avond TV kijkt	34	36

kinderen, terwijl de tijdsbesteding ook nauwelijks werd beïnvloed door een korte of lange woontijd in de plaats van onderzoek. Uit Tabel 18 komt overduidelijk naar voren dat naarmate de man op werkdagen langer van huis is — hetgeen toegeschreven kan worden aan een grote woon-werkafstand — de vrouw meer thuisgebonden is en minder uithuiszige vrijetijdsbezigheden ontplooit (afgezien van burenb bezoeken). Haar huiselijkheid uit zich in een overdosis 'verplichte bezigheden', waaronder we in dit geval slapen en huishoudelijk werk kunnen verstaan.

Ook in ander tijdsbestedingsonderzoek kon een positief verband worden vastgesteld tussen het aantal arbeidsuren van de man/kostwinner en het aantal uren dat zijn niet-werkende vrouw aan huishoudelijke werkzaamheden besteedt. (We zouden dit verschijnsel als 'arbeidssolidariteit' kunnen bestempelen.) Op het punt van slapen ontbreken ons de gegevens, maar een ieder die kennis heeft genomen van het leven in suburbs, kan het slaapstad-karakter van deze woongebieden niet zijn ontgaan. De man moet immers vroeg naar bed om de volgende dag weer vroeg op te kunnen staan en de vrouw is bereid hem bij dit eerste te vergezellen, terwijl ze het bij het laatste laat afweten.

Dat de vrouw wier man op werkdagen lang van huis is, weinig geneigd is om in de avonduren buitenshuis vrijetijdsactiviteiten te verrichten, valt licht te begrijpen omdat deze activiteiten vaak gezamenlijk worden bedreven. De man heeft hiervoor weinig tijd tengevolge van zijn relatief late thuiskomst en relatief vroege naar bed gaan. Bovendien zal de man na een lange woon-werkverplaatsing een geringe bereidheid vertonen tot het verrichten van een extra-verplaatsing van enige omvang gedurende de avonduren.

Al met al zijn de cijfers van Tabel 18 zeer wel te interpreteren. Ter zake van het verschrompelde activiteitenpa-

troon blijft echter één vraag open staan: is deze noodgedwongen verschromping bedoeld en gewenst, dan wel onbedoeld en ongewenst, met andere woorden: hebben we hier te maken met 'groene weduwen' of met 'groene jonkvrouwen'? Het welbevinden van de mens in de huidige samenleving is hiermee aangestipt. Het antwoord op de vraag hoe het hiermee is gesteld moeten wij — en met ons de verzamelde maatschappijkeners — u schuldig blijven.

IV. Slotbeschouwing

Hierboven hebben we de nodige aandacht besteed aan de theorie en de praxis van het tijd-ruimteonderzoek, het onderzoek naar tijdsbesteding en ruimtegebruik. Wat opviel was dat dit type onderzoek niet alleen vanuit een groot aantal verschillende startpunten vertrok, maar ook bij een groot aantal verschillende eindpunten halt hield. Met de afgelegde weg tussen start- en eindpunt bleek het niet anders te zijn gesteld. Onze waarschuwing indachtig, dat de beschikbare resultaten van tijdruimteonderzoek hooguit als indicaties voor het menselijk handelen kunnen worden bestempeld, willen we niettemin proberen aan onze finale een beschouwende wending te geven. Wij zullen dit in de vorm van een aantal tot discussie uitnodigende stellingen doen. De inhoud van deze stellingen zal impliciet, dan wel expliciet, betrekking hebben op het stedelijk verkeer en vervoer en heeft direct dan wel indirect betrekking op de inhoud van de vorige paragrafen.

1. Er dient nog veel tijd-ruimte onderzoek te worden verricht. Hierbij mag niet worden voorbijgegaan aan onderzoek onder werklozen.
2. De traditionele rolverdeling man-vrouw zal geleidelijk-aan verdwijnen, in die zin dat man en vrouw dezelfde taken gaan vervullen. Aan de basis hiervan staan een toegenomen onderwijs- en opleidingsniveau, een toenemend uitstellen resp. afstellen van het krijgen van kinderen en de door de vrouw (en met haar de feministische brigades) steeds krachtiger uitgesproken wens om een bijdrage aan het nationaal produkt te leveren.
3. Huishoudelijke bezigheden zullen een constante hoeveelheid tijd blijven vergen, zij het dat hiermee in beperkte mate geschoven kan worden.
4. Beroepsarbeid zal — in verband met een toenemende identificatie hiermee — in de toekomst eerder een toenemende dan een afnemende hoeveelheid tijd in beslag nemen, waarmee niet geschoven kan worden.
5. Als gevolg van 2, 3 en 4 zullen mannen én vrouwen in hun dagelijks tijdsbudget minder tijd voor vrijetijdsbezigheden overhouden. De mannen krijgen naast hun beroepsarbeid huishoudelijke taken te vervullen de vrouwen verrichten beroepsarbeid + huishoudelijk werk.
6. De thuisgebondenheid in de niet-arbeidstijd zal nog verder toenemen.

7. De overblijvende vrije tijd zal, meer dan nu het geval is, actief worden besteed (lezen, knutselen, creatieve hobbies).
8. Het grootste effect van maatregelen om het auto-gebruik af te remmen kan worden verwacht van maatregelen die erop gericht zijn het autobezit af te remmen.
9. Zonder een gericht activiteitenplaatsenbeleid (zie 14) zal het openbaar vervoer op de aan- en afvoerlijnen naar en van de grote steden binnenkort verzadigd zijn in het spitsuur en daarmee in een nog slechtere rendementspositie belanden dan nu reeds het geval is.
10. Iets soortgelijks zal optreden bij het stedelijk openbaar vervoer, gelet op de verzorgingsfunctie hiervan voor forensen.
11. De substitutiemogelijkheden op het punt van fysieke naar non-fysieke verplaatsingen (m.b.v. visefoon, dataterminal enz.) zullen zeer beperkt blijven.
12. De ongekluisterde maatschappij ('footloose society') is een waanidee van een ingedutte kluizenaar. De lichamelijke van mens, gebouw en instelling kan niet genoeg benadrukt worden.
13. De schaal- en draagvlakvergrotings-tendenties, benevens de agglomeratietendenties binnen de secundaire, tertiaire en quartaire sector dienen met de nodige zorg te worden aanschouwd. Dit in verband met bereikbaarheidsimplicaties.
14. Terzake van de ruimtelijke ordening in steden, stadsgewesten en stedelijke conurbaties behoort het verkeers- en vervoersbeleid een afgeleide te zijn van een alomvattend activiteitenplaatsenbeleid (grond- en opstalbeleid).
15. De mobiliteitstoename is goeddeels toe te schrijven aan de groter wordende woon-werkafstanden. Een gericht activiteitenplaatsenbeleid moet het antwoord hierop zijn. Onderdeel van dit beleid moet zijn een streven naar het realiseren van hogere woondichtheden dan thans het geval is bij uitbreidingen (in het kader waarvan de kwaliteitseisen voor nieuw te bouwen woningen drastisch dienen te worden opgeschroefd.)
16. Zolang de overheid blijft falen op het punt van het activiteitenplaatsenbeleid, dient zij de auto met rust te laten.
17. Ongebreidelde suburbanisatie is een maatschappelijk ongewenst verschijnsel, stadsvernieuwing en een actief groeikernenbeleid in de zin van de New Town-gedachte (integratie wonen en werken) verdienen meer aandacht te krijgen dan thans het geval is.
18. Het groeikernenbeleid dient rekening te houden met de vestigingsplaatsoverwegingen van het bedrijfsleven; dit is des te meer drukkend aangezien de overheid hierop momenteel niet of nauwelijks invloed kan uitoefenen. (Gelet hierop en gelet op de situatie rond Amsterdam is het raadzaam de bevolkingsoverloop naar Hoorn en Alkmaar stop te zetten en in plaats hiervan één of meer groeikernen in het groene hart van de Randstad te situeren).
19. In bestuurlijk opzicht dient de driekringenleer rijk-

provincie-gemeente, vervangen te worden door de drie kringen rijk-stadsgewest-gemeente, waarbij aan het stadsgewest ruime bevoegdheden worden gegeven. In deze stadsgewesten zullen de steden met hun (parasitaire) suburbanisatievelden worden samengebracht.

20. De opvangmogelijkheden voor kinderen dienen sterk te worden uitgebreid. Rekening moet daarbij worden gehouden met de arbeidstijden van de ouders. Opvangcentra die pas om 10 uur 's morgens hun poorten openen zijn overbodig, dus een luxe.
21. Verschuivingen in de openstellingstijden van winkels en dienstverleningsinstanties zullen nodig zijn (op werkdagen openstelling tot 19.00 à 20.00 uur).
22. In de steden is de fiets een zwaar verwaarloosd vervoermiddel, niet qua gebruik, maar qua aandacht die de overheid hieraan schenkt. Vrije fietsbanen dienen ten spoedigste te worden gerealiseerd, mede om het gebruik en het bezit van de fiets verder te stimuleren en om kinderen en ouderen een zekere verkeersveiligheid te verschaffen.
23. Fietsers zullen gebaat zijn bij zorg van overheidszijde wat betreft het bieden van meer en/of betere stallingsmogelijkheden in woonbuurten, in winkelcentra en bij stations. Daarnaast verdient het aanbeveling fietstransport per spoor opnieuw in de praktijk te brengen.
24. In de steden verdient ook de voetganger meer aandacht te krijgen. Gezien het hoge percentage van de voetverplaatsingen in het totale verplaatsingsgedrag, heeft de voetganger zonder meer recht op zoveel mogelijk vrije banen.

V Literatuur

- [1]. A. Szalai; a, *The use of time*; Mouton, Den Haag, 1972 en b, *Women's time*, Futures, 1975, pag. 385-399.
- [2]. V. Vidaković; Kenmerken van de stedelijke verkeersstructuur, Dissertatie TH Delft, 1970.
- [3]. Centraal Bureau voor de Statistiek; Vrije-tijdsbesteding in Nederland. Winter 1955/'56 en 1962/'63, De Haan, Zeist, 1957/'59 en 1965.
- [4]. M. Young en P. Willmott; *The symmetrical family - a study of work and leisure in the London Region*, Routledge and Kegan Paul, London, 1973.
- [5]. S. de Grazia; *Of time, work and leisure*, Anchor Books, 1962, (p. 419).
- [6]. A. Blonk, J.P. Kruyt en E.W. Hofstee; *De besteding van de vrije tijd door de Nederlandse arbeider*, Amsterdam, 1936.
- [7]. W.F. Heinemeijer en L.U. de Sitter; *Buurt, Jeugd en Vrije Tijd*. Gemeentelijk Bureau voor de Jeugdzorg, Amsterdam, 1964.
- [8]. W.F. Heinemeijer; *Jeugd en vrije tijd in Amsterdam*. Gemeentelijk Bureau voor de Jeugdzorg, Amsterdam, 1959.
- [9]. T.J. Kamphorst en L.J.M. van Besouw; *De avondbesteding van de Utrechtse bevolking*, Utrecht, 1971.

- [10]. B. von Rosenblatt; The outdoor activity system in an urban environment, in A. Szalai, [1], p. 335-355.
- [11]. F. Stuart Chapin jr.; Human activity patterns in the city, John Wiley, New York, 1974, (p. 102 en 109).
- [12]. T. Hägerstrand; Les effects du transport sur la qualité de la vie, Athènes, 1973.
- [13]. R. van Engelsdorp Gastelaars en J.C. Maas-Droogleever Fortuijn; Tijdsbesteding en ruimtelijk bereik van „groene weduwen“, Tijdschrift voor economische en sociale geografie, nr. 67, 1976, (2), p. 114-8.

Hoofdstuk 4. Mobiel en niet-mobiel

Een verkenning van de sociale betekenis van ons vervoer

door drs. E. de Boer, Technische Hogeschool, Delft

CRM Nota Sportbeleid 1974 [25]:

„aandacht voor bij uitstek „immobiele“ categorieën van de bevolking“ (p. 9)

„..... onze in dit opzicht immobiel geworden d.w.z. aan bewegingsarmoede lijdende samenleving waarin het trappenlopen zeer is verminderd en het fietspedaal is vervangen door het in half liggende houding bediende gaspedaal“ (p. 8)

I. Woord vooraf

In deze bijdrage kan slechts sprake zijn van een verkenning van de sociale betekenis van ons vervoer.

Dat heeft verschillende oorzaken:

- Er is in ons land geen enkele traditie op dit terrein: een eerste poging tot exploratie gebeurt dan op de tast.
- Men moet — vanwege het vorige — gebruik maken van publikaties geschreven vanuit een heel andere optiek, en afkomstig uit vakgebieden — zoals de distributie-planologie — die de socioloog niet dagelijks betreedt.

Het verkennende karakter komt tot uitdrukking in:

- Het beperkte gebruik van buitenlandse literatuur. Met name de Amerikaanse literatuur is ten aanzien van sommige aspecten (bijv. vervoersarmoede) vrij omvangrijk.
- Een onvolledige bestudering van de Nederlandse literatuur. Ongetwijfeld zijn niet alle relevante publikaties verwerkt, maar waarschijnlijk wél de belangrijkste. Dit laatste gaat zeker op voor de sector van de distributie-planologie.
- Een accent op enkele sociale aspecten van het vervoer, de vervoersongelijkheid of -armoede, de bereikbaarheid en — in mindere mate — de functie van vervoer voor sociale integratie en sociale mobiliteit.

Dit betekent dat met name aan aspecten die in de microsociale of de sociaal-psychologische sfeer liggen (het gedrag op de weg, het voertuigkeuze-proces, maar ook het sociaal functioneren van de straat) weinig of geen aandacht is besteed. Hier over zouden overigens zowel sociologen als psychologen hun licht kunnen laten schijnen.

II Sociale oorzaken en gevolgen van toenemend autogebruik: hypothesen betreffende sociale ongelijkheid

De sociale oorzaken en gevolgen van het toenemende autogebruik zijn niet eenvoudig aan te geven. Vanwege de complexe relaties van dit verschijnsel met ande-

re maatschappelijke verschijnselen komt men al te gemakkelijk tot de conclusie dat het een onlosmakelijk onderdeel van onze moderne maatschappij vormt. Een uitspraak als „Het verkeer is de dynamische exponent van onze moderne samenleving“ (aanhef paragraaf „Verkeer en vervoer“ van de Tweede Nota Ruimtelijke Ordening) doet vermoeden dat deze conclusie niet ongewoon is. Dit leidt ertoe, dat wie onze samenleving positief waardeert, het groeiende auto-gebruik accepteert en zoveel mogelijk in goede banen leidt. Wie onze samenleving niet waardeert probeert haar te veranderen en de auto te laten voor wat zij is; geen „kurieren an den Symptomen“, maar zelfs opzettelijk de zaak stuk laten lopen: „Verelendung“. Hij kan echter óók de auto gaan bestrijden om de maatschappij te veranderen. Tekenen van dit laatste zijn bijvoorbeeld te bespeuren in de „zonderdag“-actie, het NOS-rapport over de autovrije zondag („herontdekking van dingen die belangrijk zijn“) en de Duitse acties voor gratis openbaar vervoer (zie Hartmut Frank) [1].

De auteur zal zich in dit stuk niet laten verleiden tot naar het metafysische neigende uitspraken over de auto in onze maatschappij. Hij zal slechts trachten aan te tonen, of liever nog: trachten aannemelijk te maken, dat bepaalde ruimtelijke ontwikkelingen — schaalvergroting, suburbanisatie, specialisatie en segregatie — in wisselwerking met een vervoerssysteem waarin de auto meer en meer domineert, naast sociaal-voordelige gevolgen (voor auto-gebruikers) ook sociaal-nadelige gevolgen hebben, die zwaar drukken op omvangrijke categorieën van de bevolking die nu en in de toekomst weinig of niet over een auto kunnen beschikken.

Deze globale hypothese vertoont veel overeenkomst met een uitspraak van Harvey'.... hidden mechanisms of distribution, inherent in urban systems and manifest in spatial structure, tend to work in one direction, namely against those already disadvantaged“. (Breheny, [2]).

Harvey besteedt echter — ook elders — weinig aandacht aan het vervoerssysteem, toch niet zo'n „hidden mechanism“ [3].

Geprobeerd wordt om aan te geven hoe de ruimtelijke ontwikkelingen en het vervoerssysteem zouden moeten veranderen teneinde gedupeerde bevolkingscategorieën recht te doen. In de analyse wordt weinig ingegaan op andere dan vervoerskrachten achter de ruimtelijke ontwikkeling — en omgekeerd —, op andere dan ruimtelijke en vervoersinvloeden op de mogelijkheden van de betrokken bevolkingscategorieën. Dit betekent — wat betreft het eerste punt — dat voornamelijk op de noodzaak en veel minder op de mogelijkheid van andere ruimtelijke en vervoersont-

wikkelingen wordt ingegaan, ook al is en wordt wel aandacht besteed aan de publieke opinie en het overheidsbeleid in dezen. Het betekent — wat betreft het tweede punt — dat niet wordt gepretendeerd dat de problemen van de betrokken bevolkingscategorieën via ruimtelijke en vervoersingrepen kunnen worden opgelost, doch slechts dat belangrijke ongunstige condities aldus worden weggenomen.

Het hier gepresenteerde hypothesencomplex is gepresenteerd onder de algemene noemer der sociale ongelijkheid.

De term wordt in het vervolg nauwelijks meer gebruikt vanwege haar wat te algemeen karakter en de associaties die menigeneen zal hebben met ongelijkheid in inkomen, een overigens belangrijke exponent van sociale ongelijkheid.

Sociale ongelijkheid is ook niet zo eenvoudig te definiëren. Men kan het omschrijven als die ongelijkheid tussen mensen die het gevolg is van maatschappelijke verhoudingen, dus bijvoorbeeld niet van aangeboren verschillen. Bij een uiteenlopende maatschappelijke honorering van aangeboren verschillen en aangeleerde vaardigheden (bijv. opleiding) is dan ook sprake van sociale ongelijkheid, ja zelfs — uitgaande van de gelijkheidsfilosofie in Christendom en Humanisme, Liberalisme en Socialisme — wanneer niet wordt geprobeerd de effecten van deze verschillende startposities te reduceren door bijv. betere opleidingen en voorzieningen voor geestelijk en lichamelijk minder bedeelden.

Te weinig wordt nog beseft — waarschijnlijk door de genoemde associatie met inkomensverschillen — dat de sociale ongelijkheid iedereen direct raakt omdat zij ook gerelateerd is aan verschillen in leeftijd en geslacht. Het raakt uzelf (u bent eens kind geweest en wordt eens oud!) en uw naaste verwanten: hetzij uw man of vrouw, kind of kleinkind, ouder of grootouder. In de vervoersproblematiek komt men de sociale ongelijkheid naar inkomen, leeftijd en geslacht tegen.

Het betoog is als volgt opgebouwd:

Schaalvergroting en suburbanisatie.

De schaalvergroting in verschillende maatschappelijke sectoren (wonen, werkgelegenheid, detailhandel) betekent dat de gemiddelde af te leggen afstanden groter worden. De wijze waarop de schaalvergroting — ondersteund door het particuliere vervoer — ruimtelijk gestalte krijgt, nl. middels suburbanisatie gepaard gaande met ruimtelijke specialisatie (werkgelegenheid) en sociale segregatie (wonen) en onafhankelijk van het bestaande openbaar vervoer, werkt eens te meer afstandsvergroterend en dwingt steeds meer tot autogebruik.

Autobezit en autogebruik

Van volledige motorisatie is helaas (?) geen sprake, het rijbewijsbezit is ook lang niet algemeen en de gezinsauto kan maar weinig door het gezin worden gebruikt. Groepen die of door inkomen, of door positie in het gezin, of door leeftijd of lichamelijke omstandigheden niet of nauwelijks over een auto kunnen beschikken vormen een ruime meerderheid van de bevolking.

Bereikbaarheid.

Men moet er ernstig aan twifelen of voor de automobilist de bereikbaarheid beter wordt of zelfs maar gelijk blijft. Zeker is dat zij voor de genoemde categorieën hollend achteruit gaat.

Het sterkst gedupeerd worden zij die in de achteruit gaande oudere stadsdelen en de stagnerende kleine kernen wonen. Merkwaardigerwijs zullen ook de leden van gezinnen die naar de suburbs migreren — en de ontwikkeling mede stuwen — in doorsnee flink achteruit gaan op bereikbaarheid.

Sociale integratie en sociale mobiliteit.

Waar de ruimtelijke mogelijkheden geringer worden moet men vrezen voor de sociale mogelijkheden. Huisvrouwen (c.q.-mannen) worden door de geringere contactmogelijkheden evenals bejaarden en gehandicapten gemakkelijker in een isolement gedwongen: de „grüne Witwe“ bijvoorbeeld.

De ontplooiingskansen van kleine kinderen (weinig gevarieerde, gevaarlijke omgeving), van oudere kinderen (genoegen nemen met een minder aantrekkelijk schooltype), van vrouwen (emancipatie v.w.b. de deelname aan het arbeidsproces) worden bemoeilijkt. Voor de laagstbetaalden — die genoeg moeten nemen met slechter werk en eerder werkloos raken — en voor hun gezinnen in het algemeen zijn de problemen groot.

Ruimtelijk en vervoersbeleid als sociaal beleid.

Het overheidsbeleid dient gericht te zijn — en is dat officieel ook — op voor iedereen gelijke en zo groot mogelijke ontplooiings- en integratie-mogelijkheden. De ruimtelijke toegang tot die mogelijkheden is daarbij van wezenlijk belang en baart grote zorgen.

Een ruimtelijk (-economisch) beleid gericht tégen schaalvergroting en tégen suburbanisatie; gebaseerd op overwegingen van milieu, economische en ruimtelijke efficiency, dat nu onvoldoende gestalte krijgt moet vanwege de sociale betekenis ervan met kracht worden gevoerd.

Een verkeers- en vervoersbeleid dat, ook met het Meerjarenplan 1975 [4], nog steeds gericht is op het opvangen van zich aandienende voertuigen en personen moet worden vervangen door een beleid waarin en de zogenaamde verkeersleefbaarheid en een gegarandeerd minimum-vervoer (een vervoersnivellering) voorop staan.

Onderzoek.

Daarin passen wetenschappelijke experimenten (geen probeersels) met technische en organisatorische alternatieven voor met name particuliere auto, bus en taxi. Bij de alternatieven mag men extremen als (lokale) auto-uitbanning en gratis vervoer (ofwel abonnementsplicht) niet schuwen. Bij het onderzoek — dat interdisciplinair moet zijn — zal men moeten uitstijgen boven eenvoudige tellingen, opiniepeilingen en descriptieve enquêtes. Aandacht voor zowel conditionele als gedragsveranderingen en het motivationele aspect daarvan is noodzakelijk.

De eerste vier onderdelen (van schaalvergroting tot

sociale integratie) vormen de kern van het nu volgende betoog.

Ze worden in afzonderlijke paragrafen uitgewerkt.

Het, op basis van de gesignaleerde problemen gewenste ruimtelijk en vervoersbeleid alsmede het benodigde onderzoek wordt nader toegelicht in de laatste paragraaf, waarin ook de resultaten van de voorgaande analyses worden samengevat.

III Schaalvergroting en suburbanisatie

Schaalvergroting.

Het is een gemeenplaats dat onze maatschappij onderhevig is aan een voortdurend proces van schaalvergroting.

Het is ook een gemeenplaats dat het vervoer in dit proces een essentiële rol speelt. De huidige groei van veel plattelandskernen zou zonder de auto nauwelijks mogelijk zijn.

Het is helaas nog geen gemeenplaats dat de schaalvergroting welhaast noodzaakt tot autogebruik.

Groot omschrijft fysieke schaalvergroting als „een proces van verandering in de omvang van sociale eenheden (werkers in bedrijven, politieke partijen, inwoners van dorpen en steden enz.) en ruimtelijke eenheden (kavels, de omvang van gebouwen, het aantal bebouwingseenheden dat tot een dorp of stad behoort, enz.)”.

Hij onderkent voorts structurele schaalvergroting. „Het proces waardoor zowel individuen als sociale systemen worden opgenomen in meer-omvattende interactie- en communicatiepatronen”.

(Groot, [5]).

In deze paragraaf wordt alleen de fysieke schaalvergroting gezien: hoeveelheid, omvang en bereik van bepaalde eenheden. In de volgende paragrafen wordt de aandacht meer gericht op de structurele schaalvergroting en met name de uiteenlopende mate van deelname van diverse bevolkingscategorieën daaraan.

De processen van schaalvergroting in afzonderlijke maatschappelijke sectoren (winkelen, wonen etc.) werken elk voor zich afstandsvergroting. In combinatie veroorzaken zij een cumulatieve afstandsvergroting; het aantal inwoners per winkel wordt hoger, de woningbezetting lager, de woningdichtheid lager.

Wonen. Ronteltap en Funken publiceerden in 1972 „Ruimteconsumptie of bouwconsumptie? Sociale kosten van de wijze van wonen en verplaatsen 1970-2000” [6]. Zij trachtten daarin te becijferen en zoveel mogelijk in geld uit te drukken wat de consequenties zouden zijn van realisering van nieuwe woongebieden met een dichtheid van respectievelijk 15 woningen per hectare (aansluitend bij de bestaande trends) en 30 woningen per hectare, een dichtheid waarbij een goed openbaar vervoer mogelijk zou zijn. Zij kwamen tot de schatting gegeven in Tabel 1.

Aangenomen werden: een bevolking van 18 miljoen in 2000 en, bij het bouw-consumptie-alternatief, betere woningbouw en inrichting van woongebieden, en beter openbaar vervoer. De kosten van beide alternatieven werden geschat op respectievelijk 568 miljard en 201 miljard over de periode 1970-2000 (guldens van 1970). Verschil: pakweg 7% van het nationaal inkomen over die periode.

Tabel 1. Overzicht van de berekende kwantiteiten in de periode 1970-2000 die in het geding zijn bij het toepassen van een bebouwingdichtheid van 15 w/ha resp. 30 w/ha, [6]

aard van de kwantiteit	kwantiteit bij 15 w/ha	kwantiteit bij 30 w/ha	verschil kwantiteit 15 w/ha minus 30 w/ha
te verwerven en bouwrijp te maken stedelijk oppervlak	340.000 ha	190.000 ha	+ 150.000 ha
straat lengte waarin/waarover infrastructurele en mobiele oppervlaktendiensten verleend worden binnen de nieuwe woongebieden (per 1.1.2000)	45.000 km	30.000 km	+ 15.000 km
autobezit (per 1.1.2000)	7,8 mln	6,0 mln	+ 1,8 mln
autogebruik	1.408 mld km	739 mld km	+ 669 mld km
infrastructuur voor stedelijk autoverkeer buiten de woongebieden	14.610 km	5.485 km	+ 9.125 km
parkeerplaatsen in de werkgebieden	5,6 mln	2,1 mln	+ 3,5 mln
gewonden in stedelijk verkeer	3,0 mln	2,2 mln	+ 0,8 mln
verlies arbeidsdagen door ongevallen in het stedelijk verkeer	27,4 mln	20,4 mln	+ 7,0 mln
doden in stedelijk verkeer	80.000	60.000	+ 20.000
voetgangerstunnels	3.600	1.600	+ 2.000
schoolbussen (per 1.1.2000)	4.000	—	+ 4.000
gebruik openbaar vervoer in stedelijk verkeer	231 mld reizigerskm	1.101 mld reizigerskm	— 870 mld reizigerskm
aantal te bouwen woningen buiten bestaande bebouwing	3,0 mln	3,0 mln	

Het beeld dat Ronteltap en Funken oproepen is — evenals de bekende Intermediair vervoersscenario's van Hupkes (zie [7]) — afschrikwekkend, maar waarschijnlijk vrij realistisch. Het is evenwel erg globaal en sterk opgehangen aan de schaalvergroting in het wonen.

Voor een wat scherper zicht op de afstands-vergroting effecten van de schaalvergroting zou men deze voor alle maatschappelijke sectoren afzonderlijk moeten nagaan, en dan niet op nationaal niveau maar op regionaal en plaatselijk niveau, omdat men niet mag verwachten dat zij overal op dezelfde wijze verloopt. In dit verband is dat ondoenlijk, niet in de laatste plaats omdat gegevens nauwelijks beschikbaar zijn ¹⁾. Hierna wordt eerst enige aandacht geschonken aan de algemene ontwikkelingen in de distributie, een van de meest opvallende en planologisch best onderzochte sectoren. Daarna wordt ingegaan op de suburbanisatie (stedelijke schaalvergroting) en de specifieke bijdrage van wonen, werkgelegenheid en distributie daaraan.

Distributie. In de detailhandel treedt een, zo op het oog, niet opzienbarende vermindering in het aantal vaste verkoopplaatsen op.

In 1950 zijn er 168.225 winkels, in 1969 nog 156.802, slechts 7% minder. Het betekent een stijging van 60 inwoners per winkel naar 82. Wanneer men kijkt naar de detailhandel in voedingsmiddelen wordt het beeld anders: een daling van 61.665 tot 45.756 ofwel 26%. Het aantal inwoners per winkel stijgt van 163 tot 280, voor de handel in kruidenierswaren van 397 tot 678 (van Nieuwenhuyzen [9]). De daling van het aantal winkels zet pas in 1960 goed in en gaat nog onverminderd voort. In 1960 bestaat nog 95% van de kruidenierswinkels van 1950, in 1970 nog maar 70% (ofwel 17.627 winkels) en in 1973 resteren 14.704 verkoop-

¹⁾ De RPD heeft begin 1972 door de Stichting voor Statistiek het „Onderzoek van woonmilieus“ [8] laten verrichten. Het betrof hier een enquête onder ca. 3.000 hoofden van huishoudens of hun echtgenoten. Daarbij is onder andere gevraagd naar de afstand van een aantal voorzieningen tot de woning (zie Tabel 6). Het betreft helaas slechts een momentopname, maar men krijgt een indruk van de verschillen (begin 1972) tussen kernen van uiteenlopende grootte.

plaatsen in kruidenierswaren (Statistisch zakboek [10]). Eind 1975 verklaart staatssecretaris Hazekamp dat 1.500.000 Nederlanders wonen in kernen zonder een winkel.

Dat de afstanden tot deze winkels voor eerste levensbehoeften groeien is met dat al wel duidelijk. De afstanden tot antiekwinkels, bankkantoren en notenbars zijn ongetwijfeld geslonken.

Suburbanisatie.

Niet alleen de algemene ontwikkeling van verschillende maatschappelijke sectoren werkt vergrotend op de afstanden die men af moet leggen, maar ook de wijze waarop deze, onregelmatig en onderling verschillend, ruimtelijke gestalte krijgt.

De ruimtelijke ontwikkeling van tal van geïndustrialiseerde landen — de Verenigde Staten van Amerika voorop — wordt de laatste decennia gekenmerkt door suburbanisatie.

Daarbij treedt in kernen, gelegen op enige afstand van de bestaande stedelijke bebouwing, een snelle groei van bevolking en/of bedrijvigheid op. Beide blijven, respectievelijk voor werkgelegenheid en arbeidskrachten op de stad of de agglomeratie georiënteerd. In de centrale steden en vooral de stadscentra daalt de bevolking, terwijl tevens in het centrum steeds meer plaats wordt ingenomen door werkgelegenheid.

Er is daarbij sprake van ruimtelijke specialisatie en segregatie en wel op een merkwaardige manier:

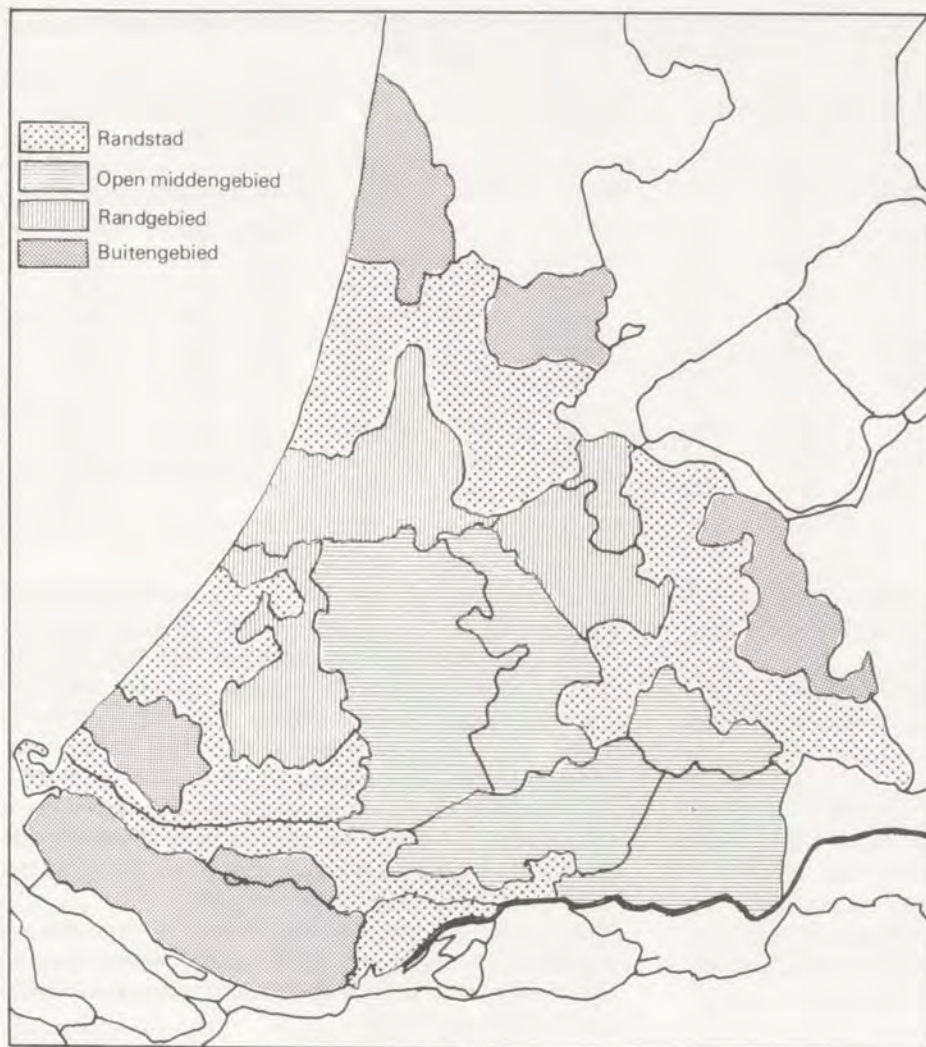
De werkgelegenheid voor lager geschoolden verdwijnt meer en meer naar de periferie; in het centrum wordt de kantorensector overheersend. De rijkere (en dus hoger geschoolden) verdwijnen eveneens meer en meer naar de suburbs; in de centrale steden gaan daarmee de armeren en lager geschoolden domineren. Afstanden tussen wonen en werken worden hierdoor vergroot, maar ook de afstanden tot winkels en scholen voor voortgezet onderwijs bijv. worden erdoor beïnvloed.

Wonen. Tabel 2 laat zien hoe de bevolking in de grote agglomeraties van de Randstad sinds 1968 is teruggelopen of terug gaan lopen, ondanks een nationale bevolkingsgroei van 0,9 miljoen in dezelfde periode.

De bevolking in het Buitengebied van de Randstad en in het Middengebied stijgt echter in een veel hoger tempo dan de nationale bevolking (in 1970 - '71 zelfs

Tabel 2. De bevolkingsontwikkeling in de vier grote stedelijke agglomeraties in de periode 1968-1975 [61]

Agglomeratie	Bevolking 1-1-1968	Bevolking 1-1-1970	Bevolking 1-1-1972	Bevolking 1-1-1973	Bevolking 1-1-1975
's-Gravenhage	736.642	719.426	701.849	693.890	678.905
Gem. 's-Gravenhage	576.160	550.613	525.368	510.360	482.879
Amsterdam	1.049.113	1.040.395	1.028.746	1.018.641	990.790
Gem. Amsterdam	857.635	831.463	807.742	791.769	757.958
Rotterdam	1.056.038	1.061.253	1.060.421	1.055.157	1.032.152
Gem. Rotterdam	710.871	686.586	670.060	654.024	620.867
Utrecht	441.459	455.078	462.890	464.053	462.017
Gem. Utrecht	274.388	278.966	274.974	269.574	256.016



Figuur 1. Indeling onderzoeksgebied midden-Randstad-studie [12, p. 42]

meer dan 2,5 maal zoveel), terwijl de groei in het Open Middengebied nog voortdurend versnelt (zie Tabel 3). In de suburbanisatie-paragraaf wordt vrijwel alleen aan de Randstad aandacht geschonken, omdat het proces hier het meest opvallend en tegen het nationaal ruimtelijk beleid indruisend optreedt en omdat het hier relatief goed onderzocht is, vooral dankzij de bijdragen van het Utrechtse Universitaire Geografisch

Tabel 3. Gemiddelde jaarlijkse bevolkingstoe- of afname 1960-1971 in % [12, p. 45]

Gebied	1960-64	1965-69	1970-71
Nederland	1,4	1,2	1,2
West-Nederland	1,1	0,9	0,8
Onderzoekgebied	1,2	0,9	0,7
Waarvan - Stedenring	0,7	0,1	- 0,2
- Buitengebied	2,7	3,6	3,1
- Middengebied			
Randstad	2,3	3,0	3,3
Randgebied	2,6	3,3	3,4
Open Middengebied	2,0	2,6	3,2

Instituut [11] aan de Midden-Randstadstudie van de nationale overheid (gecoördineerd door de RPD)¹⁾.

De begrenzingen van Stedenring, Buitengebied etc. zijn aangegeven op de kaart van Figuur 1.

De bevolkingsgroei in Buitengebied en Middengebied van de Randstad is te danken aan een relatief hoog geboorteoverschot dat bovendien relatief langzaam daalt en aan een groot positief binnenlands migratiesaldo. Ook hier valt het Open Middengebied op, met name door zijn snel stijgend migratiesaldo. De stedenring daarentegen heeft het grootste positieve buitenlandse migratiesaldo: een teken voor de concentratie van ethnische minderheden in de steden. Zie Tabel 4.

Uit het hoge geboorten-overschot blijkt, dat vooral de jongere gezinnen vertrekken naar de suburbane gebieden.

Onderzoek wijst uit, dat de migranten bovendien tot de hogere inkomens- en beroepsgroepen behoren

¹⁾ Zie voor een planologische discussie over de suburbanisatie in verschillende provincies: het tijdschrift Plan, jaargang 1973, no. 9 en 10.

Tabel 4. Geboortenoverschot, binnenlands en buitenlands migratiesaldo voor Nederland, het Westen en een aantal gebieden binnen het Westen, o.a. het O.M. (= Open Middengebied) 1960-1971 [12, p. 46]

Gebied	Geboortenoverschot in % per jaar			Binn. migr.saldo in % per jaar			Buitenl. migr.saldo in % per jaar		
	60-64	65-69	70-71	60-64	65-69	70-71	60-64	65-69	70-71
Nederland	13,1	11,1	9,4	-	-	-	0,6	0,9	2,5
het Westen	11,1	9,3	7,9	- 0,5	- 1,4	- 2,8	0,4	1,4	3,2
Onderzoekgebied	11,5	9,1	7,6	- 0,3	- 1,7	- 3,6	0,5	1,4	3,3
- Stedenring	9,7	7,1	5,2	- 3,0	- 7,9	- 11,4	0,6	1,6	4,0
- Buitengebied	15,0	14,3	13,2	11,7	21,1	16,5	0,4	0,7	1,5
- Middengebied	16,9	15,4	14,2	6,1	13,2	16,8	0,0	0,9	1,6
w.v.-Randgebied	17,7	15,5	14,1	8,5	17,2	17,7	0,2	0,7	1,7
-O.M. Noord	17,4	16,2	14,9	4,5	10,1	17,3	-0,3	1,2	1,5
-O.M. Zuid	13,4	13,1	12,8	2,0	7,7	12,1	0,3	1,2	1,8

(Kruijt [13] ¹). Men kan dit ook afleiden uit de relatief grotere aantallen koopwoningen, die in het suburbane gebied worden gebouwd [10 en 14].

De ouderen en de lagere inkomens-trekkers, aangewezen op de goedkope woningen in de centrale stadsdelen blijven achter.

Tenslotte: Er is nog meer dan genoeg ambitie om naar buiten te trekken; 24% van de bevolking woont (1972) in kernen met meer dan 256.000 inwoners; slechts 14% wenst daar ook te wonen.

35% Van de bevolking woont in kernen met minder dan 16.000 inwoners, 49% zou er graag wonen, [8, p. 105].

Werkgelegenheid. De ontwikkeling van de werkgelegenheid in de grote steden baart zorgen: Den Haag en Amsterdam bijvoorbeeld klagen over een achteruitgang; desondanks nemen kantoorcolossen steeds meer plaats in in het centrum (bijv. Spui-kwartier in Den Haag). Ook hier werkt de schaalvergroting: het vloeroppervlak per werknemer wordt groter ²).

In de kantorenssector manifesteert de achteruitgang zich dan ook relatief het minst [13].

In het middengebied - voor een belangrijk deel ook in het open middengebied - vestigen zich vooral lichte industrieën: lichte metaal-, lichte chemische, voedingsmiddelen- en grafische industrieën. In totaal groeien deze sectoren van 1963-1970 met ca. 8000 arbeidsplaatsen [12, p.51]. Ook groothandelsbedrijven vestigen zich in vrij grote aantallen.

Hoogwaardige stedelijke bedrijvigheid, hotels en internationale kantoren, verplaatsen zich voornamelijk naar de rand van de stadsgewesten. In Amsterdam bijvoorbeeld naar de omgeving van Schiphol.

¹) Het is de verdienste van Kruijt als eerste in ons land de sociaal-economische parallel tussen de Nederlandse en de Amerikaanse suburbanisatie met zijn grote problemen te hebben getrokken.

²) Wissink vermeldt in een recent artikel, dat dit ook in Amerikaanse steden optreedt [15].

De suburbanisatie van wonen en werkgelegenheid werkt, zoals wij hebben gezien, door de spreiding over een veel groter gebied dan voorheen en door de vaak tegengestelde tendenties in beide sectoren sterk afstandsvergroting. De richting van suburbanisatie maakt het soms nog erger dan het al is: voor Amsterdam is de overloop van de bevolking gericht op noordelijk Noord-Holland, terwijl bedrijfsverplaatsingen vanuit Amsterdam slechts zelden (minder dan 10% van de arbeidsplaatsen) leiden tot vestiging ten noorden van het Noordzeekanaal [13].

Binnen het stedelijk geheel helpt de stedenbouwkundige conceptie van de functiescheiding (aparte woonwijken en industriegebieden) nog een handje mee (zie Cramer [16]).

Forensisme. Het behoeft geen betoog, dat het forensisme hierdoor toeneemt. In het Middengebied (inclusief het Randgebied) verdubbelde van 1960-1971 het absolute aantal woonforensen: van 90.000 tot 180.000, ofwel van 39% van de beroepsbevolking tot 55% (zie Tabel 5).

Nu zegt deze tabel welbeschouwd niet méér dan dat steeds meer werkzame personen hun vast werkadres buiten hun woongemeente hebben. Weliswaar vermelden van Ginkel en Ottens dat „de gewesten in het middengebied....., wat het uitgaande forensisme betreft, vooral op de grotere steden van de Randstad gericht (zijn)“ en dat „daarnaast..... ook de forensenstroom van de Randstad naar het middengebied niet onbelangrijk (is)“, maar dat geeft nog niet zoveel informatie over de afgelegde afstanden en over de betrokken groepen in het geheel geen. Directe informatie hierover ontbreekt de schrijver, maar een aantal gegevens kunnen wel een indicatie geven, m.n. van de afstanden. Enkele Engelse gegevens zijn, meer ter illustratie, toegevoegd.

Wat betreft de afstanden:

Uit het „Onderzoek van woonmilieus“ van de RPD [8] komen gemiddelde afstanden tot het werk (in 1972)

Tabel 5. Omvang en aard van het tussengemeentelijke woonforensisme 1960-1971 [12, p. 52]

1960	omvang beroepsbev.	pct. dagforensen	pct. overige forensen	totaal pct. forensen
Randgebied	106.850	30,9	12,2	43,1
Open Middengebied Noord	96.735	24,2	10,4	34,6
Open Middengebied Zuid	33.225	25,2	10,6	35,8
Nederland	4.050.000	18,4	8,9	27,3

1971	omvang beroepsbev.	pct. dagforensen	pct. overige forensen	totaal pct. forensen
Randgebied	149.845	37,0	20,5	57,5
Open Middengebied Noord	131.405	30,8	22,3	53,1
Open Middengebied Zuid	43.290	30,9	23,5	54,4
Westen	2.230.000	23,7	17,5	41,2
Nederland	4.700.000	23,3	17,0	40,3

Tabel 6. Gemiddelde afstand tot enige voorzieningen per kerngroep [8, p. 27] - naar kerntypologie

	Huidige woonsituatie				
	D	C	B	A	O
	gemiddelde afstand in meters				
Voorzieningen voor eerste levensbehoeften					
slager	700	900	1.100	1.300	1.400
kruidenier	700	800	1.000	1.800	1.100
bakker	600	600	1.400	900	1.100
groenteboer	700	900	1.100	1.200	1.400
melkboer	500	600	800	900	1.000
supermarkt	1.600	1.600	1.500	1.900	3.000
kleuterschool	600	700	800	900	1.000
lagere school	800	800	800	900	1.100
middelbare school	2.300	2.300	2.500	3.500	4.200
sport	2.900	2.700	2.200	2.200	1.800
werk	4.500	3.800	4.400	4.500	3.800
warenhuis	4.000	3.000	3.300	6.000	5.600
boekwinkel	1.200	1.700	2.000	2.900	4.300
modemagazijn	3.300	2.600	3.000	3.900	5.000
meubelzaak	3.900	3.000	3.300	3.300	3.000
bioscoop	4.500	3.300	4.800	6.900	9.000
schouwburg	6.000	4.000	5.500	8.900	10.000

indeling van woonsituaties	typologie-aanduiding
kernen met meer dan 256.000 inwoners	D
kernen met 64.000-256.000 inwoners	C
kernen met 16.000- 64.000 inwoners	B
kernen met 4.000- 16.000 inwoners	A
kernen met minder dan 4.000 inwoners	O

die variëren van 3800 meter (kernen onder de 4000 inwoners en die met 16000 tot 64000 inwoners) tot 4500 meter (in kernen van 4000-16000 en in die met meer dan 256.000 inwoners). Zie Tabel 6.

De jaarkilometrage van de gemiddelde auto daalde van 1960-1973; het gebruik in het woon-werk vervoer echter werd meer dan verdubbeld (Tabel 7). De woon-werk-kilometrage van het gezamenlijke autopark vertienvoudigde van 1960 tot 1970: van 0,76 miljard kilometer tot 7,6 miljard kilometer (in 1973: 11 miljard, [6]).

De auto wordt door forensen bijna drie maal zoveel gebruikt als door niet-forensen: respectievelijk 47,0% en 16,9% in 1971, zie Tabel 8. Bij de dag-forensen is de groei van het autogebruik (van 1960 tot 1971) kolossaal. Zie Tabel 9.

Tabel 7. Gemiddelde jaarkilometrage van personenauto's naar gebruiksmotief [17, p. 20] uitkomsten CBS-enquêtes *)

	1960	1963	1965	1967	1970	1973**)
gemiddeld jaarkilometrage	18.700	18.400	18.000	17.900	17.200	17.900
waarvan voor gebruiksmotief:						
- zakelijk in bedrijf/beroep	12.500	10.600	9.100	8.000	6.500	5.100
- woon-werkvervoer	1.500	2.100	2.200	2.600	3.000	3.200
- gebruik in vakanties	1.100	1.400	1.500	1.500	1.500	1.800
- overige particulier gebruik	3.600	4.300	5.200	5.800	6.200	7.800

*) enquêtes „het bezit en gebruik van personenauto's", CBS.

**) „het gebruik van personenauto's in 1973', studie drs. A.A.J. van den Broecke in opdracht van projektbureau integrale verkeers- en vervoersstudies, ministerie van verkeer en waterstaat [18].

Tabel 8. Woon-werkverkeer van de beroepsbevolking met vast werkadres¹⁾ in 1971 (aantallen personen) [17, p. 24]

gebruikt vervoermiddel	totaal		binnen de woongemeente werkenden		buiten de woongemeente werkenden	
	mln	in %	mln	in %	mln	in %
fiets, bromfiets, motor	1,48	35,5	1,13	43,5	0,35	22,2
personenauto	1,17	28,2	0,44	16,9	0,73	47,0
openbaar vervoer	0,51	12,3	0,20	7,8	0,31	19,8
overig vervoer ²⁾	0,20	4,9	0,06	2,3	0,14	9,1
geen (te voet)	0,80	19,2	0,77	29,5	0,03	1,9
totaal	4,16	100	2,60	100	1,56	100

¹⁾ inclusief vast meldingspunt

²⁾ voornamelijk bedrijfs- of groepsvervoer per bus

Tabel 9. Woon-werkverkeer, vergelijking 1960 en 1971 [17, p. 24]

vervoermiddel:	woon-werkverkeer van de buiten hun woongemeente werkenden naar gebruikt vervoermiddel in %	
	1960 ¹⁾	1971 ²⁾
tweewieler	51,1	22,2
personenauto	6,7	47,0
openbaar vervoer	40,6	19,8
overig vervoer	0,4	9,1
geen	1,2	1,9
totaal	100	100

¹⁾ personen die dagelijks voor hun werk naar een vast adres één andere gemeente gingen (746.000 dagforensen).

²⁾ alle personen met een vast werkadres c.q. meldingspunt buiten hun woongemeente (1.560.000, waaronder 1.096.000 dagforensen).

De gegevens in Tabel 9 zijn niet goed te vergelijken. Wanneer we ervan uitgaan dat alle andere dan dagforensen de auto gebruiken - het betreft hier immers veelal vertegenwoordigers, chauffeurs e.d. - dan nog is het personenautogebruik verviervoudigd.

Waar het forensen onder diverse beroepsgroepen betreft moeten we volstaan met een illustratie uit buitenlandse literatuur: de woon-werkpatronen in het gebied van de Greater London Council en in Glasgow. Hoewel er grote verschillen zijn tussen beide gebieden hebben ze gemeen de naar verhouding grootste groep van werkforensen onder de „Managers and professional workers“ (hooggeschoolden) en de naar verhouding grootste groep van woonforensen onder de laaggeschoolden (m.n. de „Manual workers“), zie Tabel 10a en b.

In het voorgaande is het toegenomen autogebruik gehanteerd als indicator voor toegenomen afstanden. Helemaal correct is dit niet, het bezit heeft ongetwijfeld enige invloed op het gebruik: men gebruikt de auto voor dezelfde verplaatsingen die men vroeger anders maakte. Wat echter nog wel zo belangrijk is: de suburbanisatie is sterk autogericht; men vestigt zich vooral op plaatsen, die met de auto goed bereikbaar zijn, maar per openbaar vervoer vaak erg slecht.

Eén blik op de bereikbaarheidskaarten uit „Ruimtelijke aspecten middegebied randstad“ (Rapport IIIa van de Utrechtse geografen [11, krt. 8, 2/10]) leert dat het open middegebied vanuit het centrum van de grote steden met het openbaar vervoer nauwelijks te bereiken is binnen het uur (enke-

Tabel 10a. Commuting patterns in London conurbation (GLC area) in 1966 by socio-economic group [19]

Socio-economic group	Internal	Type of journey		Net inward flow
		Commuting	Reverse commuting	
(in thousands)				
Managers and professional workers	493	157	22	134
Other non-manual workers	1,400	185	34	151
Manual workers	1,500	91	44	47
Other groups, eg service industry workers	470	26	11	15
All groups	3,853	459	111	348

Tabel 10b. Commuting patterns in Glasgow in 1966 by socio-economic group [19]

Socio-economic group	Internal	Type of journey		
		Commuting	Reverse commuting	Net inward commuting flow
(in thousands)				
Managers and professional workers	25.5	23.4	4.4	19.0
Other non-manual workers	121.7	45.1	11.4	33.7
Manual workers	188.1	30.0	42.5	-12.5
Others, eg. service workers	32.6	7.0	4.2	2.8
All groups	367.7	105.5	62.5	43.0

le plaatsen met een station uitgezonderd), terwijl men het in dezelfde tijd met het particulier vervoer vrijwel volledig bestrijkt. Naar Kruijt meedeelt zijn zelfs de nieuwe bedrijfsterreinen aan de periferie van Amsterdam vanuit de stad per openbaar vervoer niet altijd goed bereikbaar [13, p. 8].

Van Ginkel en Ottens melden [12, p. 48-50] bij zowel de residentiële als de commerciële suburbanisatie de invloed van de auto: „Gemeenten direct grenzend aan de grote steden of liggend aan de grote auto-wegen vertonen in het algemeen de snelste groei” (dit betreft de migratie) en „Ook de groothandels- en wegtransportbedrijven . . . vestigen zich in centraal gelegen plaatsen met een goede verkeersontsluiting in het midden- en buitengebied . . .”

De transport- en communicatiekosten (voorheen een reden om zich in stedelijk gebied te vestigen [12a]) blijken niet langer een rem te vormen op de ruimtelijke spreiding van lichte industrieën . . .”

Detailhandel. De suburbanisatie in deze sector mag zich in veel meer aandacht verheugen dan die van de werkgelegenheid. Dit komt waarschijnlijk doordat:

- de planologie in deze sector vrij goed ontwikkeld is,
- de suburbanisatie een doorkruising van het fundamentele principe van deze planologie - nl. de functionele hiërarchie - vormt,
- zij nogal spectaculair is: grote winkelcentra en grote vestigingen met grote parkeervlakten, die veel verkeer aantrekken.

Bij de planning van winkelvoorzieningen in nieuwe wijken wordt te onzent het principe van de functionele hiërarchie gehanteerd: men brengt winkels bijeen in concentraties die een bepaald niveau van verzorging bieden, waardoor ze hiërarchisch te ordenen zijn: hoofd-, stadsdeel-, wijk- en buurtwinkelcentra.

Het hiërarchie-concept heeft diverse voordelen, die voor de consument onder meer gelegen zijn in de bereikbaarheid en de keuze- en vergelijkingsmogelijkheden bij concentratie.

Men gaat (of ging) er min of meer stilzwijgend van uit dat de consumenten zich wenden tot het dichtstbijzijnde winkelcentrum en pas tot een naast hoger gelegen centrum wanneer het eerste niet in bepaalde behoeften kan voorzien: de centra worden een bepaald rayon toegedacht, zie ook [20].

Het concept is echter vrij klakkeloos overgenomen uit de centrale plaatsen-theorie, die betrekking heeft op de landelijke regio's. Het koop-gedrag is niet in overeenstemming met de theorie zo blijkt meer en meer. Individuele kleine levensmiddelenwinkels in nieuwbouwwijken handhaven zich slecht. Jobse signaleert de verdwijning van 50% ervan in Slotervaart [21]. De buurtwinkelcentra kennen een relatief grote leegstand en ze weten in doorsnee lang niet de koopkracht te binden die eraan is toegedacht.

Buursink hypothetiseerde voor een onderzoek in Groningen-Noord dat deze centra 50% van de bestedingen voor voedings- en genotmiddelen zouden binden. Hij vond percentages variërend van 14 tot 31 [22].

Wordt op deze wijze het laagste niveau van de functionele hiërarchie bedreigd, het gebeurt ook door suburbanisatie-tendenties in de detailhandel, zowel door de bouw van excessief grote winkelcentra in de suburbs (Buit, [23]) als door het steeds meer verschijnen van geïsoleerde winkelvestigingen, veelal aan de rand van of buiten de bebouwing en georiënteerd op autogebruik¹⁾.

De commissie de Vries [24] heeft dit laatste verschijnsel uitvoerig bestudeerd en bleek zeer bevreesd voor het effect ervan op het totale bestaande winkelapparaat, en met name voor de invloed op de buurt- en wijkcentra.

„Misschien blijven op buurt- en wijkniveau dan alleen enkele, op relatief grote afstand van elkaar gelegen grote supermarkten over”.

Diversen. Tot slot van deze paragraaf nog enkele opmerkingen over scholen en sportvoorzieningen. Beide worden gezien als van groot belang voor de ontwikkeling, vooral van kinderen.

¹⁾ „... zijn van de 104 sinds sept. 1966 gebouwde winkelcentra in de 'rand' van de randstad er 19 (w.v. liefst 14 in het Groene Hart), die, gelet op het inwonertal van de gemeente van vestiging, qua vloeroppervlak als 'excessief' groot bestempeld kunnen worden (in de randstad als geheel 28 van de 217 winkelcentra)” [23, p 71]. Buit kent het winkelapparaat een stimulerende invloed op de suburbanisatie toe.

Men wil het onderwijs hanteren als het middel voor opheffing van „ongelijkheden en achterstanden“. Echter: door de schaalvergroting in het wonen en door sterk dalende geboortecijfers groeien gemiddeld de afstanden tot scholen. Het vertrek van veel jonge gezinnen naar de suburbs maakt dat de scholen daar staan waar ze niet nodig zijn. Het betekent voor het voortgezet onderwijs, dat door verregaande specialisatie en differentiatie toch al een groter draagvlak nodig heeft, een sterke afstandsvergroting, zie [6 en 6a].

Sportvelden komen steeds meer in de periferie van de stedelijke bebouwing terecht. Het verschijnsel is eenvoudig waarneembaar, bekend bij de betrokkenen (bijv. CRM) maar absoluut niet onderzocht en tot nu toe evenmin onderwerp van beleid ¹⁾

Resumé.

Voortdurende processen van schaalvergroting en suburbanisatie in verschillende maatschappelijke sectoren, die elkaar onderling versterken, zijn mogelijk door het toegenomen autogebruik (dat er weer door wordt versterkt), maar maken dat autogebruik tevens noodzakelijk door de afstanden en het vestigingspatroon dat nauwelijks aansluit bij het openbaar vervoer. Wie geen auto kan gebruiken gaat er dan sterk op achteruit: hij kan niet meer overal komen. De vraag is om hoeveel en om welke mensen gaat het hier. In de volgende paragraaf wordt getracht daarop een antwoord te geven.

Voor daartoe wordt overgegaan moet echter nog enige aandacht worden geschonken aan de betekenis van de *infra-structuurplanning* in het hierboven beschreven proces. Het zal duidelijk zijn dat dit proces, om zich ongestoord te kunnen voltrekken, ook infrastructuur behoeft. De overheid heeft zich altijd ingespannen om „binnen de financiële en ruimtelijke mogelijkheden“ zoveel mogelijk tegemoet te komen aan de vraag. In de meeste gevallen ligt ook thans nog de feitelijke prioriteit bij het zogenaamde „snelverkeer“. (Meerjarenplan Personen-vervoer, [4]). Daarenboven werkt men in de verkeersplanning niet met de feitelijke vraag, maar met een voorspelde vraag die evenwel alleen zal ontstaan als voldoende verkeersruimte wordt geboden. Op basis daarvan de behoefte aan verkeersruimte vaststellen is toch wel wat vreemd (Starkie, [26, p. 7]). Het streven dit bovendien op congestievrije wijze te doen betekent voor de suburbanisatie, die immers sterk auto-afhankelijk is, een enorme stimulans. Bij een nationaal ruimtelijk beleid dat zich tegen de suburbanisatie richt past dit totaal niet.

Er verandert nu in zoverre iets dat in het Meerjarenplan „... een niet onaanzienlijke uitbreiding... (van congestie)... op een aantal plaatsen in het interlo-

¹⁾ Gebaseerd op persoonlijke informatie van bij sportvelden-planning betrokkenen op het Ministerie van CRM en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (zie ook [25]).

kale weggennet tijdens de spitsuren...“ wordt verwacht, die...“ tot op zekere hoogte (zal) moeten worden aanvaard. Zij is immers mede een gevolg van de gekozen doelstelling om niet steeds en overal aan de vraag naar autowegen te voldoen“. Tot eind 1980 zal er echter nog eens zo'n 300 km autosnelweg tot stand komen (er is nu ca. 1530 km). Op de aanleg van secundaire en tertiaire wegen wordt in het geheel niet bezuinigd. De verandering is dus betrekkelijk gering en de condities voor suburbanisatie zullen er weinig door veranderen.

IV. Autobezit en autogebruik

In ons land is tot nu toe aan het probleem der vervoersarmoede weinig of geen aandacht besteed. Belangrijke kritische publikaties van enkele jaren geleden maken er zijdelings gewag van, maar brengen niet veel concreets te berde ¹⁾. Verkeersplanners schijnen er absoluut geen weet van te hebben, ondanks hun sterke oriëntatie op de Amerikaanse literatuur, waarin men publicaties over dit onderwerp veelvuldig aantreft (zie bijv. [29]).

Verkeer en Waterstaat lijkt een belangwekkende opening te gaan maken, als in het Meerjarenplan [4] wordt gesteld „de nadruk op het privé-autoverkeer en de slechter wordende afwikkeling van het openbaar vervoer benadeelt in de eerste plaats de relatief grote groep individuen, die niet of niet regelmatig over een auto kunnen beschikken (de bejaarden, de jongeren, de gehandicapten, de economisch zwakkeren, enz.)“. Helaas wordt enkele bladzijden verder nog slechts opgemerkt: „Het handhaven van het huidige voorzieningenniveau van het openbaar vervoer komt tegemoet aan de verplaatsingsbehoefte van de relatief grote...“ enz. Kortom, als dat maar gebeurt is er geen vuiltje aan de lucht.

Het voorgaande geeft echter voldoende reden om daaraan te twijfelen. Daarom wordt in deze paragraaf nagegaan hoe groot de bevolkingscategorieën zijn die geen auto bezitten, respectievelijk er geen of slechts beperkt gebruik van kunnen maken. In de daarop volgende paragrafen wordt geprobeerd te laten zien wat dat voor de betrokkenen betekent.

Er wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van Nederlandse gegevens, soms ook van Amerikaanse, Engelse of Zweedse, deels ter vergelijking, deels omdat Nederlands materiaal niet altijd beschikbaar is. Van het materiaal van de Commissie Bevordering Openbaar Vervoer Westen des Lands is vanwege de ouderdom ervan geen gebruik gemaakt.

¹⁾ Bakker en Bierman, [27], opmerkingen verspreid in de tekst. Dit polemisch geschrift is door zijn rijkdom aan ideeën en de vaardige pen van beide heren nog ten volle de moeite waard.

Van Hulst, [28]. Hij spreekt ook over een „mobiliteitsproletariaat“.

Ronteltap en Funken [6] besteden er nog de meeste aandacht aan.

Autobezit

In Nederland zijn momenteel 3,3 tot 3,4 miljoen personen-auto's (zie Tabel 11). Op basis daarvan kan men de autodichtheid berekenen, maar dat is een weinigzeggend gegeven. Het maakt niet duidelijk hoeveel gezinnen en alleenstaanden een auto bezitten.

Tabel 11. Aantallen rijbewijzen per auto voor de periode 1960-1974, alsmede de ramingen voor 1975-1980, [4, p. 65]

	Rijbewijzen x 10 ⁶	Auto's x 10 ⁶	Rijbewijzen per auto
1960	1,83	0,52	3,52
1961	1,91	0,62	3,08
1962	1,98	0,73	2,71
1963	2,14	0,87	2,46
1964	2,30	1,06	2,17
1965	2,52	1,27	1,98
1966	2,75	1,50	1,83
1967	3,00	1,72	1,74
1968	3,25	1,94	1,68
1969	3,50	2,16	1,62
1970	3,77	2,36	1,60
1971	3,96	2,56	1,55
1972	4,15	2,75	1,51
1973	4,31	2,94	1,47
1974	4,50	3,11	1,45
1975	4,65	3,28	1,42
1976	4,80	3,48	1,38
1977	4,95	3,69	1,34
1978	5,10	3,86	1,32
1979	5,25	4,00	1,31
1980	5,38	4,14	1,30

Cramer c.s. hebben hiervan een raming gemaakt, naar zichzelf zeggen „hoewel het noodzakelijk cijfermateriaal ontbreekt“. Zie Tabel 12.

Tabel 12. Geraamde verdeling van het autopark en zijn groei over verschillende categorieën. (Toestand van eind 1972, alles in mln.) [16, p. 26]

	toestand eind 1972		jaarlijkse mutatie	
	eenheden	auto's	eenheden	auto's
Gezinnen ¹⁾ met				
. meer dan één auto	0,28	0,62	+0,07 ⁵	+0,16 ⁵
. één auto	2,25	2,25	+0,07 ⁵	+0,07 ⁵
. geen auto	0,81	-	-0,11	-
Alleenstaanden ¹⁾ met				
. één auto	0,18	0,18	+0,03	+0,03
. geen auto	0,16	-	-0,02	-
Bedrijfsauto's	-	0,10	-	-
Totaal	3,68	3,15	+0,05	+0,27

¹⁾ Gezinnen en alleenstaanden van 18 tot 75 jaar.

De raming is te hoog uitgevallen omdat blijkens Tabel 11 het aantal auto's medio 1972 belangrijk lager lag

(ca. 400.000) en de jaarlijkse groei ervan eveneens (slechts 200.000). Ook het percentage autoloze gezinnen (25%) is dan niet juist. Het wordt elders (per 1-1-1973 resp. medio 1973) op 30 of zelfs 40% geschat (Van den Broecke [18], RAI [17]). Het percentage gezinnen met meer dan één auto wordt geschat op 10% van het totaal (o.a. [16]).

Ter vergelijking: in Groot-Brittannië was in 1971 het aantal autolozen huishoudens nog 49%, in Schotland zelfs 62% [37]. De autodichtheid was begin 1974 in Groot-Brittannië vrijwel gelijk aan die in ons land.

Het autobezit is niet alleen ongelijk verdeeld tussen gezinnen en alleenstaanden (zie Tabel 12), maar ook naar leeftijd, sexe, inkomen en woonlocatie.

Leeftijd. In de leeftijdsklassen van 25-34 jaar en 35-44 jaar (van het gezinshoofd) is het bezit van eerste auto's het hoogst. In de klasse beneden 25 jaar ligt het belangrijk lager terwijl het ook in de klassen boven de 45 jaar belangrijk en voortdurend daalt (zie Tabel 13)

Tabel 13. Berekende autodichtheden per leeftijdsklasse in Nederland en de Verenigde Staten [16, p. 194]

leeftijd	Nederland					V.S.
	1952	1957	1962	1967	1972	
< 25	3,3	5,3	8,7	17,5	27,0	61,1
25 - 34	8,1	13,8	22,8	46,8	72,2	72,2
35 - 44	6,5	12,2	21,0	45,4	71,1	72,9
45 - 54	2,9	8,1	16,8	40,2	65,9	69,6
55 - 64	2,9	4,6	7,5	26,6	52,4	60,5
65 +	2,9	4,6	7,5	15,2	23,5	32,7

De Amerikaanse cijfers zijn gecorrigeerd naar inkomen, teneinde ze vergelijkbaar met de Nederlandse te maken. Het verschil wordt door Cramer c.s. uitgelegd als zijnde het effect van de in Amerika wel en in Nederland nog niet uitgewerkte generatiediffusie (gewenning van ouderen aan de auto). De Amerikaanse cijfers geven dan aan wat men op basis van het doorwerken van dit effect in Nederland op langere termijn mag verwachten. Het werkelijke percentage autoloze huishoudens in Amerika wordt geschat op 20; voor de staten van de oostkust op 25 en voor de bejaarden op 45 (Schaeffer en Sclar [30], Bendixson [31]).¹⁾

De gegevens van Cramer c.s. stemmen redelijk overeen met die uit het onderzoek „Mens en mobiliteit“ van de Nederlandse Stichting voor Statistiek (in opdracht van de Stichting Weg). Men leest daar „Het autobezit is sterk afhankelijk van leeftijd: het komt voor bij 75% van de 25-39 jarigen, bij 64% van de 40-59 jarigen en bij 35% van de 55-59 jarigen“ [32].

¹⁾ Het begrip huishouden wordt verschillend gebruikt: hier zullen (ook het CBS doet dat) alleenstaanden niet zijn meegerekend. Bij de andere cijfers in deze paragraaf is dat wel gebeurd.

N.B. Het moet hier gaan om autobezit in huishoudens, dus niet van personen.¹⁾

Duidelijk is in ieder geval dat de autoloosheid in alle leeftijdscategorieën van belang is en blijft, maar dat zij vooral onder 65-plussers groot is en waarschijnlijk overheersend blijft.

Ter vergelijking: Peter Willmott vond in 1970, in een omvangrijk onderzoek in London Metropolitan Region (het grootste deel van Zuid oost-Engeland) dat 53% van de mannen van 60-69 jaar (65% van de vrouwen) en 78% van de mannen van boven de 70 jaar (tegen 88% van de vrouwen) in autoloze huishoudens leefde (zie Tabel 14 en [34]).

Tabel 14. Cars and age [34, p. 5]

Age group	Men		Women	
	Percentage of group without car	Number in group (= 100%)	Percentage of group without car	Number in group (= 100%)
19 or under	38	34	44	27
20 - 29	26	180	33	160
30 - 39	23	169	26	146
40 - 49	29	187	39	196
50 - 59	37	166	44	182
60 - 69	53	119	65	162
70 or over	78	77	88	118
ALL	36	932	47	991

Sexe. Uit de cijfers van Willmott blijkt dat vrouwen in alle leeftijdscategorieën vaker in autoloze huishoudens voorkomen dan mannen. Dit wordt natuurlijk hoofdzakelijk veroorzaakt door het verschillende autobezit onder mannelijke en vrouwelijke alleenstaanden.

De verschillen in rijbewijsbezit zijn overigens veel opmerkelijker.

Inkomen. Er bestaat een duidelijk en voor de hand liggend verband tussen de hoogte van het inkomen en het autobezit. Uit gegevens van de Esso kan men opmaken dat van de gezinnen van de modale inkomens-trekkers ongeveer twee-derde een auto bezat in het begin van 1973. Het modale inkomen lag in 1972 immers ruimschoots beneden de 20.000 gulden. De curve in Figuur 2 laat zien dat toen de 90% werd bereikt bij f 30.000,—, de 50% bij ca f 12.000,— (zie ook [35]).

¹⁾ Het onderzoek „mens en mobiliteit“ van de Stichting Weg uit 1974 levert ook een tabel „bezit van auto naar sociale klasse“ op. Het zou hier gaan om het autobezit van personen, niet van gezinnen. Resultaat: 56% van de bevolking van 16-69 (leeftijden in de steekproef) bezit een auto. Er zijn dus in 1973 5 à 6 miljoen personen-auto's. Hier klopt iets niet en daarom is de tabel niet opgenomen (zie [33]).

letwat recenter gegevens zijn mij slechts bekend uit „Het gebruik van personenauto's in 1973“ [18]. Van de 613 gezinnen zonder auto in de gehanteerde steekproef kwam slechts 2% uit de „hogere welstandsklassen“ en liefst 72% uit de „lagere“, hetgeen sterk afwijkt van het aandeel van deze klassen in de bevolking. Zie noot ¹⁾ en Tabel 15.

Tabel 15. Het autobezit naar inkomensklasse (gepercenteerd) [18]

	gezinnen		
	met auto	zonder auto	populatie-samenstelling
Hogere welstandsklassen (gem.inkomen ca. f 35.000,-)	10	2	9
Middenklasse (gem.inkomen ca. f 20.000,-)	44	26	38
Lagere welstandsklassen (gem.inkomen ca. f 15.000,-)	45	72	53
	100 (abs. 1000)	100 (abs. 613)	100

Gezinnen met een lager inkomen hebben niet alleen minder vaak een auto, ze hebben óók minder vaak een zakenauto, maar wel vaak een tweedehandsauto.

Per 1 januari 1971 waren er ongeveer 2,4 miljoen personenauto's, waarvan 45% zakenauto en 55% particulier [17].

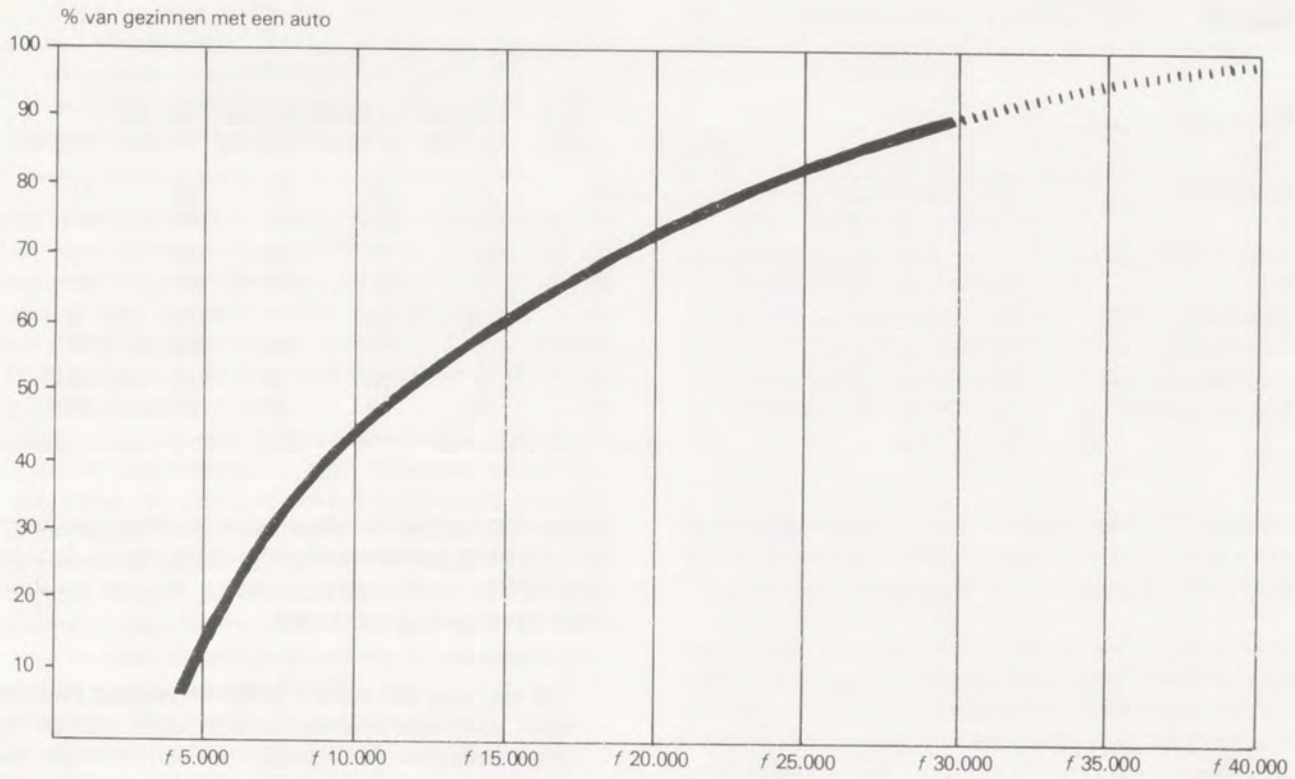
Het accent verschuift geleidelijk meer naar de laatste categorie. De inkomensgroep van 13.000 tot 15.000 gulden stond op elke honderd particuliere 71 zakenauto's ter beschikking, de inkomensgroep van 25.000 tot 50.000 daarentegen 119, dit ondanks de veelvuldiger tweede, en dus particuliere auto's.

Dezelfde inkomensgroepen hadden van de eerstehands auto's respectievelijk 13,5% en 31% en van de tweedehands respectievelijk 20,0% en 13,0% terwijl ze respectievelijk 16,9% en 21,4% van het totale autopark bezaten.

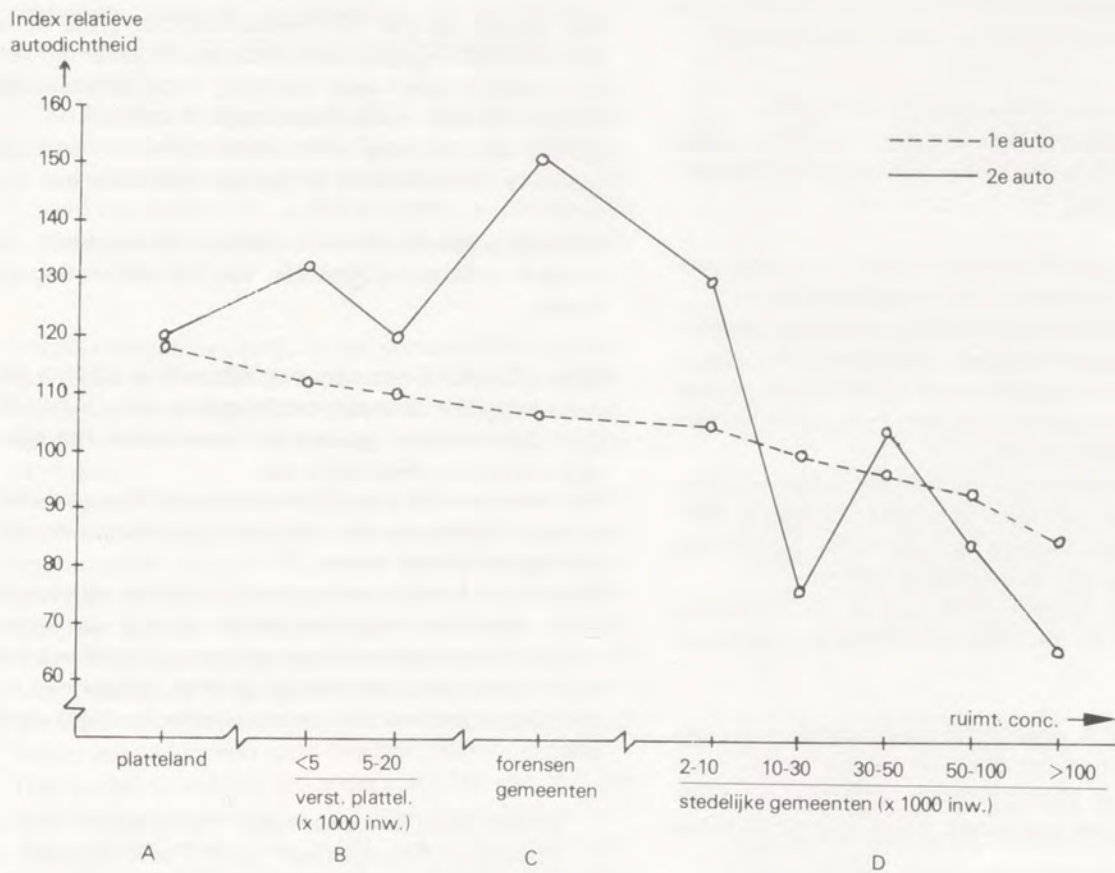
Het accent op de particuliere auto's geeft aan dat de lagere inkomens-trekkers naar verhouding méér moeten betalen voor hun auto, wat de aanschaf van tweedehands auto's nog stimuleert ²⁾. Het grote bezit van tweedehands auto's onder deze categorie kan men beschouwen als een indicatie voor de mindere kwaliteit van hun auto's.

John F. Kain stelt dat de cijfers over autobezit onder de Amerikaanse armen (in 1971 heeft 44% van degenen met een inkomen van minder dan \$ 3.000 per jaar een auto) een geflatteerd beeld geven omdat hun auto's vaak zo slecht zijn dat ze niet voor forensen over lange afstand te gebruiken zijn [36, zie ook 36a].

²⁾ De aantrekkelijkheid van een zakenauto blijkt uit de volgende zinsnede in Elseviërs Belasting-almanak 1975: „LET OP: Een „auto van de werkgever“ is een mooi tantième (p. 231).



Figuur 2. Het autobezit gerelateerd aan de hoogte van het gezinsinkomen [33, p. 515.5]



Figuur 3. Netto-effect van de ruimtelijke concentratie, Nederland 1972 [16, p. 92]

Tabel 16. Auto's, inkomen en residentiële zône [34, p. 9]

Residential zone		Income group					
		<£500	≥£ 500 <£1,000	≥£1,000 <£1,500	≥£1,500 <£2,000	≥£2,000 <£3,000	≥£3,000
Inner London	Percentage of group without car	81	79	55	51	45	14
	Number in group (= 100%)	57	82	125	45	31	22
Outer Greater London	Percentage of group without car	80	62	37	28	13	5
	Number in group (= 100%)	86	157	181	123	67	42
Outer Metropolitan Area, towns	Percentage of group without car	83	58	36	17	15	2
	Number in group (= 100%)	52	89	111	88	93	42
Outer Metropolitan Area, rural areas	Percentage of group without car	78	37	20	18	8	3
	Number in group (= 100%)	23	46	49	39	40	37

Hij doet dit in een artikel dat een samenvatting geeft van een conferentie, reeds in 1968 in Amerika gehouden, over het thema „Transportation and poverty“.

Woonlocatie. Ook de urbanisatiegraad van de woongemeente ofwel de mate van ruimtelijke concentratie (de term gebruikt door Cramer c.s.) blijkt een zelfstandige invloed te hebben op het autobezit. Dit komt naar voren uit Franse, Zweedse en Nederlandse gegevens van Cramer c.s. en uit de Engelse onderzoeken van Willmott. De Nederlandse situatie in 1972 kan men aflezen uit Figuur 3.¹⁾

Het grotere autobezit in minder verstedelijkt gebied kan men toeschrijven aan de grotere vervoersbehoefte (grotere afstanden) en de betere kwaliteit van het autovervoer: minder verkeers- en parkeercongestie.

In Frankrijk is tevens het ex-auto-bezit bekend.

Het is — in overeenstemming met de cijfers over autobezit — het hoogst in het meest verstedelijkte gebied.

Het bezit van tweede auto's vertoont een nog veel sterkere samenhang met de verstedelijkingsgraad.

De piek bij de forensengemeenten hangt vermoedelijk samen met de hoge mate van autoforensisme (waardoor de auto overdag niet beschikbaar is voor andere gezinsleden) en de gewenning van ex-stedelingen aan een betere bereikbaarheid.

Tussen de binnenstad en de stad als geheel kunnen grote verschillen optreden: in Stockholm was in 1971 de dichtheid van tweede auto's in de binnenstad slechts 35% van die van de stad als geheel.

Willmott laat in Tabel 16 zien hoe en de ruimtelijke concentratie en de inkomensverschillen het autobezit beïnvloeden.

Resumerend. Er is geen sprake van dat de auto gemeengoed is. Ongeveer twee-derde van de gezinnen maar veel minder alleenstaanden hebben er een. Het aantal kan nog wel toenemen, maar zeer aanzienlijke

¹⁾ Zie ook [35, p. 4]. Vergelijk onder de „verdeling naar urbanisatiegraad: alle gezinnen met auto's, gezinnen zonder auto en de samenstelling.

hoeveelheden huishoudens zullen er nooit een bezitten. Dit geldt vooral voor huishoudens met oudere gezinshoofden, met lagere inkomens en voor huishoudens wonend in grote steden.

Tot slot nog een saillant gegeven waaruit de interactie van verschillende factoren blijkt: van de 164 alleenstaanden in de steekproef van Willmott [34, p. 11] waren er 118 boven de 60, daarvan hadden weer 100 een inkomen van minder dan £ 1.000 per jaar en van hen had slechts één een auto.

Autogebruik

We hebben nu dan wel vastgesteld dat grote delen van de bevolking geen auto bezitten, of liever dat vele huishoudens geen auto bezitten, maar betekent dat ook dat zij nooit van een auto gebruik maken?

Voorts rijst de vraag in hoeverre de leden van huishoudens met een auto er gebruik van (kunnen) maken.

Daartoe beschouwen we eerst het rijbewijsbezit, dat immers zelfstandig gebruik van de auto mogelijk maakt.

Rijbewijsbezit. Bezit van een rijbewijs is slechts beperkt mogelijk door de leeftijdsgrens van 18 jaar en door lichamelijk en geestelijk onvermogen het rijbewijs te behalen of te behouden.

Daarmee valt dan misschien wel zo'n 40% van de bevolking af, waarvan een deel zelfs überhaupt niet zelfstandig zal kunnen reizen.

Momenteel zijn er omstreeks 4,7 miljoen rijbewijzen (B-E), zodat iets meer dan een derde deel van de bevolking er een bezit. Het percentage zal naar het zich laat aanzien nog aanmerkelijk groeien, omdat hier net als bij het autobezit een generatie-diffusie effect werkzaam is.

Steeds meer jongeren halen hun rijbewijs. Van de 21-jarigen mannen heeft nu 2/3 een rijbewijs, en wanneer hun generatie 28 jaar is zal — volgens een onderzoek van Van den Broecke — het verzadigingsniveau van 86% zijn bereikt. Bij de vrouwen

loopt het zo'n vaart nog niet: van hen heeft 40% het rijbewijs met 21 jaar, terwijl ook het verzadigingsniveau belangrijk lager zou liggen (67%) en later wordt bereikt (het tot nu toe hoogste geregistreerde percentage is 57% [35]).

Het generatie-diffusie effect werkt niet zo erg snel; het verzadigingsniveau van 86% wordt pas over vijf jaar voor het eerst door een jaargang van dan 28-jarigen gehaald. Dit betekent dat het rijbewijsbezit van de bevolking als geheel maar geleidelijk stijgt: onder de 15-74 jarigen van 47% in 1974 via 52% in 1979 en 56% in 1984 naar 58% in 1989.

Onder ongewijzigde omstandigheden — een voortdurende suburbanisatie, een aarzelend vervoersbeleid, maar ook een niet sterk doorzettende vrouwenemancipatie (de 67% en 86%) — blijven dus de niet-rijbewijsbezitters minstens tot 1990 veruit in de meerderheid. Gezien de Amerikaanse cijfers is dit vrij waarschijnlijk; daar heeft (1975) 53% een rijbewijs, terwijl men er vaak enkele jaren eerder — op zestienjarige leeftijd — één kan behalen [30].

Autobezit en rijbewijsbezit correleren sterk.

Dit is niet zo opzienbarend omdat autobezit vrijwel altijd gepaard zal gaan met rijbewijsbezit. Het overschot aan rijbewijzen (in 1975 waren er 1,42 per auto) is echter ook voornamelijk te vinden in autobezittende huishoudens en onder jonge mannen die nog geen auto hebben aangeschaft [37 en 17]. Dat betekent dat waar een auto ontbreekt ook vrijwel steeds een rijbewijs ontbreekt, zodat de mogelijkheid tot het huren of eventueel lenen van een auto evenmin aanwezig is.

Zo hadden in Engeland in 1973 — blijkens resultaten van de National Travel Survey — van de hoogste sociaal-economische groeperingen „employers and managers” en „professionals”, respectievelijk 17% en 8% geen rijbewijs en van de laagste „unskilled manual”, 81% [38].

Verplaatsingen per auto. Leden van autoloze huishoudens zijn voor auto-gebruik dus bijna altijd aangevoerd op meerijden. De mate waarin dit gebeurt is uit de schrijver bekend Nederlands materiaal moeilijk op te maken.

Weliswaar bevat het onderzoek „Mens en mobiliteit” van de Stichting Weg hierover enkele tabellen, maar daarin wordt (zie ook [32]) nogal losjes omgesprongen met „het bezitten van” en „beschikken over”: de begrippen worden samengevoegd en leiden dan tot overdadig hoge scores voor autobezit. Anderzijds valt vermoedelijk de 17-jarige jongen in een gezin met één auto buiten beide categorieën, waardoor het aantal autoritten van de niet-auto-bezitters te hoog uitvalt. Het aantal is blijkens dit onderzoek 1/5 van dat der wel-bezitters/beschikkers (2,7 tegenover 14,8 ritten). Een verhouding van één op tien, die uit het onderzoek van Hillmann [37] rolt zal waarschijnlijk ook de Nederlandse situatie weergeven. Het komt neer op gemiddeld 1,5 rit van meer dan 10 minuten per week, inclu-

sief de woon-werkritten, voor de bevolking van 16-70 jaar.

Erg veel is het zeker niet.

Nu het autogebruik in *huishoudens met een auto*. De lezer heeft al eerder kunnen zien (Tabel 7 van dit hoofdstuk) hoe de kilometrage naar verschillende gebruiksmotieven zich ontwikkelt. Opvallend is de toename sinds 1960 in het woon-werk-vervoer en „overig particulier gebruik”. Al even opvallend is dat tussen de *diverse inkomenscategorieën* maar weinig kilometrageverschillen zijn te signaleren (zie Tabel 17). Het enige motief dat er echt uitspringt is de recreatie.

De hogere welstandsklassen van Van den Broecke (gem. ink. f 35.000,— in 1973) rijden hiervoor 1100 km per jaar, de lagere (gem. ink. f 15.000,—) 1700 km per jaar [35]. Dit is echter wel onderhevig aan enige twijfel.¹⁾

De verschillen in particulier gebruik van zakelijke en particuliere auto's zijn niet groot behalve voor het woon-werk-vervoer (resp. 3500 en 3000 km), het „klanten”-vervoer, zoals winkelen en kinderen naar school brengen (resp. 1200 en 1900 km) en het sociaal vervoer over korte afstand (resp. 2000 en 2500 km).²⁾

De *tweede auto* met de huisvrouw als hoofdgebruiker (ca. 5% van het totale autobestand) springt er bij het „klanten”-vervoer sterk uit met 3300 km, bijna een derde van het totaal. Bij de gewone gezinsauto's is het maar één tiende (1700 km).

De ruimtelijke concentratie (*kerngrootte*) vertoont voor sommige gebruiksmotieven een samenhang met de kilometrage, zoals bij het recreatief gebruik: 1100 km in landelijke woonkernen en op het platteland, 1900 km in de grote stedelijke agglomeraties. In hoeverre die samenhang wordt veroorzaakt door inkomensverschillen blijkt echter niet uit de cijfers van Van den Broecke.

Hoe staat het nu met het gebruik van de auto door de verschillende leden van het huishouden? Materiaal hieromtrent is zeer schaars, alleen al omdat er zeer weinig belangstelling is voor het verplaatsingsgedrag van kinderen.

¹⁾ Uit ouder CBS onderzoek komen bij de particuliere auto's wél over de hele linie kilometrage-verschillen naar inkomen. Bij vergelijking met de resultaten van Van den Broecke rijst de vraag of de ontwikkeling sinds 1970 (tot 1973) debet is aan zulke uiteenlopende uitkomsten of het onderzoek zelf. A prima vista is daar geen antwoord op te geven. [17].

²⁾ Wél valt het geringe zakelijk gebruik van veel zakenauto's op: 35% rijdt voor dit doel minder dan 5000 km per jaar, 26% zelfs minder dan 3000 km [18], terwijl slechts 12% van de zakenauto's een particulier gebruik van minder dan 5000 km te zien geeft, en 5% minder dan 3000 km. De kilometrage voor zakelijk gebruik verschilt niet tussen de welstandsklassen.

Op basis van onderzoek naar activiteitspatronen van de leden van huishoudens kan men vaststellen in hoeverre gemeenschappelijk gebruik van de auto mogelijk is in verband met begin- en eindtijdstip, duur en plaats van de activiteiten. Zie bijvoorbeeld: Torsten Hägerstrand: *The impact of transport on the quality of life* (1974). Dan blijkt ongetwijfeld dat die mogelijkheden zeer beperkt zijn.

Omdat echter aan activiteitspatronen in Hoofdstuk 3 aandacht wordt geschonken, wordt deze werkwijze niet gevolgd. Het sterke gebruik van de auto in het woon-werkverkeer leert ons overigens al dat een belangrijk deel van de auto's overdag, een periode met veel verplaatsingen buitenshuis, afwezig is en dus niet te gebruiken voor andere gezinsleden. Wordt de auto voor andere doeleinden gebruikt, dan ligt de bezettingsgraad gemiddeld op 2,2 personen (vakantie3,5). De vraag blijft echter: wie profiteert daarvan, waarvoor en hoe vaak? Vrijwel alleen bij Mayer Hillman c.s. [37] vindt men redelijke gegevens. Zij hebben rijbewijs- en niet-rijbewijs-bezitters in auto- en auto-loze huishoudens onderscheiden.

De *niet-rijbewijsbezitters boven de 18 jaar* in auto-huishoudens *winkelen* aanmerkelijk minder per auto dan de wel-bezitters. In een wijk in een New Town bijvoorbeeld maakt van de eerste categorie 37% tenminste één winkelverplaatsing per auto in een doorsnee week, van de tweede categorie 68% (zie Tabel 18).

Tabel 18. Shopping: proportion of respondents reporting one more trips by car and public transport, by level of access to car and by area [37, p. 64]

Area		level 1 %	level 2 %	level 4 %
Rurage	car	59	48	5
	public transport	9	10	14
Smallish	car	64	34	6
	public transport	9	37	27
Newton	car	68	37	10
	public transport	11	33	40
Suburbury	car	64	44	8
	public transport	9	44	34
Lonborough	car	43	24	1
	public transport	13	24	40

Access to car	Level
Car owning household:	
licence-holder	1
non licence-holder	2
Non car-owning household:	
licence-holder	3
non licence-holder	4

Teenagers (13-18 jaar) maken, afhankelijk van het aantal auto's in het huishouden, 13% tot 36% van hun niet-school- of werkverplaatsingen met de auto (Zie Tabel 19). Uit het Nederlandse onderzoek „Het leerlingenvervoer bij het voortgezet onderwijs” naar de situatie in Zuid-oost Drenthe blijkt dat deze

Tabel 17. Gemiddelde jaarkilometrages per verplaatsingsmotief van personenauto's, gedetailleerd naar urbanisatiegraad van de woonplaats van de gebruiker, naar welstandsklasse van de gebruiker, naar positie van de auto in het gezin, en naar wel of niet ook zakelijk gebruik van de auto [35]

gemiddelde jaarkilometrages voor:	verplaatsingsmotieven									
	Alle gebruik (kms)	totaal zakelijk gebruik (kms)	totaal particul. gebruik (kms)	woon- werk- vervoer (kms)	„klan- ten”- vervoer (kms)	sociaal korte afstand (kms)	sociaal langere afstand (kms)	recrea- tief totaal (kms)	vakan- tie- gebruik (kms)	restpost overig gebruik (kms)
Alle personenauto's totaal	17.900	5.100	12.800	3.200	1.600	2.300	1.500	1.500	1.800	800
agglomeratie A'dam/R'dam/D. Haag	16.900	4.200	12.700	3.300	1.600	1.900	1.100	1.900	2.100	700
overige steden > 100.000 inw.	18.900	5.600	13.200	3.300	1.700	2.100	1.800	1.700	1.900	800
steden 25.000-100.000 inw.	17.100	4.500	12.600	2.600	1.700	2.400	1.200	1.700	2.200	800
steden en stadjes < 25.000 inw.	19.400	5.500	13.900	3.300	1.500	2.700	2.000	1.500	2.000	900
landel. woonkernen en platteland	17.700	5.600	12.100	3.400	1.700	2.300	1.500	1.100	1.400	700
hogere welstandsklassen (I = f 35.000)	20.400	7.500	12.900	3.100	2.000	2.300	1.900	1.100	2.030	500
midden welstandsklassen (I = f 20.000)	18.300	5.800	12.500	3.100	1.600	2.200	1.500	1.500	1.900	800
lagere welstandsklassen (I = f 15.000)	16.800	3.800	13.000	3.400	1.600	2.400	1.400	1.700	1.700	800
gezinsauto's als enige auto	17.500	4.600	12.900	3.000	1.700	2.300	1.600	1.600	1.900	800
gezinsauto's naast 2 ^e auto	25.500	13.600	11.800	4.300	800	1.300	1.000	1.600	2.200	700
„klientenauto's" (2 ^e auto huisvr.)	10.600	2.300	8.400	600	3.300	1.800	800	800	700	400
auto's van thuiswonende kinderen	17.900	2.600	15.300	5.100	1.000	3.500	1.600	1.600	1.800	700
tevens zakelijk gebruikte auto's	25.300	13.300	12.000	3.500	1.200	2.000	1.400	1.400	1.900	500
niet zakelijk gebruikte auto's	13.300	-	13.300	3.000	1.900	2.500	1.600	1.600	1.800	900

I = gemiddeld inkomen.

Tabel 19. Teenagers: shopping, social and leisure journeys, by method of travel and household car ownership [37, p. 71]

Cars in household	Walk %	Cycle %	Car %	Public Transport %	Other %	Total %
no	45	8	13	31	2	100
one	45	10	24	16	6	100
two or more	42	5	36	14	4	100
Total percentage	45	9	22	20	4	100
Total number	781	154	393	350	76	1,754

kinderen nauwelijks met de auto naar school komen ('s zomers 2%, 's winters 5%) ondanks de vaak zeer grote afstanden [39].

Lagere schoolkinderen werden in Engeland (1971) ook betrekkelijk weinig met de auto naar school gebracht, behalve in een wijk van een provinciestad (23% van de kinderen) met het hoogste autobezit van alle onderzochte wijken (29% van de huishoudens geen auto tegen 41% gemiddeld). In andere wijken varieerde het met de auto gebrachte deel van de kinderen van 1 tot 10%. De 10% geldt voor een dorpje waar ook 39% met de bus ging, terwijl het busgebruik elders verwaarloosbaar was (zie Tabel 20).

Tabel 20. Method of travel to school, by area: Junior school survey [37, p. 67]

Mode	Rurage %	Smallish %	Newton %	Suburbury %	Lonborough %
walk	50	74	95	95	89
cycle	1	1	2	0	0
bus	39	1	2	3	5.5
car	10	23	1	3	5.5
Totaal	100	100	100	100	100

Voor *bejaarden* zijn de schrijver slechts Canadese gegevens bekend uit [40].

Hoofden van huishoudens van 36 tot 65 jaar oud gebruiken de auto voor 66% van hun verplaatsingen (11% als passagier). Niet-hoofden van die leeftijd 54,9% (30,5% als passagier).

Hoofden van huishouden van boven de 65 gebruiken de auto voor 59,6% van hun verplaatsingen (passagier 9,6%). Niet-hoofden voor 55% (41,8% passagiers).

De afhankelijkheid van de niet-hoofden is dus vrij groot, maar het gebruik verschilt niet opzienbarend in percenten, maar —naar blijkt— wél in absolute zin: het aantal verplaatsingen van de niet-hoofden is minder dan de helft van dat der hoofden.

Conclusie. Waar Cramer c.s. [16] reeds klaagden over de slechte gegevens betreffende autobezit geven de gegevens over autogebruik pas goed reden tot klagen.

Toch lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat het auto-gebruik onder leden van autoloze huishoudens zeer gering is.

De auto-kilometrage van autohuishoudens met uiteenlopende inkomens blijkt minder te verschillen dan men zou verwachten. Ondanks de spaarzaamheid van de gegevens lijkt de conclusie, dat de toegang tot de auto bij niet-hoofden van huishoudens en met name de niet-rijbewijs-bezitters in auto-huishoudens veel en veel minder is dan die van de hoofden en rijbewijs-bezitters, weer wel gerechtvaardigd; zowel informatie over kinderen als die over volwassenen en bejaarden wijst dit uit.

V. Bereikbaarheid

We hebben nu achtereenvolgens kunnen constateren dat:

- ten gevolge van schaalvergroting en suburbanisatie afstanden zodanig toenemen dat auto-gebruik steeds meer tot een noodzaak wordt en
- dat omvangrijke delen van de bevolking weinig deel hebben aan dat auto-gebruik. Het is zonder meer duidelijk, dat dat voor de betrokkenen problemen oplevert. In deze paragraaf wordt geprobeerd wat nader aan te geven wat het voor hun ruimtelijke mogelijkheden betekent, in de volgende paragraaf tenslotte welke consequenties het voor hun maatschappelijke mogelijkheden heeft.

De bereikbaarheid ofwel (physical) „accessibility“ voor een individu, het potentieel van gelegenheden voor interactie, is afhankelijk van zijn woonlocatie, zijn fysieke en sociale kenmerken, de vervoersmogelijkheden, infrastructuur, variatie en dichtheid van gelegenheden (bijv. winkels). Aan verschillende van deze factoren is in het voorgaande aandacht besteed, in relatie onder andere tot autobezit en -gebruik. Daarom wordt nu de aandacht gericht op de mogelijkheden die andere vervoerswijzen —bijvoorbeeld het openbaar vervoer— bieden vergeleken met de auto,

op elementen in het verplaatsingsgedrag (kosten, tijden, afstanden, frequenties) die bereikbaarheidsverschillen indiceren, en ter afronding op de bereikbaarheidssituatie in woongebieden van uiteenlopend karakter, zoals die onder andere wordt beïnvloed door de verkeerssituatie. De empirische basis is daarbij eerder zwakker dan sterker dan bij de voorgaande paragraaf, maar de gevonden aanwijzingen zijn verontrustend genoeg.

De mogelijkheden van ander vervoer - m.n. openbaar vervoer.

In geografisch-planologische studies op regionaal niveau wordt dikwijls de bereikbaarheid van of vanuit bepaalde centra onderzocht en op kaarten weergegeven door middel van tijdsisochronen. Dit is — naar reeds eerder werd aangestipt — in de Midden-Randstad-studie van de Utrechtse geografen gebeurd voor particulier en openbaar vervoer ten opzichte van de centra van Amsterdam, Rotterdam, den Haag en Utrecht. Op Figuur 4 is de bereikbaarheid ten opzichte van Amsterdam met het openbaar vervoer en het privé vervoer in kaart gebracht. De 75-minuten-isochoon van het openbaar vervoer omsluit een gebied dat nauwelijks half zo groot is als dat omsloten door de 45-minuten-isochoon van de auto, om van de 45-minuten-isochoon van het openbaar vervoer nog

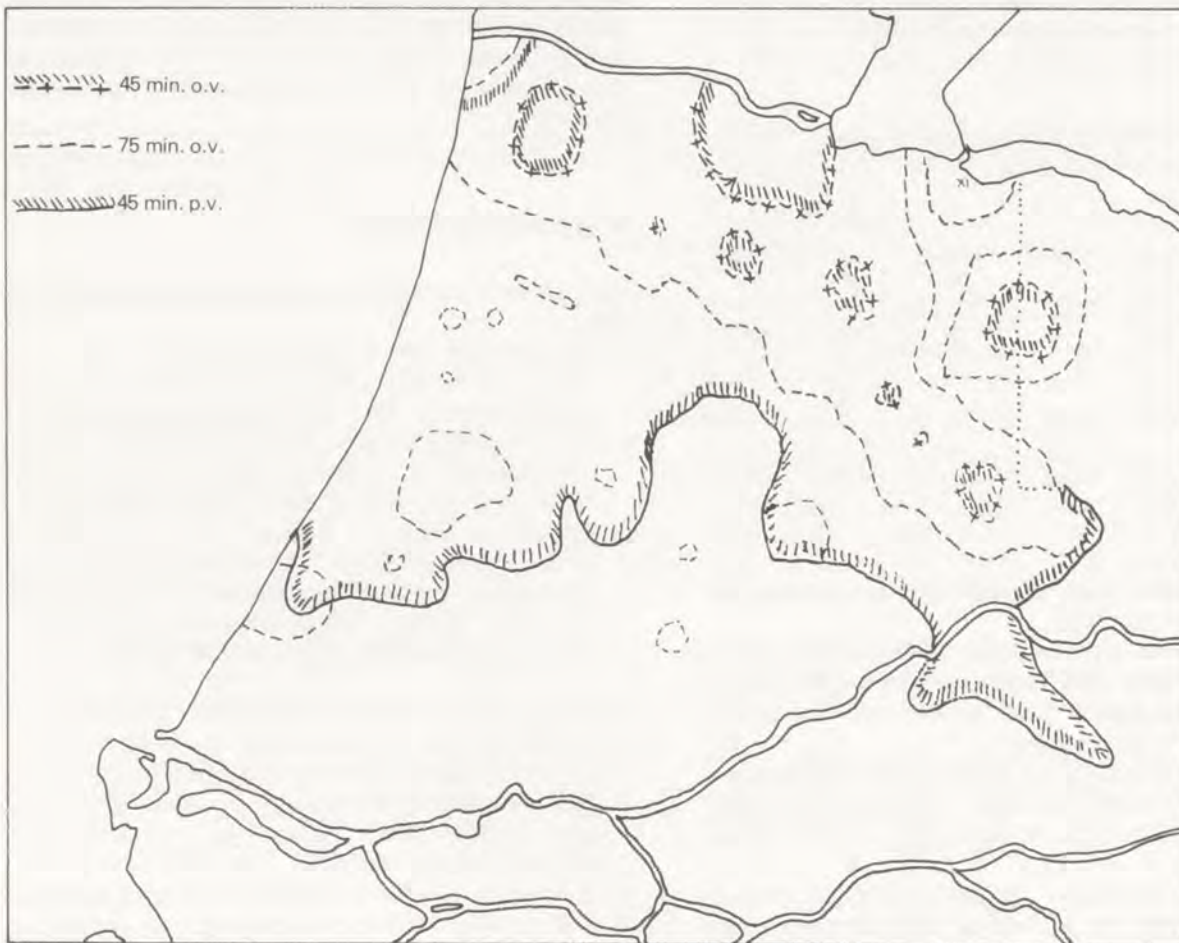
maar te zwijgen. Omdat uitgegaan is van het *stadscentrum* is het beeld bovendien nog eens ten gunste van het openbaar vervoer vertekend. De verschillen qua bereikbaar gebied zijn dus zeer opvallend; qua bereikbare personen en arbeidsplaatsen voor de stedelingen waarschijnlijk wat minder, maar voor de plattelanders des te meer, hoewel door de suburbanisatie een zekere nivellering optreedt, waar het dit laatste betreft.

Men leest uit deze kaart niet af hoe het staat met de bereikbaarheid van voorzieningen in de steden of op het platteland en natuurlijk evenmin van soorten woon- en werkgelegenheid aldaar ¹⁾.

Het heeft geen zin de interessante voorzieningenkaarten uit [14, krt. A-C] op deze kaart te leggen omdat zij niets zegt over *intra-regionale bereikbaarheid*. De onderzoekingen van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) voor met name de scholenplanning, en door Hägerstrand genoemde simulaties van Lenntorp bieden wat dit betreft betere informatie.

Het blijkt dat vooral in wat *dunner bevolkt landelijk*

¹⁾ Bij Hägerstrand [41], die Martensson citeert, krijgt men een indruk van de verschillen qua bereikbare personen in een plattelandsgebied. Die blijken ook zeer omvangrijk te kunnen zijn.



Figuur 4. Bereikbaarheid t.o.v. Amsterdam met particulier en openbaar vervoer [11]

gebied, zoals de kop van Noord-Holland en Zuidwest-Friesland, *scholen* voor havo en vwo voor bewoners van belangrijke gebiedsdelen (Wieringermeer, Gaasterland) ronduit slecht bereikbaar zijn per openbaar vervoer, d.w.z. een totale dagelijkse reistijd opleveren van meer dan twee uur van deur tot deur. Bij andere vormen van voortgezet onderwijs (Ito, Ihno, enz.) leidt gehechtheid aan een zuil ook snel tot slechte bereikbaarheid [6a en 42]. In Zuidoost Drenthe bleek de gemiddelde reistijd van buitenleerlingen der Emmer scholen voor voortgezet onderwijs maar liefst 1 1/2 uur te bedragen, terwijl 25% meer dan twee uur reist. Voor busreizigers die gemiddeld 31 km afleggen (heen en terug) is het gemiddelde 96 minuten, voor fietsers (gem. 20 km) 81 minuten [39]. Uit dit VNG onderzoek van de kop van Noord-Holland kan men ook de bereikbaarheid van *het overige voorzieningen-apparaat op betrekkelijk kleine schaal afleiden. Hier van is vanwege ruimtegebrek afgezien.*

Hägerstrand beschrijft in "The impact of transport on the quality of life" een aantal simulaties van verplaatsingen in Zweedse steden (Orebro en Västerås) met gebruikmaking van verschillende vervoermiddelen. Uitgaande in één geval van een aantal hypothetische woonlokaties en een aantal hypothetische werklokaties, alsmede bekende postkantoorlokaties werd, bij beschikbare verplaatsingstijd (40 minuten) nagegaan welke woon-werk-verplaatsingen, gecombineerd met alternatieve postkantoor-bezoeken binnen de gestelde tijd met uiteenlopende vervoermiddelen mogelijk waren. Alle combinaties bleken per auto mogelijk, terwijl de fiets het (ook in soortgelijk onderzoek in Västerås) nog beter deed dan het openbaar vervoer, waarbij in vele gevallen slechts enkele combinaties mogelijk bleken (dus postkantoorbezoek onmogelijk binnen gestelde tijd of zelfs specifieke woon-werkverplaatsing als zodanig [41]).

Op grond van dergelijke gegevens, alsook op grond van berekeningen van verplaatsingstijden bij gebruik van auto of openbaar vervoer over bepaalde trajecten en met het oog op de voortschrijdende suburbanisatie roept Hägerstrand ten slotte op tot een mobiliteitsbeleid waarbij verplaatsingskansen — gezien de ook in Zweden nog omvangrijke autoloosheid — eerlijker worden verdeeld over autogebruikers en autolozen.

"To set up a mobility policy which takes away some capability from the mobile group and gives at least a minimum amount to the less mobile would probably increase safety and certainly increase equity" [41, p. 50].

Feitelijk verplaatsingsgedrag.

Ook hierin vindt men via afgelegde afstanden, reistijden en hoeveelheden gemaakte verplaatsingen belangrijke aanwijzingen voor de slechtere bereikbaarheidssituatie van de autolozen.

Afstanden. Wilmott vond in zijn eerder geciteerde onderzoek [34] dat autobezitters in alle beroepscategorieën gemiddeld langere *woon-werkafstanden* aflegden dan niet-autobezitters, maar dit combineerden met kortere verplaatsingstijden. Hij stelt dan

op basis daarvan ".....it would seem that in general having a car increases the accessibility of alternative jobs".

Wilmott vond hetzelfde verschil in afstandsgedrag voor *vrijtijdsactiviteiten*. Hier viel echter de totale reistijd van autobezitters hoger uit omdat ze meer activiteiten buitenshuis ontplooiden. Uit enkele Nederlandse onderzoekingen naar *ruimtelijk koopgedrag* [43] en [22 en 44] komen aanmerkelijke verschillen tussen gezinnen met en zonder auto.

In [43] is voor Heerlen het volgende gevonden: in de buurt Welten werden "convenience-goods" (ruwweg: dagelijkse levensbehoeften) in 41% der gevallen voornamelijk in het stadscentrum gekocht, in 27% van de gevallen in eigen buurt; in de buurt Meezenbroek waren deze percentages respectievelijk 20 en 44%. De enige opmerkelijke verschillen tussen beide buurten waren gelegen in de inkomens en aanverwante sferen en in het autobezit (resp. 75 en 25% der gezinnen).

Buursink en Heins [22 en 44] onderzochten een aantal wijken in Groningen-Noord en Breda-Zuidoost. In Groningen werden 10 winkelcentrum-rayons gezien. Twee van de winkelcentra hadden een veel groter vloeroppervlak dan de andere die uitgesproken buurtwinkelcentra waren. Het bleek, dat 51% van de autobezitters voor hun levensmiddelen naar de grootste centra ging en 15% van hen naar verbruikersmarkten. De niet-autobezitters bezochten deze veel minder: de percentages waren hier 37% en 9%. Voor Breda-Zuidoost zijn de verschillen in het bezoek van de grotere winkelcentra en de verbruikersmarkten tussen auto- en niet-autobezitters zeer gering; 63 en 16% tegen 58 en 14%, maar dat komt door de geringe grootte-verschillen in de winkelcentra en de gelijkmatige spreiding van verbruikersmarkten. De verschillen in trouw aan het eigen centrum (in welks rayon men woont) zijn wél duidelijk: ze variëren bij de geplande winkelcentra van 8 tot 16%.

Buursink noemde elders [20] de functioneel-hiërarchische winkelplanning autocratisch en hoopte via het bovengenoemde onderzoek de "democratische gebruikshiërarchie" te ontdekken: er blijkt echter sprake te zijn van een autocratische gebruikshiërarchie al komt Buursink niet tot die conclusie.

Verplaatsingstijden. Aan dit aspect zal in verband met de aanrakingspunten aan het, in Hoofdstuk 3 behandelde onderzoek naar activiteitspatronen geen overmatige aandacht worden besteed. Hetzelfde geldt voor de verplaatsingsfrequentie.

De gegevens over *woon-werk-verplaatsingen* zijn nog het minst schaars, maar zijn — anders dan bij Willmott — als regel niet gerelateerd aan autobezit, zodat min of meer vrijwillige voetgangers, openbaar vervoer-gebruikers etc., de zogenaamde "non-captive riders", de verplaatsingstijden met deze en dergelijke vervoermiddelen waarschijnlijk wat drukken. In het Sociaal en Cultureel Rapport 1974 wordt zelfs geen onderscheid gemaakt naar gebruikt vervoermiddel [45]. Men vindt daar wel omvangrijke tijdsverschillen tussen werknemers en zelfstandigen annex werk-

Tabel 21. Reistijden woning-werk naar beroep (a) en naar grootte woonplaats (b), in procenten [45]

beroep (a)	werkt op woonadres	reistijd in minuten				totaal
		< 15	15-30	30-60	> 60	
bedrijfshoofden/directeur; zelfstandigen; beoefenaren van hogere vrije beroepen	40	37	13	6	4	100
zelfstandige boeren en tuinders	71	25	3	1	-	100
hogere employés	2	45	38	9	6	100
middelbare employés	2	46	33	15	4	100
lagere employés	3	47	34	13	3	100
arbeiders	3	44	31	17	5	100
medewerkende gezinsleden/ onbekend	32	58	5	-	5	100
totaal	10	43	30	13	4	100

gemeentegrootte (b)						
<5.000	20	37	26	13	4	100
5.000- 10.000	11	39	30	16	4	100
10.000- 20.000	15	45	21	14	5	100
20.000- 24.000	7	46	27	16	4	100
24.000- 50.000	8	51	27	10	4	100
50.000-100.000	8	47	31	9	5	100
100.000-500.000	6	49	33	9	3	100
Amsterdam; Rotterdam; Den Haag	6	31	42	18	3	100
totaal	10	43	30	13	4	100

gevers — de laatste werken veelal op hun woonadres, maar veel minder tussen werknemers onderling: 15% van de hogere employés woont meer dan 30 minuten van het werk tegen 22% van de arbeiders. Het SCR vermeldt ook de reistijden naar gemeentegrootte: ze zijn het hoogst in de drie grootste steden (63% meer dan 15 minuten, 21% meer dan 30 minuten) en in gemeenten met minder dan 25.000 inwoners, zeker als men let op de vele thuiswerkers aldaar (17 tot 20% meer dan 30 minuten). Zie Tabel 21a en b.

In het RPD-onderzoek van woonmilieus [8] treft men uitvoerige tabellen aan over *reistijden naar een aantal voorzieningen naar kerngrootte* (een andere indeling dan het SCP) en naar gebruikt vervoermiddel. De waarde daarvan wordt echter beperkt doordat

alleen de reistijden van hen die de reistijd naar de betreffende voorziening belangrijk vonden werd geregistreerd. Het maakt de vergelijkbaarheid met de SCP-gegevens moeilijk. Uit Tabel 22 valt in ieder geval te lezen dat autogebruikers de reistijd wonen-werken verhoudingsgewijs van groot belang vinden (ze vormen immers slechts 28% van de werkenden; zie Tabel 8) en dat de openbaar vervoergebruikers opvallend lange reistijden hebben. Voor andere verplaatsingsdoeleinden geldt dat eveneens. Een beeld van langere reistijden per openbaar vervoer en langere algemene reistijden in de kleinste en de grootste kernen komt naar voren uit het werk van Hillman c.s. [37]. Het gaat op voor woon-werkplaatsingen maar ook voor andere verplaatsingsdoeleinden. Opvallend

Tabel 22. Belangrijkheid van de gemiddelde reistijd naar het werk [8, p. 17-26]

kerngrootte (inw.)	Belangrijkheid		Huidig vervoer					
	niet zo belangrijk	heel belangrijk	lopend	fiets	brommer	openbaar vervoer	auto	onbekend
>256.000 reistijd	61%	39%	8 11,5	7 13,7	3 14,5	7 23,5	12 15,1	2 9,0 min.
64.000-256.000 reistijd	62%	38%	8 8,9	11 11,6	5 12,5	2 21,8	12 12,7	- min.
16.000-64.000 reistijd	56%	44%	8 7,9	14 10,6	2 10,6	2 29,0	17 15,8	1 35,0 min.
4.000-16.000 reistijd	56%	44%	7 6,3	11 8,8	3 9,8	3 22,8	18 16,0	2 6,0 min.
<4.000 reistijd	49%	51%	14 5,3	12 9,7	5 14,7	4 22,8	14 15,8	2 5,0 min.

is dat in een „New Town“ (Newton) over het algemeen de kortste verplaatsingstijden worden geregistreerd.

Vergelijking van enkele tabellen met respectievelijk de gehanteerde vervoerwijze in het woon-werkverkeer en de verplaatsingstijd leert dat vrouwen aanmerkelijk veel dichterbij huis werken, waarschijnlijk door en de positie in het gezin en de relatieve vervoersarmoede. Zie Tabellen 23 en 24.

Verplaatsingsfrequentie. Een relatief ongunstige bereikbaarheid zou ook in een geringere verplaatsingsfrequentie tot uitdrukking kunnen komen. Er zijn zeker aanwijzingen dat dat zo is. Ze zijn te

vinden bij [46, 40, 37, 34, en 32]. Verbanden blijken te bestaan tussen voertuigbezit, rijbewijsbezit, beroepsgroep, deelname aan het arbeidsproces, sexe, leeftijd en kerngrootte enerzijds en verplaatsingsgedrag anderzijds, alsmede tussen sommige van de eerstgenoemde factoren en allerlei activiteiten in de vrije tijd. Op deze relaties wordt, zoals reeds eerder werd gezegd, niet gedetailleerd ingegaan. Volstaan wordt met enkele tabellen, die een indruk geven.

Nog enkele andere tabellen zijn opgenomen: Tabel 25, frequentie van verplaatsingen voor diverse doelenden bij allerlei categorieën van ouderen (Golant) [40], Tabel 26, vrije tijdsactiviteiten in relatie tot autobezit, sexe en beroepsgroep (Willmott).

Tabel 23. Method of travel to work, by sex and by area [37, p. 59]

Area	Walk	Car	Car	Public	Other	%	Total No.
	%	(drive) %	(driven) %	Transport %	%		
Rurage							
men	21	57	13	2	6	100	47
women	43	22	17	4	1	100	23
Smallish							
men	21	64	3	8	4	100	119
women	28	28	17	23	4	100	47
Newton							
men	6	63	11	7	13	100	95
women	22	7	20	39	11	100	54
Suburbury							
men	8	51	12	23	7	100	105
women	26	5	12	53	4	100	57
Lonborough							
men	8	36	40	52	5	100	64
women	26	7	7	61	0	100	43

Tabel 24. Proximity of home and workplace, by sex and area [37, p. 58]

Area	Short journeys			Long journeys	
	Walk	Car	Public transport	Car	Public transport
	under 12 min. %	under 7 min. %	under 12 min. %	over 23 min. %	over 23 min. %
Rurage					
men	84	7	0	50	100
women	100	16	0	50	100
Smallish					
men	36	16	38	25	31
women	50	25	14	15	35
Newton					
men	50	15	25	15	37
women	68	22	25	0	19
Suburbury					
men	42	8	8	28	36
women	47	0	12	20	40
Lonborough					
men	80	9	6	20	55
women	75	16	10	33	40

Tabel 25. Trips per person by trip purpose - late middle age and elderly persons [40, p. 152]

Population Group	Personal					
	Work No.	Business No.	Shopping No.	Social No.	Recreation No.	Other No.
Total persons	.45	.08	.14	.09	.03	.02
Total heads	.72	.10	.12	.09	.04	.03
Total nonheads	.17	.07	.15	.10	.03	.02
Male nonheads	.39	.04	.03	.03	.00	.02
Male heads	.84	.09	.10	.05	.04	.04
Female heads	.27	.11	.17	.18	.03	.00
High income heads	1.08	.10	.10	.10	.04	.06
Low income heads	.41	.11	.15	.09	.01	.01
Retired heads	.04	.16	.23	.11	.06	.05
Nonretired heads	.82	.09	.10	.09	.04	.03
Retired male heads	.03	.22	.25	.10	.07	.08
Retired female heads	.04	.04	.20	.13	.03	.00

Population Group	Personal					
	Work No.	Business No.	Shopping No.	Social No.	Recreation No.	Other No.
Total persons	.12	.07	.13	.09	.03	.01
Total heads	.19	.10	.16	.11	.04	.02
Total nonheads	.04	.04	.11	.07	.03	.00
Male nonheads	.11	.04	.06	.03	.02	.01
Male heads	.27	.11	.15	.11	.04	.03
Female heads	.04	.07	.13	.11	.04	.01
High income heads	.61	.12	.27	.20	.12	.02
Low income heads	.10	.07	.12	.11	.04	.00
Retired heads	.01	.11	.17	.12	.04	.02
Nonretired heads	.55	.07	.13	.10	.03	.02
Retired male heads	.02	.12	.17	.12	.04	.03
Retired female heads	.01	.09	.18	.12	.04	.01

Tabel 26. Cars, occupational class and spectator sports [34, p. 13]

Average number of spectator sports attended in previous year	Professional and managerial		Clerical		Skilled		Semi-skilled and unskilled		All classes	
	No car	Car	No car	Car	No car	Car	No car	Car	No car	Car
	Men									
At least once	0.7	1.3	1.0	1.3	0.9	1.1	0.7	1.1	0.8	1.3
Twelve times or more	0.3	0.4	0.4	0.3	0.5	0.5	0.3	0.4	0.4	0.4
Number in group	52	194	42	84	129	222	106	82	337	592
Women										
At least once	0.4	1.0	0.3	0.8	0.3	0.6	0.3	0.3	0.3	0.8
Twelve times or more	0.0	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2
Number in group	69	171	65	84	179	187	132	61	471	522

Tabel 27 behoeft geen toelichting.

Frances Carp merkt over de verplaatsingen van *bejaarden* op (San Antonio, California):

"The most immobilized and unhappy individuals were suburban residents who did not drive or who had no one to drive them. Farther toward the centre of the city, the public transportation

services were better, in general, and it was more feasible to walk to some destinations. Respondents from the inner city, who were least likely to have automobiles, did the most going about.

.....many were relative newcomers who had moved into the center of the town..... For many, the

conscious purpose was to live where there were other people and where access to activities and facilities was relatively easy and inexpensive without a car" [46, p. 186].

Voor Golant's bejaarden in Toronto (Canada) was —bij recente migranten— de bereikbaarheid per openbaar vervoer dan ook het belangrijkste migratiemotief geweest [40].

Blijkens het onderzoek van Hillman c.s. (Tabel 28) hebben *volwassenen zonder rijbewijs in autoloze huishoudens* (level 4) het nog het beste in de "New Town" (Newton) (die er al eerder gunstig uitsprong, waarschijnlijk vanwege de goede menging van functies) en in de woonwijk in of vlakbij het centrum van Londen (functie-menging en vooral ook hoge bebouwingsdichtheid). Dat de Stichting Weg in de grote steden relatief weinig verplaatsingen constateerde [32], is waarschijnlijk het gevolg van het lustig hanteren van een bot snoeimes bij de verplaatsingen te voet, die er verhoudingsgewijs het hoogst liggen.

Tabel 27. Driver's license and automobile possession and the making of at least one daily trip - late middle age and elderly heads [40, p. 157]

Total heads age 56-65					
	Heads Age 55-65 Total	Possession of Driver's License		Avail- ability of Auto	
		Yes %	No %	Yes %	No %
Did make a trip	75.4	82.9	60.8	80.4	62.9
Did not make a trip	23.4	15.0	38.2	18.1	36.1
No response	1.2	1.2	0.9	1.5	1.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Total heads age over 65					
	Heads Age over 65 Total	Possession of Driver's License		Avail- ability of Auto	
		Yes %	No %	Yes %	No %
Did make a trip	41.0	62.1	28.6	53.5	30.5
Did not make a trip	59.1	37.0	70.4	45.9	68.7
No response	0.9	0.9	1.0	1.5	0.8
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Willmott heeft naast een hoeveelheid gewone kruis-tabellen met vier ingangen ook de Tabel 29 geproduceerd, die de resultaten van een regressieanalyse weergeeft. De samenhang tussen autobezit en vrijetijdsbezigheden is zonder meer sterk.

We laten hemzelf aan het woord:

"The clear conclusion is that car-ownership has now become at least as important an independent influence as class upon people's leisure and possibly more so" [34, p. 17].

Tabel 28. Mean number of trips per respondent for shopping, social and leisure purposes, by mode, level of access to car and area [37, p. 61]

Area		Walk	Car	Public transport		Total
Rurage	level 1	3.2	2.9	0.3		6.5
	level 4	3.9	0.3	0.5		4.6
Smallish	level 1	2.0	4.6	0.3		6.8
	level 4	4.6	0.4	1.1		6.3
Newton	level 1	2.5	4.7	0.3		7.6
	level 4	5.5	0.4	1.3		7.4
Suburbury	level 1	2.3	5.4	0.2		7.8
	level 4	4.4	0.5	1.4		6.2
Lonborough	level 1	3.4	2.9	0.4		6.8
	level 4	5.1	0.2	2.2		7.3

Voor de betekenis van de verschillende "Levels" zie bij Tabel 18.

Migratiemotieven.

Een ongunstige bereikbaarheidssituatie kan worden weerspiegeld in migratiemotieven. Bij de literatuurverzameling over dit hoofdstuk is geen aandacht besteed aan vestigingsgedrag, omdat in Hoofdstuk 5 de vertegenwoordiger(s) van het Nederlands Economisch Instituut die taak op zich hebben genomen. Toch geeft de doorvorste literatuur wel enkele aanwijzingen, die hun materiaal kunnen aanvullen. Genoemd werd reeds de constatering van Golant dat de bereikbaarheid per openbaar vervoer voor bejaarden het belangrijkste motief voor de woonplaatskeuze was. In het RPD-onderzoek van woonmilieus komt het openbaar vervoer alleen nadrukkelijk naar voren bij de vraag: "Hoe belangrijk vindt u de volgende aspecten voor de buurt waarin u zou willen wonen?" Goed openbaar vervoer is het derde in belangrijkheid. Bewoners van grotere kernen, bejaarden en vrouwen vallen op door het belang, dat zij er aan hechten [40 en 8].

In het onderzoek worden slechts sporadisch relaties gelegd met het inkomen en helemaal niet met autobezit. Bij vragen naar tevredenheid of ontevredenheid met de huidige woonplaats of woonbuurt treden verkeersdrukte en bereikbaarheid van met name recreatie-voorzieningen als onbevredigend op de voorgrond (tabellen verspreid door het rapport). Bij vragen naar de redenen voor migratie in het verleden en voor verhuisplannen blijkt niets van dat al, maar daaraan zal de vraagstelling niet onschuldig zijn. ¹⁾

In het algemeen —en dat is niet zo verwonderlijk— worden een goede woning, een tuin en groen in de omgeving, alsmede een rustige woonomgeving belangrijker gevonden dan de nabijheid van voorzieningen en goed openbaar vervoer. De bereikbaarheid van allerlei faciliteiten is ondergeschikt aan het wonen op zich. Het is echter jammer, dat geen longitudinaal onderzoek beschikbaar is, waarin

¹⁾ Men vergelijkte bijv. vraag 034, 042 en 092 [8, deel 1a, pp. 38, 89 en 161].

Tabel 29. Additions made by five attributes to average number of different kinds of leisure activities done at least once in previous year* [34, p. 16]

Attributes	Average number of activities of men without the five attributes	Addition made by attribute	Standard error of co-efficient
Home-based activities	5.22		
1 Car owned by household		1.50	0.16
2 Annual income £2,000 or over		0.65	0.19
3 Educated to age 17 or over		0.39	0.21
4 Age 29 or under		No significant addition	-
5 Professional or managerial class		No significant addition	-
Active sports	0.63		
1 Age 29 or under		1.69	0.14
2 Professional or managerial class		0.77	0.16
3 Educated to age 17 or over		0.55	0.17
4 Car owned by household		0.29	0.13
5 Annual income £2,000 or over		0.20	0.16
Spectator sports	0.81		
1 Age 29 or under		0.43	0.13
2 Car owned by household		0.28	0.12
3 Educated to age 17 or over		No significant addition	-
4 Professional or managerial class		No significant addition	-
5 Annual income £2,000 or over		No significant addition	-
Other leisure activities	4.57		
1 Age 29 or under		1.52	0.22
2 Car owned by household		1.16	0.21
3 Professional or managerial class		0.98	0.25
4 Annual income £2,000 or over		0.87	0.26
5 Educated to age 17 or over		0.49	0.27
Total leisure activities	11.23		
1 Age 29 or under		3.78	0.45
2 Car owned by household		3.23	0.44
3 Professional or managerial class		1.93	0.51
4 Annual income £2,000 or over		1.71	0.51
5 Educated to age 17 or over		0.59	0.57

* Main sample: 760 men working full-time.

bovendien nog onderscheid naar autobeschikbaarheid wordt gemaakt. Dat zou de bereikbaarheidsproblematiek —gezien de gesignaleerde ruimtelijke tendenties— ongetwijfeld meer op de voorgrond plaatsen.

Samenvattend: de bereikbaarheidssituatie in gebieden van uiteenlopend karakter.

Het zal de oplettende lezer niet zijn ontgaan, dat de opbouw van deze bereikbaarheidsparagraaf tot nu toe nogal verschilde van de passages over bereikbaarheid in het hypothetiserende gedeelte.

Tot deze afwijking werd besloten om de problemen van de autoloze of auto-arme categorieën in het algemeen te kunnen schilderen, maar veel meer nog omdat het onderzoek naar bereikbaarheid of verplaatsingsgedrag (waaruit men bereikbaarheidsindices kan construeren) alléén een te zwakke basis biedt voor uitspraken over de gebieden zoals die werden genoemd: de kleine plattelandskernen, de

suburbs, de oude stadswijken en de stadscentra.

Wanneer dan nu toch nog een aantal uitspraken over deze gebieden worden gedaan, gebeurt dat met gebruikmaking van de over bereikbaarheid en schaalvergroting annex suburbanisatie verworven inzichten, onder toevoeging van enkele nieuwe gegevens.

Het gebeurt ook in de wetenschap dat de onderscheiden gebieden slechts zéér globaal zijn getypeerd, met alle bezwaren van dien. De schrijver is zich er tevens van bewust, dat zijn gebiedskeuze enigszins arbitrair is: zo zou men de woongebieden aan de periferie van grotere steden als aanvullende probleem-categorie kunnen opvoeren.

Ten aanzien van beide bezwaren kan worden opgemerkt dat het hier slechts kan gaan om een globale beschrijving van situaties die gradueel verschillen van andere: slechtere en wat minder slechte bereikbaarheid.

Kleine dorpskernen. De toestand en ontwikkeling in

deze gebieden laat zich nog het eenvoudigst typeren: het is er een van een algehele bereikbaarheids crisis voor de autolozen.

Een —althans in vele kernen nog steeds— stagnerende bevolking staat hier tegenover een schaalvergroting in allerlei voorzieningen en een toenemend gebruik —door auto-bezittende dorpelingen— van voorzieningen elders. Vele zoals de kapper, maar bijvoorbeeld ook de landbouwschool, zijn in tal van dorpen reeds verdwenen, terwijl door het voortdurend verder voortschrijden van de ontwikkeling op veel plaatsen ook de laatste warme bakker of zelfs de kruidenier en de lagere school in gevaar komen, ja, in de kleinste kernen reeds hun deuren hebben gesloten. Dit laatste ondanks het feit, dat de schoolbus te onzent een onbekend verschijnsel is, in tegenstelling tot bijvoorbeeld Engeland, waar naar we zagen 39% van de plattelands „junior“-schoolkinderen met de bus ging.

De kwaliteit van het openbaar vervoer, met als het goed gaat een frequentie van eens per uur, is zodanig, dat voor het bezoek aan het voortgezet onderwijs ook over grotere afstanden massaal voor de fiets wordt gekozen, ondanks de bezwaren die alle betrokkenen hiertegen hebben (zie: Gemeente Emmen, zowel enquête als literatuurstudie [39]).

Autolozen uit alle categorieën worden door de ontwikkeling in toenemende mate benadeeld: het kost hen meer geld, maar vooral ook meer tijd om in hun behoeften (werk, onderwijs, inkopen) te voorzien.

Ook voor hen, die vrij onbepert over een auto kunnen beschikken zijn de perspectieven dubieus: de optie voor de lokale voorziening verdwijnt voor hen, en zij moeten nu gebruik maken van andere voorzieningen. Wanneer hun auto eens bezwijkt, is hun handicap des te groter. Dit probleem geldt natuurlijk voor alle autogebruikers onverschillig de grootte van de kern, waarin ze wonen.

Suburbs. In de suburbs, globaal te omschrijven als kleinere en grotere kernen op enige afstand van een stad, waarop ze met name voor werkgelegenheid maar ook voor allerlei voorzieningen van enig niveau zijn aangewezen, zijn de problemen minder ernstig, afhankelijk van de grootte en de groeisnelheid van de kern.

De bevolkingsgroei kan opwegen tegen de schaalvergroting in het voorzieningenapparaat, dat zelfs —blijkens de bevindingen van Buit [23] (suburbanisatie van de detailhandel)— overdreven groot kan zijn, vanwege een anticipatie op verdere groei.

Het openbaar vervoer kan —ook wegens de bevolkingsgroei— enigermate redelijk zijn of blijven.

Tegenover deze positieve aspecten staat echter, dat de gesuburbaniseerde ex-stedelingen, met hun relatief hoge autobezit, zich minder dan de lokale bevolking zullen oriënteren op het lokale voorzieningenapparaat, terwijl bovendien de auto-arme gezinsleden van deze suburbanisanten in doorsnee in hun bereikbaarheidsituatie sterk achteruit zullen gaan, al was het alleen maar door het verhoudingsgewijs op het platteland zoveel slechtere openbaar vervoer.

Het is overigens niet onmogelijk —gezien het (in een parafrase op de oud-vaderlandse hymne „geen daden maar steeds mooiere woorden“) beleid ten aanzien van suburbanisatie en openbaar vervoer— dat de situatie in onze suburbane gebieden over niet al te lange tijd gaat lijken op die in Amerika.

Schaeffer en Sclar [30] vergelijken de uitspraken van een Amerikaanse kinderpsycholoog van omstreeks 1950 over de steeds toenemende actieradius bij kinderen van acht tot veertien jaar (bijv.: "12 years: Many now travel alone on the train, can find their way in strange cities asking policemen or others") met de hedendaagse Amerikaanse suburbane realiteit: kinderen tot 16 of 17 jaar hebben er vrijwel geen enkele zelfstandige verplaatsingsmogelijkheid over enige afstand.

Oudere stadswijken en stadscentra. Hier werkt een conglomeraat van factoren in op de bereikbaarheidsituatie van autolozen en -armen. Het zijn de uiteenlopende gevolgen van schaalvergroting en suburbanisatie, die zich sterk doen voelen.

Er vindt met name in deze oudere stadsgedeelten een sterke ontvolking, vergrijzing en relatieve verarming van de bevolking plaats; zij bestaat steeds meer homogeen uit lagere inkomenstrekken. De voorzieningen voor dagelijkse levensbehoeften gaan daardoor snel achteruit, lagere scholen worden gesloten en worden dus gemiddeld veel minder goed bereikbaar. Werkgelegenheid voor lagere beroepsgroepen verdwijnt meer en meer en wordt gevestigd op plaatsen die, anders dan met de auto, uitermate moeilijk toegankelijk zijn. Voorzieningen voor openlucht-recreatie en sportbeoefening zijn schaars en eveneens slecht te bereiken.

De situatie wordt nog eens sterk in ongunstige zin beïnvloed door de verkeersdoorbraken en de toegenomen verkeersdruk op het bestaande stratennet, in belangrijke mate veroorzaakt door de auto-verplaatsingen van suburbanisanten. Zij verzwaren dus het lot der achterblijvers op méér dan één manier. De invloed hiervan op de bereikbaarheid blijkt onder andere uit de grote verschillen, die Hillman c.s. vonden tussen diverse typen woongebieden op hun vraag of kinderen zelfstandig hoofdstraten mochten oversteken: in de "New Town" bijvoorbeeld mocht 79% van de lagere schoolkinderen dat, in de Londense woonwijk (in het centrum) maar 47%. Men heeft kunnen zien, dat in deze oudere stedelijke gebieden relatief veel verplaatsingen te voet worden afgelegd. Dat desalniettemin de bereikbaarheid twijfelachtig is mag blijken uit het feit, dat bejaarden (in een onderzoek van Carp) voor het merendeel bij het lopen met angstgevoelens kampten, voornamelijk vanwege het verkeer [47].

Intermezzo: sporen van een (verbaal?) bereikbaarheidsbeleid.

In Hoofdstuk 1.III, „Toenemende weerstanden tegen toenemend autogebruik“, werd gesteld, dat

„de overheid weinig of geen besef heeft van de sociale functie van het vervoer.....”

Verkeer en Waterstaat en Ruimtelijke Ordening. Daarmee werd vooral bedoeld op het doen en laten van Verkeer en Waterstaat en Ruimtelijke Ordening, dat ook in de meest recente nota's: Het Meerjarenplan Personenvervoer [4] en de Verstedelijkingsnota (beleidsvoornemens over spreiding, verstedelijking en mobiliteit, nota bene!) weinig vooruitgang te zien geeft. De paragraaf „sociale aspecten van de mobiliteit” in de laatste nota is een wel zéér schuchter begin van analyse ¹⁾.

In andere sectoren van overheidsbeleid lijkt de belangstelling voor de bereikbaarheidsproblematiek te ontwaken. Enkele recente nota's, zoals de Structuurnota Volksgezondheid 1974 [48] en de Nota Sportbeleid (1974) [25] reppen althans over bereikbaarheid, maar in beide ontbreekt elke analyse, zodat enige vrees voor verbaal beleid wel op zijn plaats lijkt. Beide sectoren doen in dezen ook niet zó geloofwaardig aan wanneer men let op de dreigende sluiting van regionale ziekenhuizen en de eerder gesignaleerde verwaarlozing van het proces van verdringing van sportvoorzieningen naar de stedelijke periferie. In de Nota Bejaardenbeleid 1975 [49] is het eigenlijk al niet veel beter, maar hier worden tenminste enkele wat uitvoeriger uitspraken gedaan over de gewenste ruimtelijke situatie van de bejaarden.

„In het kader van een stedenbouwkundige situering zal ook aandacht moeten worden geschonken, zowel aan de openbare verbindingen als aan een goed voetgangersbereik tussen bejaardenhuisvesting en algemene voorzieningen....” [49, p. 78, 79].

Ook wordt met zorg gesproken over het verdwijnen van meer en meer buurtwinkels.....” terwijl de bejaarden voor de dagelijkse levensbehoeften veelal op deze winkels zijn aangewezen”.

De enige sector, waarin sprake is van een enigermate ontwikkelde belangstelling voor de bereikbaarheid, is die van de *distributie-planologie*, maar een overmatige belangstelling is er nu ook niet direct.

Bij de discussie over de wankelende functionele hiërarchie ofwel de gewenste spreiding van het voorzieningenapparaat en de hieraan gerelateerde discussie over perifere detailhandelsvestigingen (weidewinkels) worden de minder mobiele herhaaldelijk ten tonele gevoerd, maar toch krijgen zij in de onderzoeken van Buursink en Heins (die er een onderdeel van zijn) nauwelijks aandacht.

Uit het Regeringsstandpunt over perifere detailhandelsvestigingen blijkt de aandacht voor de minder mobiele:

„Het feit, dat vooral de buurt- en wijkcentra gevaar lopen, betekent echter, dat de ouderen, de niet-autobezitters en personen met een lager

inkomen een belangrijke teruggang in hun voorzieningenniveau zullen kunnen ondervinden”¹⁾

De houding — ook bij de Regering — ten aanzien van de perifere vestigingen is nogal negatief: ze worden, waar mogelijk, tegengehouden. Zelfs een ondersteuning van noodlijdende oudere winkeliers wordt naar verluidt overwogen. Althans in de distributie sector lijkt een voorzichtig begin van een daadwerkelijk bereikbaarheidsbeleid nakende.

VI Sociale integratie en sociale mobiliteit.

Er is bepaald wel reden om een bereikbaarheidsbeleid te gaan voeren. De zich ontwikkelende bereikbaarheidssituatie heeft veel ingrijpender gevolgen dan het veroorzaken van wat ongemak voor de auto-armen. Peter Willmott sluit zijn meermalen geciteerde artikel af met deze conclusie:

“In almost every respect, the car-less are worse off. Other things equal, they probably have less choice of job. They have a narrower range of leisure activities, particularly sports. All in all, they have fewer social contacts.....

Thus to be without a car — which is of course strongly correlated with low income and with old age — is to be handicapped. The motor car has brought many benefits. But, in an already inegalitarian society, it has created a new kind of poverty and a new deprived class. The carless are increasingly cut off from the main stream of society, in the sense that many of the opportunities open to the growing majority with cars are denied to them. To the extent that public transport becomes more expensive and offers a poorer service than in the past, they are — and will be — worse off in absolute terms as well” [34, p. 19].

Bejaarden en gehandicapten.

Men streeft er in onze tijd terecht naar bejaarden en gehandicapten zo goed en zo lang mogelijk in het maatschappelijk leven te integreren. De geschetste ontwikkelingen vormen hiervoor een ernstige belemmering. Carp meldt: “Many retired persons perceive transportation to be the major problem in regard to personal satisfaction and social integration” [47]. Schaeffer and Sclar: “What drives the aged finally to move to old-age homes or their children's home is frequently their inability to perform the local trip-making that is required to maintain a household” [30].

Vrouwen.

De emancipatie van de vrouw voor wat betreft haar

¹⁾ De Verstedelijkingsnota kwam mij eerst bij het schrijven van de laatste passages ter beschikking.

¹⁾ Pagina 2 van het Regeringsstandpunt inzake perifere detailhandelsvestigingen (Zitting 1972-1973, no. 12321, 12377 no. 3) opgenomen in het rapport van de Werkgroep Rompmoedel, [50].

deelname aan het arbeidsproces buitenshuis wordt eveneens negatief beïnvloed. Gegroeide afstanden tot werkgelegenheid maken het bij gebrek aan een auto niet gemakkelijk er een werkkring op na te houden. Zeker bij het werken voor halve dagen zullen de lasten de lusten spoedig overtreffen. Bovendien worden door de algehele schaalvergroting huishoudelijke taken (met verplaatsingen voor winkelen enz.) verzwaaard, terwijl de toegenomen verkeersonveiligheid permanent toezicht op spelende jonge kinderen vereist.

Kinderen.

De kinderen worden door de hele gang van zaken wel in het bijzonder getroffen.

Woonomgeving en ontwikkeling. Voor de kleinsten is de directe woonomgeving voor het spelen en dus voor de ontwikkeling van het grootste belang. Ze komen er spelenderwijs in contact met anderen en met allerlei aspecten van het dagelijks leven, die zij in de woning niet ontmoeten. Ze leren in de woonomgeving ook zelfstandig optreden tegenover allerlei situaties, het verkennen van nieuwe situaties in geleidelijk verder weg liggende straten e.d. Hun wereld wordt op „natuurlijke” wijze steeds groter.

Door schaalvergroting, specialisatie en segregatie is de mogelijkheid daartoe enorm verminderd. De straat is een monofunctionele woonstraat in een sociaal homogene buurt geworden, waardoor bijvoorbeeld een vroege confrontatie met sociale verschillen uitblijft.

De straat is ook onveilig geworden, waardoor er ofwel minder op gespeeld kan worden, ofwel onder voortdurend toezicht op gespeeld wordt. De (woon) erfconceptie geeft althans het primaire gebruiksrecht op de straat aan degenen, die haar het meeste nodig hebben.

De zelfstandige verkenningsmogelijkheid en, op wat meer gevordere leeftijd, het zelfstandig onderhouden van allerlei sociale contacten met bijvoorbeeld klasgenoten wordt ernstig verstoord door de verkeersdruk:

deelname aan het verkeer is te gevaarlijk, wegen mogen niet worden overgestoken. Dit kan voor de algemene persoonlijkheidsontwikkeling schadelijk zijn, zie bijv. [37] of [30]. De ontplooiingsmogelijkheid, die wij zo hoog in ons vaandel plegen te schrijven wordt er niet direct door bevorderd.

Ook op andere wijze werken de beschreven tendenties negatief op de ontplooiingsmogelijkheden: de toenemende afstanden en de noodzaak van begeleiding grijpen zozeer in de activiteitenpatronen van de volwassenen in, dat de verleiding groot is om het kind niet naar de kleuterschool te sturen; dan maar geen contacten met schoolkameraadjes te laten onderhouden, behalve met die in de directe omgeving.

Scholing. De suburbanisatie van vooral jongere gezinnen, wederom gevoegd bij de algemene tendenties van schaalvergroting, doet de gemiddelde afstanden tot instellingen voor voortgezet onderwijs en met name havo e.d. groeien, ondanks een zekere toename

van het aantal scholen ten gevolge van een geleidelijk stijgende participatie in het middelbaar onderwijs. Daardoor wordt de op het platteland van oudsher bestaande gewoonte om het eerst maar eens met de mavo (ulo) te proberen op zijn minst bestendig. Als dan al later de gang naar bijv. de havo volgt heeft het kind zeker een jaar vertraging opgelopen.

Gaat men toch meteen naar de havo, dan zijn de schoolprestaties geringer door de tijd en inspanning gemoeid met de verplaatsing. Dit laatste geldt natuurlijk voor elke schoolgang op afstand.

De belangrijkste informatie over deze vraagstukken vindt men in „Het leerlingenvervoer in Zuidoost Drenthe” (Gemeente Emmen) waarin resultaten van een literatuurstudie en eigen onderzoek zijn opgenomen [39].

Verster legde een empirisch verband tussen participatie in het middelbaar onderwijs en de afstand tot de school [51].

Werknemers.

Er is bij de bespreking van de vrouwenemancipatie al op geduid, dat autoloosheid voor de werknemers ernstige consequenties kan hebben. De suburbanisatie van werkgelegenheid en de onmogelijkheid om in het wonen mee te gaan, maakt het met name voor de laagstbetaalde werknemers moeilijk om hun werk te houden en vaak ook veel minder de moeite waard (enorme reistijden), terwijl het eveneens moeilijk is om aan ander werk te komen. De Amerikaanse “transportation and poverty”-literatuur is (merkwaardig genoeg) geheel aan deze thematiek gewijd.

Een goede ingang is de samenvatting die Kain en Meyer hebben gegeven van de conferentie over “Transportation and poverty” (V.S. 1968). Zij is als hoofdstuk 17 opgenomen in [36], zie ook [36a].

Kruijt signaleerde deze werkloosheid ten gevolge van suburbanisatie van werkgelegenheid voor Amsterdam [13].

Het is daarom zo merkwaardig, dat de Amerikaanse literatuur zich volledig concentreert op werkgelegenheid in het kader van de relatie tussen armoede en transport omdat het al te zeer voor de hand ligt, dat armoede en autoloosheid óók voor de bejaarden, gehandicapten, vrouwen en kinderen nog eens extra beperkend werkt op hun toch al geringe mogelijkheden.

Algemene conclusie.

De schrijver hoopt, ondanks het gebrekkige feitenmateriaal de lezer te hebben overtuigd, dat er wat moet gebeuren, dat beleid en onderzoek zich (ongeveer) ontwikkelen als in aansluiting op het hypothesencomplex is geformuleerd.

Bij de ontwikkeling van *sociale indicatoren* ten bate van een sociale planning dient ook de fysieke bereikbaarheid (conform het voorstel van Wachs en Kumagai [52]) aandacht te krijgen. Daarvan is nu nog geen sprake, getuige het eerste Sociaal en Cultureel

Rapport, dat zich in dezen zacht spiegelt aan buitenlandse tegenhangers, zie [52 en 45].

Bij de ontwikkeling van een *bereikbaarheidsbeleid* — men moet dit scherp in het oog houden — moet niet in de eerste plaats aan een transportbeleid worden gedacht (de kwaal van de Amerikaanse aanpak), maar evenzeer aan onderwijsbeleid, inkomensbeleid, ruimtelijk beleid, etc. Het is door Melvin Webber uitstekend verwoord [53].

Toch moet óók een *transportbeleid worden gevoerd dat onvermijdelijk gericht zal zijn op een vervoersnivellering* waarbij vervoersarmen betere mogelijkheden krijgen en vervoersrijken (m.n. autogebruikers) de nodige veren moeten laten.

Dit is nodig omdat de vervoersarmen meer bewegingsvrijheid nodig hebben, omdat ruimtelijke en financiële middelen nu eenmaal beperkt zijn en omdat de overdaad aan auto-mobiliteit de vervoerscrisis juist (mede) veroorzaakt.

VII. Samenvatting, beleid en onderzoek

In de ruimtelijke ontwikkelingen treden processen van schaalvergroting en suburbanisatie op, die auto-gebruik bevorderen.

De schaalvergroting (grotere eenheden met een groter ruimtebeslag en een groter bereik) leidt onder andere tot een geringere woningdichtheid en dichtheid van voorzieningen, waardoor afstanden groter worden.

De suburbanisatie (stedelijke schaalvergroting) gaat gepaard met een proces van ruimtelijke specialisatie (concentratie van bepaalde soorten van bedrijvigheid in eigen stadsdelen) en segregatie (concentratie van bepaalde sociale lagen van de bevolking in eigen delen van het stedelijk gebied). Specialisatie en segregatie leiden tot grotere afstanden tussen wonen en werken. Doordat zij ruimtelijk ongecoördineerd verlopen werken ze nog eens extra afstandsvergroting. Doordat zij bovendien ongecoördineerd verlopen ten aanzien van het bestaande openbaar-vervoersysteem wordt het autogebruik sterk gestimuleerd. De huidige verkeersplanning ondersteunt deze ontwikkeling door haar centrale principe: aan de vraag naar infrastructuur (ofwel: het voorspelde gebruik) moet worden voldaan.

Helaas: velen hebben geen auto en zeer veel anderen kunnen er slechts beperkt over beschikken.

De volledige motorisatie, de gezinsauto, de vrije voertuigkeuze zijn ficties. In lang niet alle huishoudens is een auto aanwezig, met name niet in die van de laagstbetaalden en de bejaarden. Hun auto's zijn bovendien vaak ouder en slechter.

Ook bij aanwezigheid van een auto in een huishouden, kan niet iedereen er vrijelijk over beschikken. Het rijbewijsbezit is beperkt: vrouwen, kinderen, bejaarden, gehandicapten. Door sterk uiteenlopende activiteitenpatronen van de gezinsleden is gemeenschappelijk gebruik nauwelijks mogelijk. De kostwinner is dan de voornaamste gebruiker.

Voor hen —de auto-lozen— wordt de ruimtelijke bereikbaarheid steeds slechter.

De bereikbaarheid (accessibility) voor een individu, het potentieel van gelegenheden voor interactie, is afhankelijk van zijn woonlocatie, zijn fysieke en sociale kenmerken, vervoersmogelijkheden, infrastructuur, dichtheid en variatie van gelegenheden.

De bereikbaarheidsproblematiek verschilt in kleine plattelandskernen, de suburbs en de oude stadswijken en stadscentra onderling nogal wat. In de kleine plattelandskernen is door het verdwijnen van de voorzieningen en slecht openbaar vervoer sprake van een algemene bereikbaarheidscrisis voor de auto-lozen: onderwijs, winkels, werkgelegenheid, enz. zijn slecht te bereiken.

In de suburbs is de bereikbaarheid doorgaans wel wat beter: wat meer voorzieningen, iets beter openbaar vervoer. De perceptie van de sub-urbanisanten (ex-stedelingen), met hun stedelijke normen zal echter negatief zijn.

In de oudere stadswijken en stadscentra verslechtert de bereikbaarheid door het verdwijnen van winkels in primaire levensbehoeften, van werkgelegenheid, die past bij de scholing van de bewoners en door de verkeersdruk en verkeersdoorbraken, die met name kinderen en bejaarden in hun bewegingsvrijheid belemmeren.

Het is tot nu toe vooral de ontwikkeling in de detailhandelssector, met name die der zogenaamde perifere vestigingen, die planologische (ook officiële) verontrusting werkt, juist vanwege de bereikbaarheid.

De verslechterde bereikbaarheid is schadelijk voor de sociale integratie en de sociale mobiliteit.

In een tijd, waarin wij de integratie van gehandicapten en het zo lang mogelijk in het maatschappelijk leven geïntegreerd blijven van bejaarden nastreven, worden zij door de ontwikkeling van hun bereikbaarheidssituatie juist eerder in het isolement of tot het opgeven van hun zelfstandigheid gedwongen.

In een tijd, waarin de emancipatie van de vrouw hernieuwde aandacht krijgt, wordt enerzijds het bestaan van de huisvrouw veronaangenaamd door grotere eenvormigheid en (verkeers-)onveiligheid van woongebieden en slechtere bereikbaarheid van voorzieningen, terwijl anderzijds haar mogelijkheid om buitenshuis een werkkring te vinden, c.q. te behouden, eveneens afneemt door de verslechterende bereikbaarheid daarvan.

In wat men wel eens de eeuw van het kind noemt wordt de mogelijkheid tot het spelen op straat, tot het zelfstandig verkennen van een steeds wijdere omgeving met een rijkdom aan maatschappelijke fenomenen (voor de ontwikkeling van het kind noodzakelijk geacht), steeds minder mogelijk. Dit vergt van de ouders en m.n. weer de huisvrouw (of huisman) meer en meer begeleiding, ook buiten de schoolgang. De schoolkeuze wordt door de schaalvergroting (etc.) eveneens beïnvloed: men neemt makkelijker genoegen met een dichterbij gelegen school van een eigenlijk wat minder ideaal type, vooral bij voortgezet onderwijs. De maatschappelijke kansen van de laagstbetaalde autoloze werknemer nemen af omdat hij veel

suburbaniserende bedrijven niet kan bereiken; hij moet genoeg nemen met slechter werk en raakt vanwege het voor hem beperkte emplooi sneller werkloos. Onnodig te zeggen, dat waar een laag gezinsinkomen gepaard gaat met kind, vrouw, bejaard of gehandicapt zijn, of waar andere combinaties optreden, zich ook de moeilijkheden opeen stapelen.

Ruimtelijk en vervoersbeleid als sociaal beleid.

In het overheidsbeleid van dit moment is er grote aandacht voor het „opheffen van ongelijkheden” en achterstanden”. Zowel het ruimtelijk beleid als het vervoersbeleid geven tot nu toe weinig blijk van het actief nastreven van deze doelstelling, terwijl in het sociaal beleid de ruimtelijke en vooral de vervoersdimensie geen overdreven aandacht krijgt. Toch is —zoveel blijkt wel uit het voorgaande— de integratie van ruimtelijk, vervoers- en sociaal beleid bepaald noodzakelijk. Er zijn groeiende „ongelijkheden en achterstanden” qua bereikbaarheid en bewegingsvrijheid, die het bereiken van de algemene sociale doelstelling belemmeren.

Zo goed als het sociaal beleid wordt gericht op de bereikbaarheid van maatschappelijke mogelijkheden, dienen ruimtelijke ordening en vervoersbeleid gericht te zijn op de ruimtelijke bereikbaarheid van die mogelijkheden.

Voor het ruimtelijk beleid betekent dat het consequent tegengaan van de schaalvergroting en suburbanisatie in verschillende sectoren, die leiden tot ruimtelijke specialisatie en segregatie. Het betekent ook het garanderen van een minimum-voorzieningsapparaat op buurt- (en dorps-)niveau, het tot stand brengen en in stand houden van een zo groot mogelijke menging van functies en bevolkingscategorieën, en een zodanige ruimtelijke inrichting dat het openbaar vervoer wordt bevorderd.

Voor het vervoersbeleid betekent het een fundamentele koerswijziging; niet langer het opvangen van zich aandienende personen en (vooral) voertuigen, ook geen „beheerst verkeer” (motto van het Meerjarenplan Personenvervoer), maar een vervoersnivellering: beperking van de kilometrage-mogelijkheid van vervoersrijken en verruiming van de mogelijkheid van vervoersarmen. Dit vraagt op tal van punten om een krachtiger beleid dan nu op nationaal niveau gevoerd zal gaan worden. Er dient een minimum-openbaar vervoersnorm vastgesteld te worden, in termen van afstand tot de halte en frequentie of —in het geval van een oproepbaar vervoer— wachttijd, zodat het onmogelijk wordt dat grotere of kleinere woongebieden vanwege een al te onrendabele „vervoersbehoefte” van openbaar vervoer verstoken blijven. In het kader hiervan verdienen oproepbare, taxibusachtige systemen bijzondere aandacht, die ze nu niet krijgen (Meerjarenplan, p. 34). Het vervoer van gehandicapten, dat voor zover het in Nederland al bestaat (Rotterdam) nu een gunst, liefdadigheid is, dient een recht te worden. Men kan hierbij denken aan een bepaald aantal ritten per maand middels speciaal vervoer. Met het instellen van afzonderlijk vervoer voor bijzondere categorieën als scholieren

moet men voorzichtig zijn omdat dit het bestaande —voor iedereen toegankelijke— openbaar vervoer kan draineren, terwijl ook in de schoolbus zitplaatsen ongebruikt kunnen blijven. Hetzelfde geldt voor werknemersvervoer zoals bijvoorbeeld de Hoogovens dat organiseren.

Het verkeerscirculatieplan zou omgebouwd moeten worden van het sterk fysiek, voertuig- en stroomgerichte plan, dat het nu is, tot een algemeen vervoersplan op lokaal niveau, waarvan de ombouw van alle woongebieden tot woonerven, c.q. „verkeersleefbare” gebieden, een onlosmakelijk onderdeel vormt; dus niet mogelijk of gestimuleerd, maar verplicht vanwege het grote belang voor belangrijke delen van de bevolking. Deze verkeersleefbare gebieden zouden in de steden tenminste zo groot moeten zijn, dat ze enkele lagere scholen (we zijn nog steeds verzuild) en een bescheiden voorzieningsapparaat herbergen. Het behoeft geen betoog, dat ook buiten deze gebieden langzame vervoerwijzen met kracht bevorderd moeten worden, naast het openbaar vervoer.

Aan het sociale beleid, zo men wil het welzijnsbeleid (te denken valt aan het Sociaal en Cultureel Planbureau), valt de taak toe om te bepalen welke rol een bereikbaarheidsbeleid in ruimtelijke zin zou moeten spelen naast een beleid ten aanzien van inkomensverdeling, sociale voorzieningen, onderwijs, enz. bij het verzekeren van een „optimaal” welzijn. Het ruimtelijk bereikbaarheidsbeleid is immers slechts één van de instrumenten daarvoor, maar zeker geen onbelangrijk instrument.

Onderzoek.

In een meer doortastend vervoersbeleid passen experimenten op enige schaal met alternatieven voor het huidige vervoerssysteem, met name op die plaatsen, waar het de meeste problemen oplevert, zoals binnensteden en recreatiegebieden. Een van de mogelijkheden is het afsluiten van enkele van die gebieden voor autoverkeer en het introduceren van een nieuw openbaar-vervoerssysteem met kleine eenheden aldaar. Het ligt voor de hand dit te doen in gebieden, waar de gedachte hieraan reeds sterk leeft (Terschelling). De situatie voor, tijdens en (eventueel) na het experiment zou moeten worden onderzocht door een multidisciplinair team. Het zou eveneens de moeite lonen in een gehele gemeente een pakket van maatregelen tegelijkertijd te doen uitvoeren om het effect daarvan te bestuderen. Bijvoorbeeld: instelling van woonerven, aanleg van fietspaden en fietsroutes, beter openbaar vervoer met vrije banen en/of voorrang op kruisingen, parkeerbeperkingen, enz.

Het is bovenal noodzakelijk, dat het zicht op de sociale betekenis van ons vervoer wordt verhelderd, iets wat in dit hoofdstuk maar zeer bescheiden is gedaan.

Daarvoor zal men zeer uiteenlopende onderzoeksmethoden moeten combineren ter bestudering van zowel a) de ruimtelijk, economisch en sociaal-conditionerende factoren voor verplaatsingsgedrag, als b) dat gedrag zelf en de relatie die het vertoont met de sociale mobiliteit en integratie, alsook c) de motivationele component van dit gedrag.

VIII Geraadpleegde literatuur

- [1]. H. Frank; Massenverkehr und Klassenkampf; Bauen und Wonen, 1971, pp. VI-1-8.
- [2]. N.J. Breheny; Towards measures of spatial opportunity; Progress in Planning, vol. 2, prt. 2, 1974 (p. 99).
- [3]. D. Harvey; Social justice and the city; (Arnold) London, 1973, 336 pp. (p. 56-63).
- [4]. Minister van Verkeer en Waterstaat; Meerjarenplan voor het Personen-vervoer 1976-1980 „Naar een beheerst verkeer“. Tweede Kamer, zitting 1975-1976, no. 13711, nrs. 1-3, 's-Gravenhage, 1975, 91 pp. p.7-18,20,59)
- [5]. Dr. J.P. Groot; Spanning tussen dorpsbinding en schaalvergroting; Plan 1973, no. 10, pp. 58-65 (p.62).
- [6]. Drs. R. Ronteltap en drs. J. Funken; Ruimteconsumptie of bouwconsumptie? Sociale kosten van de wijze van wonen en verplaatsen 1970-2000; (Kluwer) Deventer, 1972, 149 pp. (p. 103-120, 133).
- [6a]. Vereniging van Nederlandse Gemeenten, Afdeling Sociaal-Geografisch en Bestuurskundig Onderzoek; Stokgebied, Structuur en Ontwikkeling, Deelnota 1. Onderzoek naar de maatschappelijke processen en structuren; 's-Gravenhage, 1972 (1) (p.1, Figuren 23 en 29).
- [7]. Drs. G. Hupkes; De toekomst van het autosysteem; Intermediair, 9, nr. 21, 1 juni 1973, p 5-11.
- [8]. Rijksplanologische Dienst; Onderzoek naar woonmilieus; 2 delen (Studie-rapporten RPD 1 en 1a), 's-Gravenhage 1974, 115 + 302 pp. (p. 158, 160, 161).
- [9]. Dr. P.M. van Nieuwenhuizen; Concentratie in de detailhandel in levensmiddelen, in het bijzonder in de kruideniersbranche; (Waltman) Delft, ca. 1971, 292 pp. (p.74 en 258).
- [10]. C.B.S.; Stat. Zakboek, 1973, (p.110 en 52).
- [11]. H.F.L. Ottens e.a.; Ruimtelijke aspecten middengebied Randstad, Midden-Randstadstudie, Rapport IIIa; Geografisch Instituut, Rijksuniversiteit Utrecht, 1973.
- [12]. J.A. van Ginkel en H.F.L. Ottens; Mensen en bedrijven in en om het groene hart; Stedebouw en Volkshuisvesting, 55, no. 2, februari 1974, pp. 42 - 52.
- [12a] Drs. E. de Boer; Van verkeersbeleid naar mobiliteitsbeleid; Tijdschrift voor Vervoerswetenschap, 11, 1975, no. 3 pp. 261-272.
- [13]. Prof. dr. B. Kruijt; Stedelijk verval en ruimtelijke economie; Plan 1975, no. 10, pp. 7-16 (p. 7 en 8).
- [14]. J.A. van Ginkel en H.F.L. Ottens; Wonen en Werken in en om het groene hart; Onderzoek Middengebied Randstad Rapport no. 1; Geografisch Instituut, Rijksuniversiteit Utrecht, 1972, 66 pp. (krt. 31).
- [15]. Prof. dr. G.A. Wissink; De ontwikkeling van onze stadscentra: verwachtingen, gevaren, mogelijkheden; Stedebouw en Volkshuisvesting, 56, no. 12, december 1975, pp. 474-495. (p.479).
- [16]. Prof. dr. J.S. Cramer e.a. Het aantal personenauto's in Nederland, bepalende factoren en mogelijkheden tot beïnvloeding; Universiteit van Amsterdam, Amsterdam, 1973, 232 pp. (p.33, 39, 50 en 51, 79-89).
- [17]. RAI; De personenauto in cijfers; Amsterdam, 1975, (p. 5, 6, 23, 56).
- [18]. Drs. A.A.J. van den Broecke; Het gebruik van personenauto's in 1973, Amsterdam 1974 (2), VIII + 30 pp. + bijl. (p.III en IV, 3, 6.)
- [19]. The Open University; The spread of cities; DT 201, 23-25 (The Open University Press) Milton Keynes, 1973, 144 pp. (onderdeel serie over urban development), (p.37).
- [20]. Dr. J. Buursink; De functionele hiërarchie; Stedebouw en Volkshuisvesting, 54, no. 12, december 1973, pp. 447-456 (p. 455).
- [21]. Drs. R.B. Jobse; Bevolkingssamenstelling en -ontwikkeling in grootstedelijke nieuwbouwwijken; achtergronden en consequenties; Stedebouw en Volkshuisvesting 55, no. 10, okt. 1974, pp. 354-366 (p. 363).
- [22]. Dr. J. Buursink, drs. A. Heins; De Hiërarchie van Winkelcentra, Onderzoek naar het gebruik..... Deelrapport 1: De hiërarchie van winkelcentra in Groningen-Noord; (R.U. Groningen), Groningen, 1974, 216 pp. + bijl. (p. 15 en 73, 177 en 178).
- [23]. Dr. J. Buit; Winkelvoorzieningen; pp. 67-98 in W. Steigenga e.a.; West-Nederland chaotische planning of geplande chaos; (v. Gorcum) Assen, 1973, 242 pp. (p.71-73).
- [24]. Interdepartementale Werkgroep ter bestudering van het vraagstuk van detailhandelsactiviteiten buiten winkelgebieden (Commissie- de Vries); Rapport, Tweede Kamer Zitting 1972-1973, no. 12.321, 's-Gravenhage, 1973, 111 pp. (P.100-103).
- [25]. Minister van CRM; Nota Sportbeleid; Rijswijk 1974, 62 pp. + bijl. (p. 5 en 15).
- [26]. D.N.M. Starkie; The policy modelling interface; PTRC Summer Annual Meeting 8-12 July 1974, University of Warwick, Paper N4, 15 pp. (p.7).
- [27]. H. Bakker en M. Bierman; Steden, wegen, ruimte: op weg naar de berrbesaving, (van Gennep) Amsterdam, 1972, 123 pp.
- [28]. Dr. M. van Hulst; Gratis openbaar vervoer; (Kluwer) Deventer, 1972, 103 pp. (78).
- [29]. Transport Research Board; Transportation for the poor, the elderly and the disadvantaged, T.R.R. 1974.
- [30]. K.H. Schaeffer en E. Sclar; Access for all; transportation and urban growth; (Penguin) Harmondsworth, 1975, 182 pp. (p.104 en 105, 110 en 111, 113).
- [31]. T. Bendixson; Without wheels, Alternatives to the private car: (Indiana U.P.) Bloomington & London, 1975, 256 pp. (37).
- [32]. Stichting Weg; Profiel van de mobiliteit, samen-

- vatting van de uitkomsten van een onderzoek van de Nederlandse Stichting voor Statistiek; Stichting Weg Bulletin, dec. 1974, 40 pp. (p.21-25, 39).
- [33]. Stichting Weg; Laagstgeklasseerden en hun auto, sociale aspecten van de massamotorisering; Stichting Weg Bulletin, 1975, no. 3 pp. 515.1-11 (p.515).
- [34]. P. Willmott; Car-ownership in the London Metropolitan Region; G.L.C.-Intelligence Unit Quaterly Bulletin, no. 23, June 1973, pp. 5-19. (p.11,18 en 19).
- [35]. Drs. A.A.J. van den Broecke; Rijbewijsbezit in Nederland; analyses en prognoses; Amsterdam, 1974, (1) ca. 50 pp. (p.II, IV-VII, p. 1,3,12 en 13).
- [36]. J.F. Kain; Essays on urban spatial structure; (Ballinger) Cambridge (Mass.), 1975, 412 pp. - (p. 341-352).
- [36a]. J. R. Meyer, J. F. Kain, en M. Wohl; The urban transportation problem; (Harvard U.P.) Cambridge (Mass.), 1965.
- [37]. M. Hillman, I. Henderson and A. Whalley; Personal mobility and transport policy (PEP), London, 1973, 134 pp. (p.3-6, 41, 54 en 55, 61, 68).
- [38]. The independent commission on transport (Hugh Montefiori e.a.); Changing directions (rapport); Coronet Books, London, 1974, 365 pp. (p.121).
- [39]. Gemeente Emmen; Het leerlingenvervoer bij het voortgezet onderwijs, gebaseerd op een onderzoek in Z.O.-Drenthe; Emmen, 1974, 147 pp. + krtn. (p. 17, 65, 85 en 86).
- [40]. S.M. Golant; The residential location and spatial behaviour of the elderly; a Canadian example; University of Chicago, Dept. of Geography, Research-paper no. 143, Chicago, 1972, 226 pp. (p. 116, 144, 146, 157 en 159, 161).
- [41]. Prof. T. Hägerstrand; The impact of transport on the quality of life; paper voor CEMT-conferentie, Athene, 1973, 50 pp. (p.28, 37, 42, 50).
- [42]. Vereniging van Nederlandse Gemeenten, Afdeling Sociaal-Geografisch en Bestuurskundig Onderzoek; Voorzieningen voor het voortgezet onderwijs in Zuidwest Friesland; 's-Gravenhage, 1972 (2), 48 pp. + bijl. (Figuren 2-6 en Tabellen 4, 7).
- [43]. Dr. H.C.E.M. Rottier en drs. M.C. Steffens; Distributie-planning en centrale plaatsentheorie; Stedebouw en Volkshuisvesting, jrg. 56, no. 3, maart 1975, pp. 82-89 (p.87-89).
- [44]. Dr. J. Buursink en drs. A. Heins; De Hiërarchie van Winkelcentra, Onderzoek naar het gebruik Deelrapport 2: De hiërarchie van winkelcentra in Breda-Zuidoost; (R.U. Groningen), Groningen, 1974, 170 pp. + bijl. (p.142 en 143).
- [45]. Sociaal en Cultureel Planbureau; Sociaal en Cultureel rapport 1974; (Staatsuitgeverij) 's-Gravenhage, 1975, 240 pp. (p. 159).
- [46]. F. M. Carp; Automobile and public transportation for retired people; in Highway Research Record no. ?, Washington D.C., ca.1971. (p. 112, 113, 186).
- [47]. F.M. Carp; Pedestrian Transportation for retired people; Highway Research Record, 356, Washington D.C. 1971, 174 pp., pp. 105 - 118 (p. 105).
- [48]. Minister van Volksgezondheid en Milieuhygiëne; Structuurnota Volksgezondheid, 1974, (p. 10 en 12).
- [49]. Minister van CRM e.a.; Nota Bejaardenbeleid 1975 (Staatsuitgeverij) 's-Gravenhage, 1975, 200 pp. (p.78, 79).
- [50]. Werkgroep rompmodel distributie-planologisch onderzoek; Rapport + regeringsstandpunt perifere detailhandelsvestigingen; 's-Gravenhage 1974/1973, 51 + 3 pp. + bijl.
- [51]. Drs. A. Verster; Bijdrage voor het hoofdstuk sociale infrastructuur in Deelrapport 1 betreffende het Structuuronderzoek Twente-Oost-Gelderland/West-Munsterland; (NEI) Rotterdam, 1970, 23 pp. (niet gepubl.)
- [52]. M. Wachs en G. Kumagai; Physical accessibility as a social indicator; Socio-economic Planning Sciences, 7 (1973) pp. 437-456.
- [53]. M.M. Webber; on strategies for transport planning; pp. 129-140 in OECD. The urban transportation planning process, zie [75] (p. 139).
- Behalve de hierboven specifiek gerefereerde literatuur is bovendien de navolgende, relevante literatuur geraadpleegd (alfabetisch gerangschikt naar auteur).
- [54]. Prof. D. Appleyard & M. Lintell, The environmental quality of city streets: the residents viewpoint, Journal of the American Institute of Planners, 38, 1972, pp. 84-101.
- [55]. Ir. M. v.d. Berg en Ir. D. v.d. Werf-Zijlstra; Het ruimtegebruik in stedelijke milieu-eenheden; RPD-studierapport no. 2, 's-Gravenhage, 1975, 60 pp. + bijl.
- [56]. Drs. A.A.J. van den Broecke; De modale inkomensgroepen en hun auto; Amsterdam, 1975, ca. 40 pp.
- [57]. Colin Buchanan and Partners e.a.; Midden Randstad Studie, Part I, Final Report, 1973 (zonder paginanummering).
- [58]. Colin Buchanan and Partners e.a.; Midden Randstad Studie, Part II, Interim Report, 1974, 44 pp. + bijl.
- [59]. Dr. J. Buit; De parkeerbehoefte in moderne winkelcentra; Resultaten van een verkenning van de buitenlandse literatuur; (Raad voor het Grootwinkelbedrijf) Amsterdam 1972, 72 pp.
- [60]. Dr. J. Buit; De gewenste spatiëring van het voorzieningenapparaat, Deelnota A. De visie van belanghebbenden op de pro's en contra's van een gespreid respectievelijk geconcentreerd voorzieningenpatroon in nieuwe woonwijken; (V.U., Geografisch en Planologisch Instituut, afdeling Planologie), Amsterdam, 1974, 181 pp.

- [61]. CBS; (Regionaal) Statistisch Zakboek, Diverse jaargangen.
- [62]. Centraal Bureau voor de Statistiek; De leefsituatie van de Nederlandse bevolking 1974, Deel 1, kerncijfers; (Staatsuitgeverij), 's-Gravenhage, 1975, 105 pp.
- [63]. Ir. J.Th. Gantvoort; Winkelcentrum versus stadscentrum; Instituut voor Stedebouwkundig Onderzoek, TH Delft, 1969, 125 pp. + bijl.
- [64]. V.A. Güttinger; Woonerven positieve bijdrage aan de leefbaarheid; Bouw, 1975, no. 30/31, pp. 555-558.
- [65]. V.A. Güttinger, E. Ackermans en C.J. de Jong-van Lochem; De gebruikswaarde van de woonomgeving; een vergelijkend onderzoek van twee nieuwbouwbuurtten in de gemeente Delft; (NIPG-TNO), Leiden, 1974, 71 pp. + bijl.
- [66]. I. Illich; Energy and Equity; (Calder en Boyars) London, 1974, 96 pp.
- [67]. Prof. dr. L.H. Klaassen; L'équipement social dans la croissance économique régionale, analyse des méthodes de définition des besoins; (OECD) Paris, 1968, 178 pp.
- [68]. Prof. dr. L.H. Klaassen; De rol van afstand en ruimte in het consumentengedrag; pp. 20-41 in Klaassen (ed.) Regionale economie, het ruimtelijk element in de economie (Wolters-Noordhoff, Groningen), 1972, 356 pp.
- [69]. Ministerie van CRM; Staffbureau Statistiek; Regionale doorlichting van Nederland; Statistisch cahier no. 13, Rijswijk (ZH), 1973, 147 pp.
- [70]. NOS; Afdeling Kijk- en Luisteronderzoek; De autovrije zondag, (Her-) ontdekking van dingen die belangrijk zijn; Hilversum 1974, rapport no. 109, 36 pp.
- [71]. N.V. v/h. Nederlandse Stichting voor Statistiek; De autoloze zondag, reacties van inwoners van de Haagse agglomeratie op het zondagsrijverbod; 's-Gravenhage, 1974, 2 delen.
- [72]. Dr. M.J.M. Nelissen; De stad, inleiding tot de urbane sociologie; Deventer, 1974, 361 pp.
- [73]. Drs. J. Niezing; Forensisme als maatschappelijk verschijnsel; Mens en Maatschappij; jan/febr. 1960, pp. 14-27.
- [74]. Drs. Ed. Nozeman; De gewenste spatiëring van het voorzieningenapparaat, Deelnota B, De visie van ondernemers op etc. (Geografisch en Planologisch Instituut der V.U.) Amsterdam, 1975, ca. 170 pp.
- [75]. OECD; The urban transportation planning process; papers en discussies van een conferentie 1969, Parijs, 1971, 351 pp.
- [76]. PPD - Zuid-Holland; Ruimtelijke aspecten van ontwikkelingen in de detailhandel; 's-Gravenhage, 1974, 47 pp.
- [77]. A. v.d. Smagt en E. Wever; Determinanten van het verzorgingsgebied van een universiteit; Geografisch en Planologisch Instituut Universiteit Nijmegen, 1972, 44 pp.
- [78]. Tweede Nota Ruimtelijke Ordening, 's-Gravenhage 1966, 199 pp.
- [79]. Vereniging van Nederlandse Gemeenten, Afdeling Sociaal-Geografisch en Bestuurskundig Onderzoek; Voorzieningenstructuur voor het voortgezet onderwijs in het gewest Leiden; 's-Gravenhage, ca. 1974, 129 pp.
- [80]. Vereniging van Nederlandse Gemeenten, Afdeling Sociaal-Geografisch en Bestuurskundig Onderzoek; Voorzieningen voor het voortgezet onderwijs in Gorinchem; 's-Gravenhage, 1975, 55 pp. + bijl.
- [81]. Werkgroep verkeersveiligheid woongebieden; Interim-Rapport: Verkeersleefbaarheid in steden en dorpen; 's-Gravenhage, 1974, 73 pp. + bijlage.

Hoofdstuk 5. Enige gedachten over vestigingsgedrag, verplaatsingsgedrag en bereikbaarheid

door drs. M. de Langen, drs. A.C.P. Verster en drs. J. Vogelaar, alle drie van het NEI te Rotterdam

I. Inleiding

Deze bijdrage belicht enkele aspecten van het verplaatsingsgedrag en het vestigingsgedrag in stedelijke gebieden. Na een korte uiteenzetting over de historische ontwikkeling van het suburbanisatieproces en de rol van het stedelijk verkeer en vervoer, wordt de aandacht in het bijzonder gericht op de samenhang tussen het vestigingsgedrag en de bereikbaarheid. Er zal worden nagegaan, of het onderzoekinstrumentarium, dat het ruimtelijke beleid dient te ondersteunen, aan zijn doel beantwoordt. Enige voorstellen tot een gewijzigde aanpak worden geformuleerd op basis van recente onderzoekresultaten van het Nederlands Economisch Instituut (NEI).

II. De verkeersinfrastructuur en het ruimtelijk beleid

Het behoeft nauwelijks betoog, dat de verkeers- en vervoersmogelijkheden een belangrijke rol spelen in de ruimtelijke ontwikkeling van stedelijke gebieden. In het recente verleden kunnen drie fasen worden onderscheiden.

In het begin van de jaren zestig kwam het suburbanisatie proces „spontaan” op gang. Het bestaande wegennet was ruimschoots voldoende om de verkeerstoename te kunnen accommoderen en er was eerder sprake van overcapaciteit dan van capaciteitsproblemen. De verkeers- en vervoersvraag werd beschouwd als een afgeleide van de ruimtelijke situatie. De tweede helft van de jaren zestig wordt gekenmerkt door een toenemende druk op de verkeers- en vervoersinfrastructuur. De tendenties tot perifere vestiging van woonbevolking en economische activiteiten zetten zich voort. Het verkeers- en vervoersbeleid is „vraagvolgend”: Een dreigend tekort aan infrastructuur wordt opgevangen door uitbouw van met name het wegennet in en tussen stedelijke gebieden.

De vrije keuze van de verkeersdeelnemer staat daarbij centraal: een ieder, die zich wil verplaatsen zal daartoe, volgens de algemeen geldende normen van de kwaliteit van de verkeersafwikkeling, in staat worden gesteld.

In het begin van de zeventiger jaren wordt het allengs duidelijker, dat een ongewijzigd beleid ten aanzien van infrastructurele voorzieningen tot een ruimtelijk toekomstbeeld zou leiden, dat slechts door weinigen wordt gewenst. De Integrale Verkeers- en Vervoersstudie van het NEI heeft aangetoond, dat het doortrekken van de „trendmatige ontwikkeling” uit de Tweede Nota Ruimtelijke Ordening (1966), bij een gelijkblijvend afwikkelingsniveau en vrije keuze van de

vervoerwijze, tot een onaanvaardbare verkeers- en vervoerssituatie leidt.

Anderzijds stellen milieuvorwaarden steeds strengere grenzen aan de uitbouw mogelijkheden van de verkeersinfrastructuur. Veiligheids- en milieuoverwegingen doen de investeringskosten sterk stijgen, terwijl de budgetruimte voor het plegen van uitbreidingsinvesteringen kleiner wordt. De resultante van deze factoren is, dat de mogelijkheden voor het uitbouwen van de verkeersinfrastructuur voorlopig gering zijn. Het Meerjarenplan Personen Vervoer (MPP) [1] laat hierover geen twijfel bestaan.

Aan de vraagzijde is een matiging van de groei op korte termijn niet te verwachten. Het autobezit en -gebruik, hoewel minder spectaculair groeiend dan voorheen, heeft zijn verzadigingsniveau nog niet bereikt en een snelle ombuiging van het vestigingsbeleid lijkt onwaarschijnlijk. Voor de komende jaren moet dan ook met een aanzienlijke verslechtering van de bereikbaarheid rekening worden gehouden.

Serieuze congestie, die thans nog sporadisch voorkomt, zal op meer plaatsen en frequenter optreden, met name aan de randen van de grote steden, op verkeersknooppunten en op bottlenecks als bruggen en tunnels. Naast de „spontane” congestie beïnvloeden beperkende maatregelen in stedelijke gebieden, zoals het afsluiten van gedeelten van de binnenstad en het verminderen van het aantal parkeerplaatsen in het kader van verkeerscirculatieplannen, de kwaliteit van de verkeersafwikkeling.

De consequenties van de toenemende discrepantie tussen vraag naar en aanbod van infrastructuur kunnen van velerlei aard zijn. Op de korte termijn kan een wijziging in de verkeers- en vervoerssituatie een verandering in de routekeuze of in de vervoerswijzekeuze tot gevolg hebben. Ook kan bijvoorbeeld congestie ertoe leiden, dat bepaalde verplaatsingen worden uitgesteld of dat van bepaalde verplaatsingen wordt afgezien. Op de lange termijn kunnen veranderingen in de verkeers- en vervoerssituatie de vestigingsplaatskeuze van personen of bedrijven beïnvloeden. Het zal duidelijk zijn, dat een goed inzicht in de samenhang tussen de bereikbaarheid en het verplaatsings- en vestigingsgedrag een essentiële voorwaarde is om tot een geïntegreerd ruimtelijk beleid te komen.

Reeds lang maken hogere en lagere overheden bij hun beleidsvoorbereiding gebruik van verkeers- en vervoersstudies. In de periode, dat deze studies voor het eerst werden geëntameerd, eind vijftiger begin zestiger jaren, hadden ze primair als doel de toekomstige infrastructuurcapaciteit te berekenen, welke nodig zou zijn om aan de groeiende vervoersvraag te voldoen.

Nu de doelstelling van „het volgen van de vraag“ is verlaten, en het beleid tendeeft naar een poging tot „beheersen van de mobiliteit“, wordt aan verkeers- en vervoersstudies de eis gesteld, de reacties van personen en instituties op wijzigingen in de bereikbaarheid (congestie, parkeermoeilijkheden, kostenverhoging) te voorspellen. Het is nu de vraag, in hoeverre de traditionele prognosemodellen voor deze nieuwe taak toereikend zijn en welke modificaties en aanvullingen zonnodig dienen te worden aangebracht om aan het nieuw gestelde doel te beantwoorden.

De gebruikelijke structuur van studies met betrekking tot het verplaatsingsgedrag is genoegzaam bekend. Via een „trip generation“-model¹⁾ wordt nagegaan hoeveel verkeersbewegingen er vermoedelijk zullen worden opgeroepen door een veronderstelde omvang en spreiding van maatschappelijke activiteiten (zoals woonbevolking, arbeidsplaatsen, voorzieningen en detailhandel, enz.). Een „distribution-model“¹⁾ verdeelt deze verkeersbewegingen over de beschikbare oorsprong- en bestemmingsgebieden. Met behulp van een „modal split“-mechanisme¹⁾ wordt vervolgens bepaald welk vervoermiddelgebruik er per relatie valt te verwachten. Tenslotte geeft een „trip assignment“-model¹⁾ antwoord op de vraag volgens welke routes de verkeersbewegingen zullen plaatsvinden. Als blijkt, dat de aldus vooruitberekende stromen aanleiding zullen geven tot congestieverschijnselen worden deze laatste als uitgangspunt gekozen voor een nieuwe serie berekeningen.

Tegen deze, inmiddels conventionele benaderingswijze, zijn ernstige bezwaren ingebracht. Een van de bezwaren heeft betrekking op het gescheiden karakter van de vier onderscheiden modelstappen. Vandaar dat men momenteel pogingen onderneemt om te komen tot meer geïntegreerde verkeersmodellen van simultane aard.

Een ander bezwaar richt zich op het hoge aggregatieniveau waarop de meeste verkeers- en vervoersstudies worden uitgevoerd. Gedisaggregeerde analysemethoden worden voorgestaan om een betere aansluiting met het consumentengedrag te vinden.

Als het meest fundamentele bezwaar geldt evenwel dat de beschikbare modellen de mogelijkheid missen om rekening te houden met veranderingen in de bereikbaarheid. Niet voor niets noemt Starkie dit de „Achilleshiel van het verkeers- en vervoersmodel“ (Starkie [2]).

De bereikbaarheidsvariable hoort thuis in verschillende fasen van het model: in de verklaring van het **verplaatsingsgedrag** bij een gegeven spreiding van de bevolking en maatschappelijke activiteiten én in de verklaring van de spreiding van de bevolking en activiteiten zelve, het **vestigingsgedrag**.

Weliswaar wordt in de prognose van het **verplaatsingsgedrag** rekening gehouden met de invloed van veranderingen in de bereikbaarheid op trip assignment, modal split en trip distribution, maar niet op de trip generation, het **aantal** verplaatsingen. Met name waar het niet woon-werkverplaatsingen betreft, die

¹⁾ trip generation = ritproductie
distribution = ritverdeling
modal split = vervoerswijzen-verdeling
trip assignment = rit toedeling

een steeds belangrijker aandeel in de verkeersbelastingen gaan uitmaken, moet het realiteitsgehalte van lange termijnprognoses daarom niet hoog worden aangeslagen.

Het vestigingsgedrag wordt in het traditionele verkeers- en vervoersmodel niet verklaard, maar is een exogeen bepaald gegeven. M.a.w. het model veronderstelt een eenzijdige causaliteit tussen ruimtelijke spreiding en verkeers- en vervoerspatronen. In toenemende mate wint echter de overtuiging veld dat de omvang en richting van de vervoersstromen voor een belangrijk deel weliswaar een gevolg is van de ruimtelijke spreiding van activiteiten als wonen, werken, voorzieningen, recreatie e.d. ten opzichte van elkaar, maar dat anderzijds de locatie van deze activiteiten en de veranderingen die kwantitatief en kwalitatief in dit patroon optreden op hun beurt afhankelijk zijn van de verkeerssituatie. Daarbij wordt niet meer alleen gedacht aan de invloed van de ontsluiting van gebieden door de aanleg en kwaliteitsverbetering van de wegen, maar in toenemende mate ook aan de invloed van congestieverschijnselen. Er bestaat m.a.w. een **wisselwerking** tussen verplaatsingsgedrag en vestigingsgedrag.

Het Nederlands Economisch Instituut heeft zich de afgelopen tijd in opdracht van het Projectbureau Integrale Verkeers- en Vervoersstudies van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat vooral beziggehouden met deze wisselwerking tussen verplaatsings- en vestigingsgedrag [3]. Enkele resultaten en conclusies uit deze onderzoeken worden hierna beknopt besproken.

III. Bestaande studies over het vestigingsgedrag van personen binnen stedelijke gebieden

In theorieën met betrekking tot de locatiekeuzen van individuen in een stedelijke regio valt in het algemeen de nadruk op de woonlocatie. Voor zover ook de werklocatie wordt gezien, geschiedt dit meestal om door middel van het woon-werkgedrag het inzicht te vergroten in de woonlocatiebeslissing. De enige uitzondering die ons tijdens de korte oriëntatieperiode onder ogen kwam was een artikel van Beesley en Dalvi die, op zoek naar een verklaring van (veranderingen in) de lengte van de woon-werktrip, constateren dat de beslissingen, die aan dit verschijnsel ten grondslag liggen, als uitgangspunt hetzij een vast woonadres, hetzij een vast werkadres kunnen nemen. Vandaar dat zij zowel een „residential location“ als een „job location“ model onderscheiden en trachten te toetsen (Beesley and Dalvi [4]).

Voor de eenzijdige belangstelling van onderzoekers voor de beslissingen inzake het woonlocatiepatroon zijn wel redenen aan te voeren. Zo zijn de arbeidsplaatsen in de meeste steden lange tijd voor het overgrote deel in het stadscentrum geconcentreerd geweest, zodat er nauwelijks sprake was van keuzemogelijkheid met betrekking tot de werklocatie. Bovendien was het voor individuele personen of privaat economische woningbouwinstaties in het verleden gemakkelijker om zelf te bepalen waar nieuwbouw moest worden gerealiseerd. Onder deze omstandigheden lag het voor de hand dat de belangstelling vooral

uitgang naar het ontdekken van regelmatigheid in het woon-vestigingspatroon. Mogelijk vormt ook de omstandigheid dat het totale spreidingspatroon van arbeidsplaatsen in een stad in eerste instantie een resultaat is van beslissingen op bedrijfsniveau een reden waarom individuele locatiebeslissingen ten aanzien van de arbeidsplaats niet uitvoerig zijn bestudeerd.

Over de beslissingen van individuen die ten grondslag liggen aan de keuze van de woonplaats en de veranderingen daarin binnen een stedelijk gebied is daarentegen een uitgebreide hoeveelheid literatuur voorhanden. Diverse sociale wetenschappen hebben zich in de loop van de tijd met de woonlocatieproblematiek beziggehouden. De belangstelling van sociologen ging vooral uit naar het verband tussen woonmobiliteit en de dynamiek in de woonbehoeften van gezinnen (Rossi [5]). Men zou hier kunnen spreken van historische theorieën (Menchik [6]), omdat de nadruk valt op variabelen als sociale klasse, gezinsfase, gezinsomvang, opleidingsniveau en inkomen van de gezinsleden enerzijds, en de aard van de behuizing en het sociale karakter van de woonomgeving anderzijds. Economen beschouwden het gedrag van personen als een resultaat van marktprocessen, waarbij aandacht werd besteed aan economische preferenties en budgetrestricties, aan het aanbod van woningen en woonoppervlakte en aan de talloze onvolkomenheden die de woningmarkt kenmerken. Geografen en stedenbouwers tenslotte hadden vooral belangstelling voor de woonbeslissingen van huishoudens in de bredere context van de geografische en stedenbouwkundige structuur van stedelijke gebieden (Moore [7], blz. IV). Expliciete aandacht voor de rol die de woon-werkbereikbaarheid speelt bij de woonlocatie en woonmobiliteit is vooral te vinden bij de economische lokaliteitstheorieën, die vaak worden aangeduid met de term „neo-classical urban rent theories”. Als belangrijke exponenten van deze zienswijze zijn Alonso [8], Kain [9], Meyer e.a. [10] en Muth [11] te beschouwen. Het betreft hier theorieën die de vraagkant van de woningmarkt beschrijven. De inhoud van deze theorieën komt kort gezegd hier op neer dat de woonplaatskeuze een kwestie is van nutsmaximalisatie met als beperkende voorwaarde het beschikbare gezinskomen. Het te maximaliseren nut wordt daarbij als afhankelijk beschouwd van het woonoppervlak (van woning en erf), van alle overige consumptiegoederen, en van de afstand tussen werk en woning. Met deze drie onafhankelijke variabelen gaan uiteraard kosten gepaard en de budgetbeperking zorgt ervoor dat de bestedingen aan wonen, overige consumptiegoederen en woon-werkafstand het beschikbare budget niet te boven gaan. Dus iedere inkomensstrekker zoekt, gegeven zijn behoefte aan overige goederen naar een evenwicht tussen woonkwaliteit en afstand.

Als nu wordt aangenomen dat de werkgelegenheid vooral is geconcentreerd in het stadscentrum, dat de kosten van afstandsoverbrugging stijgen met de afstand, dat de kosten per eenheid woonoppervlak dalen vanuit het stadscentrum, en dat — naarmate het inkomen stijgt — de voorkeur voor woonruimte sterker stijgt dan de bezwaren die men heeft tegen de afstandskosten [8], dan volgt daaruit dat het stedelijk woonlocatiepatroon een bepaalde structuur zal verto-

nen: grotere woondichtheden van lagere inkomens-trekkers nabij het werkcentrum en lagere dichtheden in de buitenwijken, waar voornamelijk hogere inkomens-trekkers zijn gevestigd. Als men vervolgens een positieve samenhang aanneemt tussen inkomen en autobezit, volgt hieruit een bepaalde verwachting met betrekking tot de aard van het dagelijkse woon-werkpatroon.

Ook in de woonlocatiebenaderingen van het macrotype wordt veel belang gehecht aan de woon-werkafstand. Dit mag geen verwondering wekken, indien men bedenkt dat een der eerste opstellers van een dergelijk woonallocatiemodel in zijn beschrijvende analyse verwijst naar de micro-economische theorie (Lowry [12]). Zoals bekend, wordt in deze activiteiten-allocatie-modellen uitgegaan van een gegeven spreiding van één of enkele typen van stuwende werkgelegenheid in de regio. De ruimtelijke spreiding van het wonen wordt hieruit vervolgens afgeleid ¹⁾ met behulp van een (tijd-) afstandenmatrix voor het gebied en van veronderstellingen met betrekking tot de afstandsgevoeligheid in het woon-werkverkeer van inwoners van de regio. Normen met betrekking tot de toelaatbare bevolkingsdichtheid per subgebied zorgen tenslotte voor de aanvaardbare c.q. aannemelijke bevolkings spreiding.

De wens om meer inzicht te verkrijgen in de wisselwerking tussen verplaatsings- en vestigingsgedrag leidde aanvankelijk tot de keuze van een activiteiten-allocatiemodel als onderzoeksinstrument. In de studie voor het Projectbureau werd besloten dit model uit te proberen voor de Noordvleugel van de Randstad. Nadat voor ruim 100 zones in de Noordvleugel het benodigde cijfermateriaal was verzameld, werd een tiental varianten van een statisch activiteiten-allocatiemodel uitgeprobeerd. De resultaten van deze evaluatiepoging zijn uitvoerig beschreven in Deelrapport 3 van [3].

De beoordeling van de werking van deze varianten tegen de achtergrond van de complexe regionale werkelijkheid leidde tot grote bedenkingen tegen dit modeltype. Niet alleen bleek het mogelijk om de verschillende onderdelen van een dergelijk model op zodanige wijze tot in details te beschrijven en „bij te stellen”, dat „aanvaardbare” d.w.z. met de waargenomen werkelijkheid overeenkomende rekenresultaten werden verkregen; het bleek zelfs mogelijk om deze aanpassingen op velerlei wijzen te realiseren. Dit laatste betekent dat men ook goede uitkomsten kan krijgen door gebruik te maken van niet-relevante variabelen en van „gedrags”-relaties die de werkelijkheid niet weerspiegelen. Het model laat de onderzoeker dus teveel vrijheid. De onderzoeker is niet in staat om met behulp van het model juiste veronderstellingen te onderscheiden van onjuiste veronderstellingen, zolang deze laatste zodanig kunnen worden gecombineerd, dat de resultaten redelijk lijken. Pas als men

¹⁾ In feite beschrijven we hier slechts een deel van het activiteiten-allocatiemodel, namelijk het woonlocatie-submodel. Behalve een woonlocatiemodel bevatten modellen van dit type nog submodellen die spreiding van een of meer soorten endogene (of verzorgende) werkgelegenheid trachten te beschrijven.

(via langs andere wegen verkregen informatie) weet, dat een groot deel van de relaties die in het model voorkomen juist is gespecificeerd (d.w.z. op de juiste wijze tot in detail beschreven), en er bovendien nog steeds sprake is van goede rekenresultaten, kan men aan een integraal model waarde toekennen als een toets op de logische samenhang van de gehanteerde veronderstellingen.

Hoewel deze conclusie werd getrokken op basis van experimenten met een statisch activiteiten-allocatiemodel, menen wij dat ze minstens evenzeer van toepassing moet worden geacht op eventuele dynamische versies van deze modelvorm.

Ten aanzien van de bruikbaarheid van dit modeltype voor het ruimtelijk beleid kan worden gesteld, dat op dit ogenblik nog zo weinig bekend is over de mate waarin de afzonderlijke onderdelen van dit modeltype (na eventuele verfijningen) overeenstemmen met de werkelijke verschijnselen die ze beogen te beschrijven, dat het integrale model ten behoeve van voorspellingsdoeleinden geen hogere waarde mag worden toegekend dan aan de gebruikelijke prognosemethodieken.

Voor de onderhavige probleemstelling volgt hieruit dat, wegens het teveel vrijheid dat de onderzoeker heeft bij het hanteren van het model, men niet mag verwachten, dat het een juist inzicht verschaft in de invloed van (de veranderingen in) de infrastructuur op ruimtelijke spreidingsprocessen.

Ook in de buitenlandse literatuur worden vraagtekens geplaatst bij de veronderstelde rol van de woon-werkbereikbaarheid (vergelijk Report 81 van de Highway Research Board [13], Stegman [14], Catanese [15], Straszheim [16], O'Farrell and Markham [17]).

Hoewel er een regelmatig patroon bestaat in de verdeling van woon-werktrips per stedelijk gebied ([15] en Voorhees and Bellomo [18]) bestaan er voor de aanwezigheid van een afweging tussen woonvoorzieningen en woon-werkafstanden nauwelijks aanwijzingen. In [13] „Moving Behavior and Residential Choice" wordt geconcludeerd dat „accessibility to a number of regular, out-of-home activities, including the workplace, was found to be a relatively unimportant factor in a household's residential mobility and in a household's choice of a new residence". Er kan slechts worden vastgesteld dat gezinnen die meer dan 40 minuten van het werk van het gezinshoofd zijn gevestigd meer geneigd zijn tot verhuizen dan gezinnen waarvan de hoofden dichterbij huis werken.

Stegman, die zijn onderzoek expliciet richtte op de invloed van de woon-werkbereikbaarheid op het woonvestigingsgedrag, stelt vast dat de kwaliteit van de woonomgeving een veel belangrijker rol speelt dan de woon-werkrit. Dit komt ten dele omdat voor vele gezinnen de afweging geen probleem meer is: „large numbers of suburban families do not have to trade off accessibility for savings in location rent; they can have both".

Dit kan enerzijds worden toegeschreven aan de spreiding van de werkgelegenheid over de gehele agglomeratie en anderzijds aan de verbeterde infrastructuur [14], die uit gemeenschapsgelden wordt bekostigd,

zodat een groot deel van de feitelijke transportkosten **niet rechtstreeks** ten laste komt van de gebruiker.

Deze argumentering vindt men eveneens bij Hirsch [19]. Men bedenke hierbij overigens dat deze redenering de „urban rent" theorie als zodanig eigenlijk niet ontkracht, maar de relevantie ervan vermindert wegens institutionele en historische omstandigheden.

In overeenstemming met deze opinies is ook de vaststelling bij [16] dat de verandering van werkplaats weinig invloed uitoefent op de woningmarkt, eveneens vanwege de toenemende spreiding van arbeidsplaatsen over de steden en wegens de toenemende toegankelijkheid van het urbane gebied. Van de rol van de congestie wordt geen melding gemaakt.

Catanese [15] stelt dat zijn onderzoek niet wijst op een minimalisering van de woon-werkafstand maar dat deze afstand wel groter wordt naarmate het inkomen stijgt. Ook deze uitspraak doet nauwelijks afbreuk aan de theorie, die immers onder meer inhoudt dat de bereikbaarheid de kenmerken vertoont van een inferieur goed ten opzichte van de woonvoorzieningen. Ook deze bevinding heeft dus meer betrekking op de relevantie van de theorie in een situatie van een welvarende economie, dan op de theorie als zodanig.

O'Farrell en Markham komen tot soortgelijke conclusies. Zij gaan echter verder en hun redenering stelt de theorie zelf wél ter discussie. Zij hebben namelijk vastgesteld dat de meerderheid van de autobezitters nooit een berekening uitvoert van de reiskosten, laat staan dat ze bewust een afweging heeft gemaakt. Hun stelling is dan ook, in navolging van Richardson [20], dat bij de woonplaatskeuze een rol van de woon-werkkosten alleen werkt als een drempel, waarbinnen vooral factoren zoals de kwaliteit van de woning en de aard van de omgeving een essentiële invloed uitoefenen. Beesley en Dalvi [4] hebben, zoals vermeld, bij hun analyse niet alleen de woonlocatiekeuze bij een gegeven werklocatie betrokken, maar ook de werkplaatskeuze bij een gegeven woonlocatie. Zij concluderen dat de woon-werkkosten van invloed zijn, maar dat deze invloed daalt.

Op basis van literatuurinformatie en modelexperimenten zijn zijn een aantal conclusies getrokken.

In de eerste plaats werd als hypothese gekozen dat het verplaatsingsgedrag vermoedelijk een rol speelt bij het (woon-)vestigingsgedrag binnen een regio zoals de Noordvleugel van de Randstad. De afstand speelt daarbij echter vooral de rol van een drempelwaarde: de invloed ervan wordt pas goed merkbaar bij reistijden groter dan 40 minuten. Binnen deze tijdgrens moet voornamelijk worden aangenomen dat de invloed gering is in vergelijking met factoren als kwaliteit van de woning en van de woonomgeving. Soortgelijke uitgangspunten treft men aan in literatuur van recente datum [7 en 21]. Hieruit volgt dat mag worden aangenomen dat de relatie tussen verplaatsings- en vestigingsgedrag het duidelijkst waarneembaar is in situaties waarin een ernstige verkeersbottleneck wordt opgeheven. De vraag rijst daarbij of ook omge-

keerd van een invloed sprake zal zijn, indien een verkeerssituatie wegens congestie tot langere woonwerkreistijden aanleiding geeft.

In de tweede plaats werd geconcludeerd dat het voorlopig aanbeveling verdient om af te zien van het gebruik van simulatiemodellen ten einde de juistheid van deze hypothese te onderzoeken. Onder meer wegens de onvolledigheid van een adequaat databestand voor alle onderdelen van het studiegebied dwingt deze benadering namelijk tot de formulering van zoveel simplificerende veronderstellingen dat de resulterende kwantitatieve verwachtingen moeilijk interpreteerbaar en voor beleidsdoeleinden nauwelijks bruikbaar blijken. Het is beter voorlopig gebruik te maken van niet-geconditioneerde hoewel partiële informatie die kan leiden tot bruikbare uitspraken van kwalitatieve aard met betrekking tot de te verwachten ontwikkelingen (deel 5 van [3]).

Bovenstaande overwegingen hebben ertoe geleid dat tenslotte voor een onderdeel van de Noordvleugel, namelijk de Zaanstreek, die sinds 1966 via een tweetal tunnels verbonden is met de agglomeratie Amsterdam, een aanvullend onderzoek werd gedaan. Op een lager ruimtelijk aggregatieniveau werd nagegaan in hoeverre meer gedetailleerd datamateriaal zou kunnen leiden tot een betere ondersteuning van de veronderstelling inzake de samenhang tussen woonwerkverkeer en ruimtelijke spreiding van activiteiten. Een analyse ¹⁾ van dit materiaal gaf aanleiding tot enkele aanvullende beleidsrelevante inzichten. De belangrijkste extra informatie kon worden ontleend aan het speciale karakter van deze gegevens: per gezinshoofd uit een Zaanstreek-enquête werd zowel het vroegere als het huidige woon- en werkadres bekend. In de volgende paragrafen wordt op deze studie nader ingegaan.

IV. Ideeën inzake een verbeterde onderzoekaankpak

Waarom is meer inzicht gewenst en waarom?

In de studie voor het Projectbureau stond voorop de belangstelling voor de invloed van de infrastructuur op de ruimtelijke spreiding van activiteiten, dat wil zeggen op het allocatiegedrag van personen en organisaties (zoals werkende en winkelende personen, bedrijven, aanbieders van voorzieningen, enz.). Tijdens deze studie werd duidelijk dat deze invloed op het allocatiegedrag tweeledig is. In de eerste plaats is er sprake van effecten van (veranderingen in) de bereikbaarheid op de ruimtelijke spreiding van „voorraadgrootheden“ zoals woningen, arbeidsplaatsen en dienstverleningsbedrijven. Het betreft hier effecten die **de vorm en de indeling** van de stedelijke structuur bepalen. In de tweede plaats kan de verandering van de bereikbaarheid van invloed zijn op de wijze waarop men, binnen de mogelijkheden die de gebouwde stedelijke

¹⁾ Vergelijk een oriënterend onderzoek naar het verband tussen het vestigingsgedrag van personen in het wonen en werken, NEI.

structuur biedt, zijn eigen woon-, werk- en voorzieningenlocaties kiest in onderlinge samenhang. Deze effecten zijn niet zozeer van invloed op de uiterlijke vorm van het stedelijk gebied, dan wel op **de inhoud en de kwaliteit** ervan. Een nadere analyse van deze tweede beïnvloeding kan voeren tot een beter begrip van processen die leiden tot intra-stedelijke congestie en reacties daarop; van aftakelingsverschijnselen met betrekking tot bepaalde stadswijken en de daarmee samenhangende segregatie, enz.

De zin van het geïntroduceerde onderscheid kan worden toegelicht aan de hand van twee aspecten.

Ten eerste is van een rechtstreekse invloed van individuen op de vorm van de stad nauwelijks sprake. Individuen zoeken werk daar, waar arbeidsplaatsen worden aangeboden. Dit aanbod wordt bepaald door bedrijven, tesamen met (vooral lagere) overheidsinstanties die prohibitief kunnen optreden ten aanzien van de door bedrijven gewenste allocatie (maar die dat zelden doen). Evenmin kunnen individuen zelf bepalen waar ze nieuwbouw plegen. Men heeft slechts de keuze uit de aangeboden (eventueel nieuwbouw) woningen, bepaald door, opnieuw, de (lagere) overheden tesamen met bouwinstaties van privaatrechtelijke aard. Natuurlijk spelen deze in op preferenties van consumenten, maar van een rechtstreeks allocatiegedrag kan men niet spreken. Temeer niet als er sprake is van een schaarste op de woningmarkt.

Daarentegen is er een aanzienlijke directe mogelijkheid tot keuze voor wie zich een (andere) woon- en/of werkplaats kiest binnen de aanwezige woon- en werkstructuren. Dit kan leiden tot verschuivingen in de verkeersstromen, tot congestie, tot segregatieverschijnselen en tot velerlei veranderingen in het functioneren van stadsdelen. Alleen als men over de invloed van de bereikbaarheid op de vorm van de stad spreekt is daarbij betrokken de nieuwbouw van woningen en bedrijven, alsmede het creëren van nieuwe voorzieningen-elementen (perifere detailhandelsvestigingen, recreatie-elementen enz.).

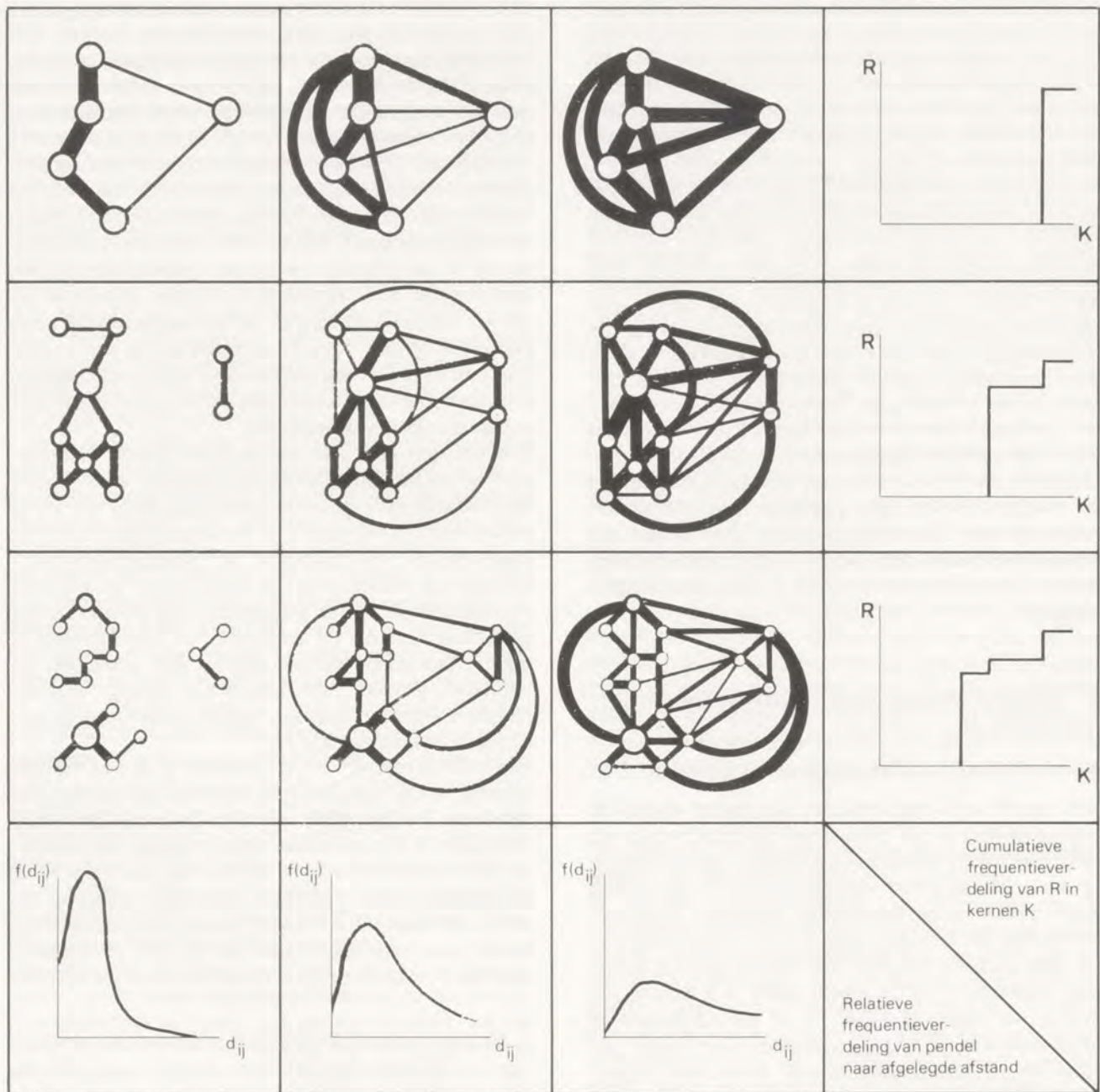
Het tweede aspect heeft betrekking op de termijn waarop de beïnvloeding waarneembaar is. Als men bedenkt dat per jaar 20% van de arbeidende bevolking betrokken is bij het ingaan, respectievelijk beëindigen, van een dienstverband ¹⁾, en dat per jaar ruim 15% de woonbevolking betrokken is bij een verhuizing ²⁾, dan is het duidelijk dat beide vormen van migratiemobiliteit in principe op vrij korte termijn **het functioneren** van onderdelen van de stedelijke structuur kunnen

¹⁾ Dit percentage van 20 à 24 is ontleend aan een studie, in Duitsland verricht, door Burkart Lutz [22]. Bij de door ons gevoerde gesprekken met enkele bedrijven in de Noordvleugel werden overeenkomstige percentages genoemd.

²⁾ Het aantal personen dat in 1972 uit een huis in Amsterdam vertrekt, gerelateerd aan de totale bevolking, bedroeg bijv. ruim 16%; 6% van deze gevallen had betrekking op verhuizingen binnen de gemeente (Jaarboek Amsterdam 1972).

beïnvloeden. Het allocatiegedrag dat **de vorm** van steden rechtstreeks beïnvloedt leidt pas op langere termijn tot ingrijpende effecten. De investeringen in gebouwen en landinrichting impliceren dat de vorm van de stad voor **lange** tijd wordt vastgelegd en wijzigingen hierin zijn, althans op middellange termijn, slechts van marginale aard. Het hier bedoelde onderscheid kan ook nog op een iets andere manier worden verduidelijkt en aangevuld.

In beginsel hoeft er geen verband te bestaan tussen de mate waarin de activiteiten wonen en werken gespreid zijn over een gebied, en de aard en omvang van de woon-werkpendel. Dit kan worden toegelicht aan de hand van Figuur 1. De cirkels duiden op de locatie en de omvang van de activiteiten wonen en werken in kernen; de verbindingslijnen op de bruto-omvang (ongeacht de richting) van de interacties tussen deze kernen. In Figuur 1 zijn negen ruimtelijke situaties in beeld



d_{ij} = afgelegde pendelafstanden tussen bevolkings- en werkgelegenheidskernen

$f(d_{ij})$ = relatieve frequentie van het aantal pendelbewegingen met pendelafstand d_{ij}

R = aantal inwoners van de regio

K = aantal inwoners (c.q. werkers) per kern (of zone)

Figuur 1. Typologie van enige mogelijke ordeningspatronen

gebracht. Elk daarvan heeft betrekking op een verschillende combinatie van beide verschijnselen, die we als criteria hanteren; spreiding (suburbanisatie, „urban sprawl“) en verplaatsingsgedrag.

Het locatiepatroon is per kolom verschillend, maar binnen iedere rij constant. De eerste rij vertoont een grote concentratie van activiteiten, de laatste een grote versnippering (homogeniteit). Het pendelpatroon is per rij verschillend, maar binnen iedere kolom constant. De eerste kolom heeft betrekking op een geringe verkeersomvang, met een korte gemiddelde afstand. De laatste kolom vertoont een zeer grote verkeersomvang, met een grote gemiddelde afstand.

De feitelijke ontwikkeling in de Noordvleugel tendeeft naar een pad dat van de linker bovenhoek van Figuur 1 loopt naar de rechter benedenhoek. Dat er meer sprake is van een diagonaal dan van een horizontaal of een verticaal verloop, is toe te schrijven aan de combinatie van **toenemend autobezit** en het **niet parallelle verloop van de spreiding van wonen en werken**.

Het toenemende autobezit leidde (ondanks een daling van de gemiddelde auto-afstand) tot een grotere gemiddelde bereidheid om afstanden af te leggen (besparing van rijtijd en toenemend comfort), dus tot een **grotere bereidheid tot pendel**. De niet parallelle spreiding leidde tot een grotere discrepantie tussen arbeidsplaatsen en beroepsbevolking per zone, dat wil zeggen tot een **grotere noodzaak tot pendelen**.

De zoëven gehanteerde begrippen: **vorm** (aanbod van woon- en werkplaatsen) en **functie** (keuze van woonplaats, werkplaats, vervoerswijzen enz.) van het stedelijke systeem zijn van verschillende dimensie. De overheidsinstrumenten met betrekking tot beide begrippen moeten dan ook goed worden onderscheiden, ze hebben veelal sterk verschillende karakteristieken. Van het verleden moet helaas worden geconstateerd dat een onderling consistent gebruik van overheidsinstrumenten op deze twee terreinen (door gebrek aan inzicht in hun samenhang?) eerder uitzondering dan regel was (bijv. nieuwe bouwlocaties, tweede nota Ruimtelijke Ordening 1966, wegen-aanleg, binnenstadsproblemen, aanbod van openbaar vervoer).

De hier verder beschreven onderzoeklijnen beperken zich voorlopig tot het functioneren van de stedelijke structuur. Een belangrijke reden om aan die kant te beginnen is dat de beleidsdoelstellingen altijd op dit al of niet gewenste **functioneren** betrekking zullen moeten hebben. Doelstellingen met betrekking tot de vorm van de stedelijke structuur **behoren** niet meer dan afgeleide doelstellingen te zijn.

De problemen met betrekking tot het functioneren vereisen een flexibele planning, op te vatten als een voortdurend leerproces, waarbij wordt getracht ongewenste effecten die een gevolg zijn van vroegere maatregelen te stuiten of om te buigen. Dit leerproces moet erop gericht zijn, waarschuwingssignalen uit de maatschappelijke ontwikkelingen te onderkennen die aanduidingen bevatten voor de te volgen beleidslijnen. Het is duidelijk dat dit kennis vereist van de ruimtelijke veran-

deringen die zich op korte en middellange termijn in de steden manifesteren. Dit betekent dat het ten behoeve van deze tak van beleidsvoering nodig is het allocatiegedrag (migratiestromen) van individuele personen en gezinnen te inventariseren en te analyseren. Daarbij moet aandacht worden besteed aan de samenhang tussen locatiebeslissingen met betrekking tot wonen, werken en voorzieningen op een gedissaggregeerd niveau. Men dient zich daartoe te verdiepen in de vestigingsgeschiedenissen van personen en gezinnen binnen een stedelijke agglomeratie.

Kennis ten behoeve van dit beleid valt overigens niet alleen te putten uit het bestuderen van de gedragingen van personen en gezinnen, maar ook uit onderzoek naar de wijze waarop de gebouwde infrastructuur in de loop der tijd wordt gebruikt. Wat zijn de kenmerken van gezinnen die achtereenvolgens een bepaalde wijk bewonen? Het gaat hier om inzicht in de doorstroming of „gebruiksgeschiedenis“ („filtering“) van het woningbestand.

De hier beschreven inzichten leiden tot de formulering van een definitief kader, tegen de achtergrond waarvan naar onze mening de dataverzameling, de beschrijving en de analyse van het regionale gebeuren zou moeten plaatsvinden, teneinde de samenhang tussen bereikbaarheid, verplaatsings- en vestigingsgedrag alsmede groei op verantwoorde wijze te bestuderen. Dit kader moet bovendien een betekenis worden toegekend die verder reikt dan het concrete door ons te bestuderen voorbeeld. Daar uit deze studie vooral naar voren zou moeten komen hoe veranderingen in afstanden en reistijden tussen zones van de Noordvleugel, gekoppeld aan wijzigingen in de voertuigkeuze, leiden tot verandering van woonplaats en/of werkplaats binnen de regio, zou men niet alleen moeten beschikken over pendelgegevens tussen de zones in 1960 en 1966, en over — **daarvan losstaande** — migratiecijfers over de periode 1960 t/m 1965, maar vooral ook over gegevens die iets zeggen over de **verbinding** tussen die twee. Om na te gaan in hoeverre een inwoner van Diemen, die naar Heemskerk verhuist, zich (mede) door de woon-werkbereikbaarheid laat leiden, moet men weten waar hij vanuit Diemen werkte en waar hij vanuit Heemskerk gaat werken. Omgekeerd geldt ook: als deze migrant eerst in Amsterdam werkte, en nu in Velsen, kan men de invloed van de bereikbaarheid op zijn werk-vestigingsgedrag niet eerder meten dan nadat men weet dat hij vroeger in Diemen woonde en nu in Heemskerk.

Er is dus behoefte aan gegevens over het vestigingsgedrag in de Noordvleugel, die in beginsel **vierpolig** (woon- en werkherkomstzone, woon- en werkbestemmingszone) van aard zijn. Het gewenste cijfermateriaal wijkt daarmee aanzienlijk af van de gegevens die nodig zijn voor de gebruikelijke migratie-analyse (bijv. de interprovinciale analyses). Een goed inzicht in deze systematiek verkrijgt men door een zogenaamde regionale **transitiematrix** te construeren. Zie Tabel 1 en de schets in Figuur 2.

Binnen het bestek van dit verhaal is er geen ruimte om

tijd- stip t	huidige woonzone		Zaandam					Rest Zaan- streek					Amsterdam					Rest Nederland					Vorige woon-werk-stromen
	tijd- stip t-1	huidige werkzone	Vorige woonzone					Vorige woonzone					Vorige woonzone					Vorige woonzone					
			Werkt niet meer Zaandam	Rest Zaanstreek	Amsterdam	Rest Nederland		Werkt niet meer Zaandam	Rest Zaanstreek	Amsterdam	Rest Nederland		Werkt niet meer Zaandam	Rest Zaanstreek	Amsterdam	Rest Nederland		Werkt niet meer Zaandam	Rest Zaanstreek	Amsterdam	Rest Nederland		
			10	11	12	13	14	20	21	22	23	24	30	31	32	33	34	40	41	42	43	44	
Zaandam	Werkte nog niet Zaandam	10																					
	Rest Zaanstreek	11																					
	Amsterdam	12																					
	Rest Nederland	13																					
		14																					
Rest Zaanstreek	Werkte nog niet Zaandam	20																					
	Rest Zaanstreek	21																					
	Amsterdam	22																					
	Rest Nederland	23																					
		24																					
Amsterdam	Werkte nog niet Zaandam	30																					
	Rest Zaanstreek	31																					
	Amsterdam	32																					
	Rest Nederland	33																					
		34																					
Rest Nederland	Werkte nog niet Zaandam	40																					
	Rest Zaanstreek	41																					
	Amsterdam	42																					
	Rest Nederland	43																					
		44																					
huidige woon-werk-stromen		t																					

Tabel 1. Gewenste transitie matrix voor de Noordvleugel

dieper in te gaan op de hier globaal aangeduide analyse methode; een volledige beschrijving is te vinden in de deelrapporten 5a en 5b van [3] en het oriënterend Onderzoek Coentunnel.

We besluiten met samenvattend te stellen dat voor een goed onderzoek naar het functioneren van het stedelijk systeem het o.a. noodzakelijk is om

- **simultane** gegevens met betrekking tot vestigings- én verplaatsingsgedrag te gebruiken;
- van gegevens over het feitelijke **gedrag** en **gedragsmotieven** van individuen gebruik te maken;
- van **woon- en werklocatie en vervoerswijze-geschiedenissen** over een periode van tien jaar per huishouden (waardoor in één meting dus een tijdreeks over de afgelopen tien jaar wordt vastgesteld) gebruik te maken.

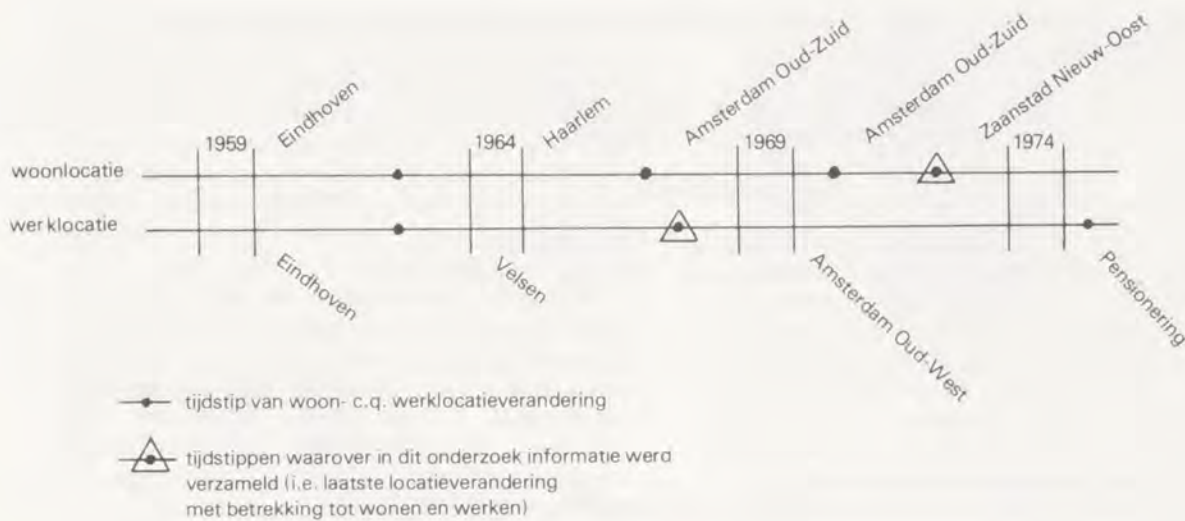
V. Enige onderzoekresultaten

De nu volgende onderzoekresultaten zijn bedoeld ter illustratie van het hiervóór gestelde. Ze zijn vanzelf-

sprekend verre van volledig, maar geven toch een indruk van mogelijkheden van de bedoelde analyse-methode.

Indien men beschikt over data, die de vestigings-geschiedenissen van personen met betrekking tot hun woon- en werklocatie weergeven, kan men proberen zodanige veronderstellingen te formuleren over de rol, die de (tijd-) afstand vermoedelijk bij het migratiegedrag ten aanzien van wonen en werken speelt, dat deze aan de hand van die data kunnen worden getoetst. Hierna volgen twee veronderstellingen die aan het verzamelde materiaal konden worden getoetst.

De veronderstellingen hebben betrekking op de ingrijpende bereikbaarheidswijziging die de openstelling van de Coentunnel met zich bracht voor degenen die zich niet per trein over het Noordzeekanaal verplaatsen. Hoewel deze openstelling reeds in 1966 plaatsvond, dat wil zeggen acht jaar vóór het tijdstip waarop het hier gehanteerde materiaal werd verzameld, bestond de hoop, dat de gevolgen van de openstelling in de data zouden zijn terug te vinden. In



Figuur 2. Voorbeeld van de gewenste informatie over vestigingsgeschiedenissen van personen met betrekking tot wonen en werken

overeenstemming met in andere onderzoeken vermelde empirische bevindingen werd ervan uitgegaan, dat vooral verbetering van de bereikbaarheid tussen de gebieden noordelijk en zuidelijk van het Noordzeekanaal (althans het oostelijk deel daarvan) invloed zal hebben gehad op het locatiegedrag van individuen. Andere bereikbaarheidsmutaties in dit deel van de Noordvleugel waren namelijk verhoudingsgewijs gering, zodat het locatiegedrag daardoor waarschijnlijk nauwelijks beïnvloed is. Vandaar dat werd aangenomen, dat de locatie waarover de onderzochte inwoners van de Zaanstreek in het verleden beslisten naar ligging kunnen worden onderverdeeld in drie gebieden: het gebied ten noorden van het Noordzeekanaal (exclusief de Kop van Noord-Holland), de zuidoostelijke oever (Amsterdam exclusief Noord, inclusief Amstelveen en Haarlemmermeer), en de rest van Nederland. De hierna volgende veronderstellingen sluiten bij deze ruimtelijke indeling aan, alsmede bij het jaar 1966 waarin de Coentunnel werd opengesteld.

1. Vóór 1966 was de bereikbaarheid voor pendelaars die niet met de trein gingen tussen noord en zuid gering. Na 1966 ondervonden zij een aanzienlijke verbetering van de bereikbaarheid. Men zou verwachten, dat van de gezinshoofden die van zuid naar noord verhuisden vóór 1966 een groter deel ook in noord ging werken dan na 1966. Evenzo mag men verwachten, dat de neiging van deze verhuizers om in zuid te blijven werken na 1966 toeneemt. Men kan deze veronderstelling bevestigd achten.

a. als het aandeel van de gezinshoofden, die in hetzelfde jaar zowel van zuid naar noord verhuizen als van zuid naar noord van werk veranderen, in het totale aantal gezinshoofden, dat in dat jaar van zuid naar noord is verhuisd na 1966 blijkt te zijn gedaald;

b. als het aandeel van de gezinshoofden, die in een bepaald jaar van zuid naar noord verhuizen, maar in datzelfde jaar in zuid zijn blijven werken, in het totale aantal van zuid naar noord verhuisde gezinshoofden na 1966 blijkt te zijn gestegen.

De bedoelde aandelen zijn vermeld in de twee eerste kolommen van Tabel 2. Hoewel de weergegeven percentages wijzen in de richting van een bevestiging van de veronderstelling, is het aantal waarnemingen met betrekking tot degenen die van werk veranderd zijn van zuid naar noord te gering om van een significante daling te kunnen spreken. De stijging van het aantal dergenen die in het zuiden blijven werken is echter veel overtuigender. Wij menen de stijging van dit aandeel van circa 40% in de periode 1960-1966 tot circa 60% in de beide laatste deelperioden dan ook te mogen interpreteren als een bevestiging van de veronderstelling.

2. Ook de laatste veronderstelling heeft op verwachte veranderingen in het locatiegedrag als gevolg van de verbetering van de woon-werkbereikbaarheid die samenhangt met de opening van de Coentunnel in 1966. Men zou namelijk verwachten, dat de neiging van inwoners van de Zaanstreek om in Amsterdam te gaan werken toeneemt na 1966, en dat de neiging van die inwoners van de Zaanstreek, die in Amsterdam werkten, om wegens de slechte bereikbaarheid in hun eigen woonomgeving te gaan werken, afneemt. Men zou kunnen stellen dat deze verwachting wordt bevestigd door de cijfers, als zou blijken dat

a. het aandeel van de gezinshoofden, die in een bepaald jaar in de Zaanstreek zijn blijven wonen en vanuit hun woonplaats in het zuiden zijn gaan werken in het totaal van alle gezinshoofden, die in dat jaar van werk zijn veranderd maar in noord zijn blijven wonen, na 1966 **stijgt**, en

b. het aandeel van de gezinshoofden, die in een

Tabel 2. Aantal zuid-noordverhuizingen van gezinnen, onderscheiden naar gelijktijdig werkmigratiegedrag van gezinshoofden en naar migratieperiode *)

Periode	Aantal gezinshoofden dat tussen 1960 en 1974 van zuid naar noord verhuisde, onderscheiden naar werkmigratiegedrag in het jaar van verhuizing				
	Gezinshoofden die			Overigen	Totaal
	veranderen van werk van zuid naar noord (1)	(blijven) werken in zuid (2)	blijven werken in noord (3)	(4)	(5)
1960-1965	16%	39%	39%	6%	31 100%
1966-1971	16%	63%	9%	11%	142 100%
1972-1974	11%	58%	16%	14%	142 100%

*) Gebaseerd op waarnemingen uit de Zaanenquête met steekproefdichtheid circa 1 : 8.

bepaald jaar in de Zaanstreek zijn blijven wonen en vanuit hun werkplaats ten zuiden van het Noordzeekanaal in het noorden zijn gaan werken in het totaal van alle gezinshoofden, die in dat jaar van werk zijn veranderd maar in noord zijn blijven wonen, na 1966 daalt.

De hierbij corresponderende cijferopstelling is weer gegeven in Tabel 3.

Ook hier blijkt weer dat het aantal personen, dat over de periode vóór 1966 informatie verschaft, relatief erg gering is. De verhuismobiliteit en de werkveranderingsmobiliteit (zie weer Figuur 2) zijn blijkbaar te hoog om betrouwbare uitspraken toe te laten, te meer daar de groep, die voor de beoordeling van belang is in dit geval toch al erg klein is (namelijk niet groter dan 10 à 15% van het totale aantal werkveranderingen zonder verhuizing uit de Zaanstreek). De percentages van kolom 1 zouden een stijging te zien moeten geven, en die van kolom 2 een daling, met als belangrijk breekpunt het jaar 1966. Als gevolg van het gebrek aan waarnemingen die informatie verschaffen over de periode 1960-1966 kan ten aanzien van de geformuleerde verwachting slechts worden geconcludeerd, dat er geen aanleiding is, die verwachting door de cijfers bevestigd of ontkent te achten. Wel is de conclusie gerechtvaardigd, dat de geneigdheid van hoofden van huishoudens in de Zaanstreek die niet in Amster-

dam werken, om in Amsterdam te gaan werken, bijzonder gering is en was (minder dan 10% van alle werkveranderingen), en dat de openstelling van de Coentunnel daaraan niets heeft veranderd. Deze had kennelijk een eenrichtingseffect: een woningmarktverruiming voor Amsterdammers, die voor hun werk op Amsterdam georiënteerd blijven.

VI. Conclusies en aanbevelingen

1. Uit de hiervóór gepresenteerde cijferopstellingen blijkt, dat de gevolgde weg kan leiden tot een goede kwantitatieve ondersteuning van de probleemanalyse. Het is vooral van belang om daarbij veronderstellingen te formuleren over het verband tussen probleemgebieden die ook voor het beleid van grote betekenis zijn. Vervolgens moet de juistheid van deze veronderstellingen worden nagegaan aan de hand van kwantitatieve informatie. In ons geval werd de aandacht met succes geconcentreerd op de onderlinge afhankelijkheid van woon- en werkspreiding en verkeers- en vervoersinfrastructuur, zoals in dit geval de oeververbindingen over het Noordzeekanaal. Ten aanzien van deze „casus“ werd alleen een uitspraak verkregen over de aard van de optredende

Tabel 3. Aantal Noordzeekanaal overschrijdende werkveranderingen van gezinshoofden die tezelfdertijd in de Zaanstreek zijn blijven wonen, naar richting en migratieperiode

Periode	Aantal gezinshoofden, in 1974 wonend in de Zaanstreek, dat tussen 1960 en 1974 van werk verandert, zonder in hetzelfde jaar uit de Zaanstreek te verhuizen, onderscheiden naar werkmigratiegedrag en werkmigratieperiode			
	werkverandering van noord naar zuid (1)	werkverandering van zuid naar noord (2)	overige werkveranderingen (3)	totaal (4)
	1960-1965	7%	4%	89%
1966-1971	10%	6%	84%	540 100%
1972-1974	7%	8%	85%	645 100%

veranderingsprocessen. Op basis daarvan kunnen slechts kwalitatieve en nog geen kwantitatieve verwachtingen voor toekomstige ontwikkelingen bij bepaalde beleidsalternatieven met betrekking tot infrastructurele bottlenecks worden afgeleid. Een hierbij als positief aan te merken punt is echter, dat er geen beperkende veronderstellingen a priori behoeven te worden gebruikt. Dit zou onvermijdelijk worden indien wordt overgegaan tot de bouw van een model, dat de verschijnselen beschrijft (bijvoorbeeld een simulatiemodel). Hoezeer de opeenstapeling van dergelijke vereenvoudigde veronderstellingen, welke noodzakelijk zijn om een uitvoerbare modelopzet over te houden, de praktische bruikbaarheid van de geconstrueerde modellen te niet kan doen, is uit vele onderzoekervaringen in het recente verleden duidelijk gebleken. Het lijkt er op, dat voorlopig zal moeten worden gekozen tussen ofwel overwegend kwalitatieve uitspraken over toekomstige ontwikkelingen, die niet door veel vooronderstellingen zijn omgeven, of overwegend kwantitatieve uitspraken, die dat wel zijn. Hoe de balans bij afweging tussen beide ook uitvalt, het is duidelijk dat geconditioneerde kwantitatieve verwachtingen die in tegenspraak zijn met ongeconditioneerde kwalitatieve verwachtingen onhoudbaar zijn. M.a.w.: kwantitatieve verwachtingen zijn slechts van belang als ze een uitwerking en invulling vormen van kwalitatieve verwachtingen. Voor er met vrucht van de eerste gebruik kan worden gemaakt, is inzicht in de laatste noodzakelijk. Zijn er geen kwalitatieve verwachtingen, dan ontbreekt een essentiële controle op het kwantificerende model. In het recente verleden is duidelijk geworden, dat eenzijdige belangstelling voor kwantificerende modellen niet tot bruikbare resultaten leidt.

2. De betekenis van de hier gepresenteerde benadering voor het opstellen van integrale beleidsplannen en, zo dat praktisch mogelijk is, integrale modellen ter voorbereiding en uitwerking daarvan, is tweeledig. Enerzijds is een aanwijzing verkregen over de aard van de te beschrijven verbanden. Het belangrijkste daarvan is wel, dat de infrastructuur (bereikbaarheid) het vestigingspatroon van activiteiten niet als een continue frictievariabele beïnvloedt, maar hoofdzakelijk als een drempel. De duidelijkst aantoonbare invloed gaat daarbij uit van bottlenecks in de infrastructuur (bijv. oeververbindingen en congestie). Anderzijds is gebleken, dat de matrix volgens Tabel 1 (gekoppelde woonwerkvestigingsveranderingen, meerpolige migratie), indien ingevuld voor een bepaald gebied, bruikbaar is. Dit ondanks het feit, dat in het concrete geval van Zaanstad de „openheid“ van het gebied ten opzichte van Amsterdam en de wijze waarop de gegevens werden verzameld de bruikbaarheid ervan vrij sterk beperkten. Bij het gebruik van dit schema valt in de eerste plaats te denken aan extrapolaties waarbij nog geen verklaring voor de transitie-matrix wordt gezocht. Zo kan men vooruitberekeningen verrichten met behulp van

een soort „cohort survival“ aanpak, om op basis van migratiegegevens de toekomstige pendel te voorspellen. Aldus verkrijgt men een alternatief voor het klassieke transportmodel, waarin een statisch pendelpatroon wordt geëxtrapoleerd, nadat het eerst is berekend met een distributiemodel waarin de afstand als continue frictievariabele is opgenomen. Daar uit de cijfers is gebleken, dat de arbeidsmarktorientatie van de recente migranten in sterke mate afwijkt van de reeds langer in de Zaanstreek woonachtige bevolking, mag men van de hier voorgestelde rekenwijze verwachten, dat ze een beter inzicht in de te verwachten toekomstige pendelsituatie zal geven, omdat ze direct gebaseerd is op het onderlinge verband tussen de vestigingskeuzen van wonen en werken en de daaruit resulterende woon-werkverplaatsingen. Wel moet men bedenken, dat de hiervoor gepresenteerde vierpolige migratietabellen op huishoudens betrekking hebben, waarbij als werkadres het werkadres van het hoofd van de huishouding wordt gehanteerd. De werkplaatsen van de overige gezinsleden zijn niet verdisconteerd, hetgeen betekent, dat circa 40% van de potentiële pendelbewegingen nog op een andere manier moet worden geraamd. De verwachting lijkt overigens gerechtvaardigd, dat de woonwerkafstanden van deze laatste groep over het algemeen kleiner en onregelmatiger zullen zijn dan die van de pendelende hoofden van huishoudens. Het verdient **aanbeveling** de hier geschetste voorspellingsmogelijkheid met behulp van transitie-matrices nader uit te werken.

3. Uit de beschreven theoretische overwegingen en de uitgevoerde berekeningen, die voor onderzoek naar woonmigratie binnen stedelijke agglomeraties van belang zijn, is het volgende duidelijk geworden:
 - de woon-werkafstand speelt boven een bepaalde grootte een rol van „constraint“; beneden die grens lijkt hij niet van grote invloed;
 - de gecombineerde mobiliteit op de arbeidsmarkt en de woningmarkt, en het ruimtelijke verband daartussen, kunnen op basis van de verzamelde gegevens worden beschreven. Dit is van groot belang om een idee te krijgen van de omvang van beide veranderingspolen en het verband ertussen;
 - de „time-lag“ tussen verhuizing en werkverandering kan met behulp van de verzamelde gegevens worden gemeten;
 - de methoden die hierboven voor het verhelderen van het verband tussen (verandering van) woonplaats en (verandering van) werkplaats van het gezinshoofd zijn gebruikt, zijn op dezelfde wijze toepasbaar om het verband te onderzoeken met het werken van de overige gezinsleden en de oriëntatie op winkels, scholen en recreatie.
4. Voor de voorbereiding van het beleid op het gebied van verkeer en vervoer en ruimtelijke ordening

leiden de uitgevoerde berekeningen tot de volgende voor het beleid relevante conclusie:

- a. het opheffen van een bottleneck in de infrastructuur stimuleert woonontwikkelingen in het gebied **achter** de bottleneck voor beroepsbeoefenaren die georiënteerd zijn op werkgelegenheid in het gebied **vóór** de bottleneck. (Hierbij moet men wel goed letten op het onderscheid tussen enerzijds institutionele beslissers (bedrijven, woningbouwverenigingen, overheid, beleggers, enz.), en anderzijds de woningzoekende huishoudens. De hier waargenomen reacties van de huishoudens op de verbetering van de bereikbaarheid tussen Amsterdam en Zaandam waren mogelijk dank zij het aanbod van nieuwe woningen in Zaandam. Zij bepaalden dus eigenlijk alleen het **functioneren** van de voorhanden stedelijke structuur, en niet, of hoogstens erg indirect, het woningaanbod (d.w.z. de **vorm** van de stedelijke structuur);
 - b. het opheffen c.q. uitdrukkelijk handhaven van bottlenecks in de infrastructuur vormt een effectief instrument bij het tot stand komen van een bepaalde ruimtelijke structuur van de woningmarkt. Niettemin moet worden opgemerkt, dat in het onderzochte geval (van de Noordzeekanaaltunnels) dit „instrument“ (i.c. de aanleg van tunnels, dus het opheffen van een bottleneck) waarschijnlijk niet bewust met dit doel is gehanteerd. Het opgetreden effect moet eerder worden beschreven als een al of niet verwacht neveneffect van de aanleg van deze infrastructuur. Voor het verleden kan dan ook in feite niet van een „instrument“ worden gesproken.
5. Aan de verandering van de bereikbaarheid kan slechts een zeer betrekkelijke betekenis worden toegekend als factor, die een „neiging tot verhuizen“ veroorzaakt. Het is van belang de invloed ervan ten opzichte van allerlei andere factoren, zoals inkomensverandering, verandering van woonomgeving, gezinsfase, veel verder uit te zoeken dan nu mogelijk was. Hierbij zou men naast de hier gevolgde analyse-aanpak via gegevens per huishouden ook kunnen denken aan een onderzoek naar de opeenvolging van de bewoning van huizen, dat wil zeggen aan gegevens per woning, om op die manier „filtering“-processen op de woningmarkt te analyseren.
 6. Een zeer wezenlijk element voor het verband tussen veranderingen in bereikbaarheid en de ruimtelijke ordening met het oog op **toekomstig beleid** is de invloed van **congestie**. De door ons geanalyseerde oorzaak-gevolgrelatie had juist betrekking op het omgekeerde geval. Er werd namelijk nagegaan in hoever de opheffing van een bottleneck versterkte spreiding van het wonen ten opzichte van het werken veroorzaakt, d.w.z. leidt tot meer pendel over het tracé van de voormalige bottleneck. Dit betekent eigenlijk, dat het aanbod

van infrastructuur hier de vraag ernaar, althans in het woon-werkverkeer, creëert. De essentiële vraag is nu: veroorzaakt de omgekeerde oorzaak ook het omgekeerde gevolg, m.a.w. veroorzaakt het door toenemende congestie (opnieuw) ontstaan van bottlenecks verminderde spreiding van het wonen ten opzichte van het werken, d.w.z. minder pendel? Gezien het feit dat in het Coentunneltracé pas omstreeks 1973-1974 congestie in de woon-werkspits begon op te treden, kunnen we hierover nog geen kwantitatieve uitspraak doen. Tabel 4 zou wat dat betreft met de nodige fantasie in die richting kunnen worden interpreterd, maar de waarnemingsperiode is zo kort, dat er geen enkele bewijsgrond aan kan worden ontleend. Het kan ook een puur toevallige fluctuatie zijn. Het is echter van groot belang om op deze vraag een antwoord te krijgen.

Tabel 4. Percentage van de van Amsterdam naar Zaanstad emigrerende gezinshoofden dat in Amsterdam blijft werken

1969	72%	1972	60%
1970	64%	1973	61%
1971	70%	1974	42%

7. De bruikbaarheid van de hier geanalyseerde gegevens leidt tot de conclusie, dat het **aanbeveling** verdient, bij toekomstige verkeersenquêtes een aantal (omstreeks tien) standaardvragen met betrekking tot de vestigingsgeschiedenis en de woonsituatie op te nemen. Eenzelfde overweging geldt met betrekking tot woningmarktenquêtes. Op basis van de nu verkregen inzichten kunnen passende vragen worden geformuleerd.
8. Over de rol van het openbaar vervoer in relatie tot het bestaan van bottlenecks in de infrastructuur valt op basis van onze berekeningen heel weinig te zeggen, behalve dat de onderzochte effecten van de opening van de Coentunnel in hoge mate betrekking hadden op het autoverkeer. Dit blijkt bijvoorbeeld uit Tabel 5.

Tabel 5. Percentage niet-autobezitters onder de migranten van Amsterdam naar Zaanstad

1961	45%	1965	49%	1969	11%	1973	0%
1962	35%	1966	41%	1970	6%	1974	0%
1963	46%	1967	21%	1971	12%		
1964	37%	1968	4%	1972	0%		

Zeker in verband met de vraag naar de invloed van congestie en de omkeerbaarheid van de geconstateerde oorzaak-gevolgrelatie is inzicht in de rol van het openbare vervoer ook uit beleidsoverwegingen van essentieel belang. Nader onderzoek op dit punt is dan ook zeer gewenst.

9. Voor de integratie van beleidsplanning op het gebied van de woningbouw en van het functioneren van stedelijke agglomeraties (te denken valt aan de rol van de binnenstad) en van de infrastructuur (autowegen, openbaar vervoer, overig particulier vervoer), is verdere verdieping van kennis over de hier geanalyseerde verbanden onzes inziens een wezenlijk en praktisch bruikbaar hulpmiddel. Vooralsnog dient hierbij de nadruk te liggen op de probleemanalyse. Een geïntegreerde modelstructuur voor een beschrijving van de verbanden is hierbij van meer belang als denkmodel dan als rekenmodel.

VII. Literatuur

- [1]. Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Meerjarrenplan Personenvervoer 1976-1980; Staatsuitgeverij 1975.
- [2]. Starkie, D.N.M.; Transport Planning and the Policy-Modelling Interface; *Transportation* 3 (1974) 323-334.
- [3]. NEI; De invloed van de verkeers- en vervoersinfrastructuur op de ruimtelijke spreiding van bevolking en werkgelegenheid in de Noordvleugel van de Randstad; Deel 1-5, 1974/1975, Rotterdam. Studie uitgevoerd in opdracht van Projectbureau Integrale Verkeers- en Vervoersstudie van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- [4]. Beesley, M.E. and M.Q. Dalvi; Spatial Equilibrium and Journey to work; *Journal of Transport Economics and Policy*, (1974) 197-222, (p. 215).
- [5]. Rossi, P.; *Why families move*; Glencoe, Illinois Free Press, 1955.
- [6]. Menchik, M.; Income and Residential Location in Alonso's Model of Urban Form, or: How the Rich get Richer and the Poor get Poorer [7, p. 2-47].
- [7]. Moore, E.G. editor; *Models of Residential Location and Relocation in the City*; North western University, Evanston Illinois, 1973.
- [8]. Alonso, W.; *Location and Land Use*, Cambridge, Mass.; Harvard University Press 1964, (p. 106).
- [9]. Kain, J.F.; *The Journey to work as a Determinant of Residential Location*; RAND, Santa Monica 1961.
- [10]. Meyer, J.R., J.F. Kain and M. Wohl; *The Urban Transportation Problem*; Cambridge U.S. 1965.
- [11]. Muth, R.; *Cities and Housing*, Chicago; University of Chicago Press, 1969.
- [12]. Lowry, I.S.; *A model of metropolis*; RAND memorandum, Santa Monica (Cal.), 1964.
- [13]. Highway Research Board; *Moving Behavior and Residential Choice: A National Survey*; National Cooperative Highway Research Project, Report 81, (p. 5).
- [14]. Stegman, M.A.; *Accessibility Models and Residential Location*; *Journal of the American Institute of Planners*, 35 (1969) 22-29, (p. 22).
- [15]. Catanese, A.J.; *Home and Workplace Separation in Four Urban Regions*; *Journal A.I.P.* 37 (1971) 331-337.
- [16]. Straszheim, M.R.; *Modelling Urban Housing Markets and Metropolitan Change: An Economic Approach*, in [7, p. 49 en 93].
- [17]. O'Farrell P.N., and Markham, J.; *Commuting Costs and Residential Location, A Process of Urban Sprawl*; *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 66 (1976) (p. 66-74).
- [18]. Voorhees, A.M. and Salvatore J. Bellomo; *Urban Travel and City Structure*; *Highway Research Record*, no. 322 (1970) 121-135.
- [19]. Hirsch, W.Z.; *Urban Economic Analysis*; McGrawhill 1973, (p. 87).
- [20]. Richardson, H.W.; *Urban economics*; Penguin Books, 1971, England.
- [21]. Brown, H.J.; *Changes in Workplace and Residential Locations*; *Journal of the American Institute of Planners* 4 (1975) 32-39.
- [22]. Burkart Lutz, e.a.; *Arbeitswirtschaftliche Modelluntersuchung eines Arbeitsmarktes*; Frankfurt am Main 1973.

Hoofdstuk 6. Menselijke Factoren in Stedelijke Vervoersprocessen*)

door Prof. dr. J.A. Michon, Instituut voor Experimentele Psychologie, Rijksuniversiteit Groningen

I. Inleiding

De psychologie heeft van oudsher de wisselwerking tussen mens en omgeving tot onderwerp gehad, maar eerst sedert enkele tientallen jaren is er sprake van een systematische studie van de wijze waarop mensen geïntegreerde taken vervullen in „realistische“ omgevingen. De belangstelling hiervoor werd aanvankelijk vooral ingegeven door de eisen die door industriële en militaire taken aan het organisme worden gesteld: optimaal functioneren onder vaak uitzonderlijke omstandigheden. We vinden dan ook veel onderzoek over de effecten van hitte, lawaai, slaapdeprivatie, langdurige inspanning en andere omgevingsfactoren.

Eerst veel later, rond 1960, ontstaat wat thans heet „omgevingspsychologie“, de studie van de wisselwerkingen tussen de mens en zijn leefomgeving en, niet in de laatste plaats: de stedelijke omgeving, (zie [1]).

Tezelfdertijd begint ook het verkeer zich tot een omgevingsfactor van veelal benauwende omvang te ontwikkelen. Ondanks de sterk toegenomen aandacht voor stedelijke processen kunnen van de sociale wetenschappen in het huidige stadium geen normatieve uitspraken worden verwacht omtrent de vraag hoe humaan of sociaal verantwoorde vervoerssystemen er uit moeten zien. Hooguit kan in het kader van de algemene kennis omtrent het menselijk functioneren een aantal randvoorwaarden worden gesteld (gewartwordings- en tolerantiegrenzen, d.w.z. minimum en maximum condities). Daarnaast is het in de meeste gevallen mogelijk op grond van vergelijking van eigenschappen aan te geven of in een bepaald concreet geval systeem A dan wel systeem B beter aan de verwachtingen omtrent comfort, bedienbaarheid, satisfactie enz. zal voldoen [2].

Een fundamentele hinderpaal op de weg naar normatieve, of tenminste predictieve, uitspraken is de aanpassing die mensen plegen te vertonen aan hun situatie. Voorspellingen omtrent de bereidheid een bepaald vervoerssysteem te accepteren zijn gebaseerd op de situatie waarin de potentiële gebruiker zich thans bevindt. Zijn feitelijke acceptatie verschuift gewoonlijk snel zodra het systeem inderdaad beschikbaar komt. Een voorbeeld is de recentelijk op gang gekomen verschuiving in het „denken“ over de fiets als het vervoermiddel bij uitstap van de (nabije) toekomst. Het wekte de indruk alsof men er in zou slagen de status van de fiets te verhogen met een beroep op factoren als soli-

dariteit, energiebesparing, gezondheid van hart en bloedvaten, ontlopen van verkeersopstoppingen e.d. Het succes van deze beïnvloeding lijkt voorshands bepaald door de voortdurende milde klimatologische omstandigheden van de jaren 1973-1975, en het moet nog blijken of de toename van het fietsgebruik gepaard gaat met een overeenkomstige afname in auto-gebruik. Adaptatie heeft ten dele een fysiologische grondslag, zoals bij het accepteren van lawaai of stank, ten dele ook een psychologische. Als een gedwongen keuze uit twee of meer ongeveer gelijkwaardige mogelijkheden eenmaal gedaan is tracht men de positieve aspecten van het gekozen alternatief en de negatieve aspecten van de verworpen alternatieven zoveel mogelijk te benadrukken.

Er is onvoldoende bekend over het verloop van adaptatieprocessen over langere tijd, en over de mate waarin men de dissonante gevoelens over een onplezierige keuze blijvend kan onderdrukken. Wil men tot betekenisvolle uitspraken kunnen komen over het verloop van deze adaptatieve processen dan zal onderzoek zich in de toekomst veel sterker moeten richten op de **dynamiek** ervan: bijna alle maatregelen in het sociaal gebeuren vertonen inslinger-effecten. Deze dempen vervolgens sterk uit, zoals onder meer blijkt uit een recente studie van de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, over de effectiviteit van maatregelen waarmee men het gedrag van verkeersdeelnemers wil beïnvloeden (SWOV [3]). In afwachting van dergelijke dynamische studies moet men zich noodgedwongen houden aan de bovengenoemde veel beperkter, taakstelling: het schetsen van algemene theoretische kaders en, binnen deze kaders, het stellen van randvoorwaarden voor alternatieve vervoerssystemen en het evalueren ervan.

Ook dit hoofdstuk weerspiegelt deze opzet. In de paragrafen II en III wordt een theoretisch kader geschetst, dat in de daarna volgende paragrafen wordt toegelicht aan de hand van enkele concrete problemen van psychologische aard, waarmee het stedelijk vervoersproces is behept.

II. Rollen van de mens met betrekking tot het verkeersgebeuren

In het kader van meer algemene beschouwingen over de relatie tussen mens en verkeer kan men een viertal hoedanigheden van de mens definiëren, van meer specifiek naar meer algemeen: de mens als verkeersdeelnemer, als vervoersconsument, als sociaal wezen en als psycho-biologisch wezen [4]. Elk van deze „rol-

*) Dit hoofdstuk kwam tot stand tijdens een verblijf van de auteur aan het Netherlands Institute for Advanced Study, (NIAS), Wassenaar.

Tabel 1. Vier niveaus van verkeershoedanigheden van de mens [4]

Niveau	I	II	III	IV
Hoedanigheid	Verkeersdeelnemer	Vervoersconsument	Sociaal Wezen	Psycho-biol. wezen
„Probleem“	Besturing	Verplaatsing	Maatschappelijke activiteiten	Instandhouding individu en soort
Taakomgeving	Wegsituatie	Geografische ruimte	Ruimtelijke ordening (Soc. econ. structuur)	Natuur (Milieu)
Infrastructurale hulpmiddelen	Voertuig, Signalen	Vervoerswijze	Vervoerssysteem	„Cultuur“

len“ brengt zijn eigen verkeersproblemen mee, en de maatschappelijke infrastructuur biedt op elk niveau hulpmiddelen om die problemen op te lossen. De beschikbare infrastructuur en de taakomgeving waarin de persoon zijn probleem moet oplossen, vormen samen de infrastructuur op het naast hogere niveau, zo goed als elke hogere hoedanigheid de lagere omvat. Dit is toegelicht in Tabel 1.

Een nadere analyse van dit schema waarin de mens optreedt als „probleemoplosser“ op de verschillende niveaus vereist voor ieder van die niveaus verschillende theoretische en methodologische manieren van aanpak.

Terwijl bijv. op niveau I het onderzoek van het waarnemen van verkeerstekens onder invloed van bijv. vermoeidheid van belang is, ligt op niveau II onderzoek naar reismotieven en tevredenheid met bepaalde vervoermiddelen voor de hand. Recentelijk is door Wildervanck [5] een aanzet gegeven om de psychologische en sociale verkeersproblemen van deze vier niveaus nader te ordenen, met gebruikmaking van de in Tabel 2 weergegeven matrix, waarin de rijen een aantal menselijke waardegebieden (existentiële waarden) vertegenwoordigen.

Het nastreven van deze waarden op de verschillende (in de kolommen van Tabel 2 aangegeven) rolniveaus schept bepaalde concrete probleemgebieden, waarvan men een aantal in de cellen van de matrix vindt genoemd. Deze inventarisatie wil overigens niet op volledigheid bogen.

Wie nagaat op welke van deze gebieden in belangrijke mate empirisch onderzoek is verricht dan wel voor planning en beleid bruikbare modelvorming heeft plaats gehad, zal vaststellen dat dit tot dusverre uitsluitend het geval is op het niveau van de verkeersdeelnemer.

III. Psychologische theorieën en modellen

Er valt een aantal psychologische theorieën te onderscheiden waarmee men de in Tabel 2 genoemde probleemgebieden kan aanpakken. De volgende drie theorieën zijn relatief succesvol gebleken. Succesvol wil in dit geval zeggen: bruikbaar bij het voorspellen

van gedrag, of bij het samenvatten van de beschrijving van brede categorieën van gedragingen op verschillende gebieden van menselijke activiteit.

- Het informatieverwerkingsmodel:** de mens wordt opgevat als een informatieverwerkend systeem dat adaptief en intentioneel met zijn omgeving in wisselwerking treedt.
- Het motivationeel model:** gedrag is gericht op vervulling van en gemotiveerd door een hiërarchie van biologische en sociale behoeften.
- Het behavioristisch model:** gedrag is bepaald door van de omgevingsomstandigheden afhankelijke bekrachtiging en remming van gedragstendities.

Deze theorieën behoeven niet onderling strijdig te zijn, maar leggen wel sterk verschillende accenten t.a.v. de opzet, uitvoering, en bijgevolg vaak ook de conclusies van onderzoek. Elk ervan is niettemin in staat uitgangspunten te verschaffen, die van belang kunnen zijn voor het inzicht in stedelijke processen, zoals uit de volgende paragrafen zal blijken.

1. Informatieverwerking door de stedeling

Mensen beschikken over slechts beperkte vermogens tot opname en verwerking van informatie. Schattingen over de reductie, die het organisme moet toepassen op binnenkomende gegevens zijn van de orde van 10.000 à 100.000 op 1. Zeer vaak leidt de overschrijding van de verwerkingscapaciteit (die rond 30 bit/sec ligt) tot desoriëntatie, fouten, irritatie en instabiliteit van de aandacht, maar ook door meer drastische maatregelen als „vluchten“. Milgram [6] heeft de stelling geopperd, dat in het bijzonder de stedelijke constellatie een zodanige rijkdom aan informatie op het individu afvuurt, dat de stedeling als het ware voortdurend in een toestand van mentale overbelasting verkeert. Als gevolg treden vroeg of laat verschijnselen van afweer op. In milde vorm: filtering van toegelaten informatie, grotere selectiviteit van contacten, wantrouwen jegens vreemdelingen. In meer ernstige vorm ook afzijdigheid, gebrek aan medemenselijkheid, en geweldpleging.

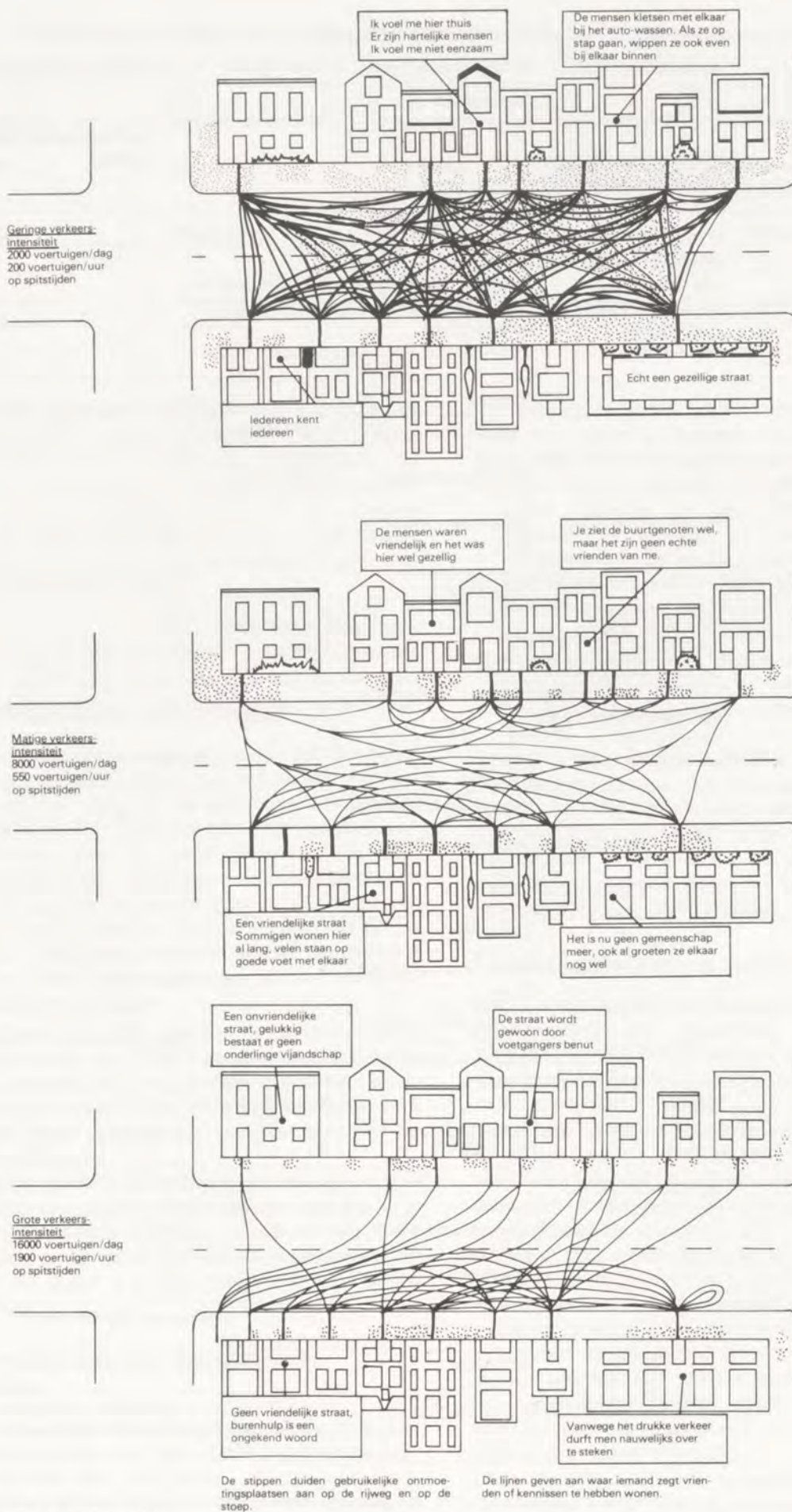
Deze theorie heeft de aantrekkelijkheid van het „invoelbare“ maar steunt nog nauwelijks op empirische gegevens. Zij is geënt op observaties verricht in

Tabel 2. Voorlopige inventarisatie studie-onderwerpen (sociale) verkeerskunde

	Verkeersdeelnemer	Vervoersconsument	Sociaal wezen	Psycho-biologisch wezen
Gezondheid				
Welzijn Lang leven Voortbestaan	Verkeers(on) veiligheid Informatieverwerking			Luchtvervuiling; lawaai; „stress“
Zinvolle bezigheid				
Arbeid Educatie	Aspecten beroeps- chauffeurs Verkeersopvoeding rij-opleiding/ examinering	Woon-werkverkeer; openbaar vervoer (= O.V.); Woon-school- verkeer; O.V.	Verkeersopvoeding	
Vrijheid				
Keuzemogelijkheden		„Modal Split“	Mogelijkheid tot mobiliteit communicatie	
Tijdsbesteding in over- eenkomst m. interesses Vrijtijdsbesteding	Rijden voor plezier	Vervoersefficiëntie Recreatie-verkeer; O.V.		
Veiligheid				
Geestel. stabiliteit Afwezig. bedreiging	Persoonlijkheid (chauffeurs) Ongevalsvatbaarheid Voertuigontwerp (Ergonomie)		Stadsplanning Privacy	
Wetgeving	Verkeerswetgeving en handhaving; bebakening		(„Image of the City“) Omgevingspsychologie	
Gemoedsrust			Urbanisatie en welzijn	
Nieuwigheid/prestige				
Innovaties	Consumentengedrag betreffende auto's			
Status	en andere transportsystemen			
Consumptie				
		Woon-winkelverkeer; O.V.		
Gemeenschapszin				
		Woon-woonverkeer; O.V.	Mogelijkheid tot mobiliteit communicatie	
Agressie				
Woede Afreageren frustraties Wedijver	Agressie achter het stuur Auto- en motorsport		Urbanisatie en verkeer als oorzaken van agressie Soc. oorz. agr. rijden	
Harmonie				
			Leefklimaat grote steden	
Esthetica				
	Voertuig- en wegontwerp		Architectuur- en omgevingspsychologie Visuele integratie verkeer en omgeving	

Referenties: X-as: zie (4) en

Y-as: Quality of Life - N.C. Dalkey, aangevuld door T. Hägerstrand (The Impact of Transport on the Quality of Life) en anderen.



Figuur 1. Buurten en aanlopen [7]

Noord-Amerikaanse steden. In Oosterse, en misschien ook in Europese steden, lijkt de situatie anders te liggen. Meer data over omvang en uitgebreidheid van contacten tussen vreemden en buurtgenoten in grotere en kleinere plaatsen lijkt gewenst. Appleyard en Lintell [7] hebben voor een dergelijke „contactenanalyse” gebruik gemaakt van sociogrammen. Bijzonder belangwekkend zijn hun bevindingen t.a.v. de contacten als functie van de verkeersdrukte in bepaalde straten. Met toenemend verkeer ziet men een sterke afname van de contacten „aan de overkant”, gepaard met een toename van die aan „deze kant”. Deze laatste zijn echter surrogaat en verwelken in korte tijd (Appleyard, ongepubl.) Verkeer lijkt dus in staat de gevoelde behoefte aan contact terug te dringen. Zie Figuur 1.

Een tweede lijn van onderzoek in het kader van informatieverwerking door stedelingen betreft de zgn. „mentale plattegrond”. Het werk van Lynch [8] op dit gebied is wijd en zijd bekend. Het laat zien hoezeer de stedeling „thematiseert” van zijn omgeving nodig heeft om in staat te zijn de grote hoeveelheid kennis over zijn omgeving te integreren. Het meeste werk op het gebied van de mentale plattegrond is verricht met het oogmerk te laten zien hoe verschillende stadsontwerpen een verschillend gedetailleerde mentale voorstelling opleveren. Een zelden gebruikte, maar zeer gewichtige toepassing is de analyse van mentale voorstellingen bij verschillende **groepen** personen. Wat is bijvoorbeeld het effect van het wonen in een zeer verkeersrijke buurt op de voorstellingen, die kinderen (en volwassenen) van hun woonomgeving hebben (Lee en Tagg, [9])?

Tenslotte lijkt de factor „stress” in de engere zin van het woord (belasting met irrelevante informatie: lawaai, licht, gassen, e.d.) van belang. Onderzoek naar de effecten van lawaai, trillingen e.d. op de prestatie is uitvoerig verricht in arbeidssituaties, maar ook met betrekking tot het verkeer beschikt men over vrij uitvoerige gegevens. Daarop komen we nader terug in paragraaf V. Van belang is de motivationele component, die in het ervaren van „stress” een belangrijke rol blijkt te spelen. Zo wordt de storende werking van geluid veelal meer bepaald door de verwachtingen die men over de bron koestert dan door de zintuiglijke hinder, die het teweeg brengt. Een onlangs in Duitsland verricht onderzoek over de mate van storing door het geluid van (andermans) spelende kinderen in vergelijking met (even luid?) verkeerslawaai bevestigt deze stelling.

2. Motivatie

De keuze van motivatie als uitgangspunt voor beschouwingen over het doen en laten van stedelingen komt veelvuldig voor. Het klassieke motivatieonderzoek is daarvan de neerslag. Daarbij treden evenwel ernstige problemen op, omdat de relatie tussen wat mensen zeggen, wat ze menen, en

wat ze vervolgens doen, nog verre van duidelijk is. Wellicht is het mogelijk door combinatie van de gebruikelijke vragenlijsttechnieken met psycho-fysiologische technieken meer betrouwbare inzichten omtrent de invloed van motivatie te verkrijgen. Ditzelfde geldt tot op zekere hoogte ook voor de satisfactie. Satisfactie met openbaar vervoerssystemen en andere stedelijke systemen wordt veelal alleen maar gemeten aan de mate van gebruik. Met name voor minderheidsgroeperingen, bejaarden, invaliden e.d. zou men over meer gedetailleerde gegevens willen beschikken.

Terwijl motivatie in de algemene zin van **beweegreden** een grote rol speelt, indirect ook in allerlei behavioristische beschouwingen, zijn de meer gedetailleerde hiërarchieën van motieven — bijv. die van Maslow — tot op heden niet zeer bruikbaar gebleken.

Een nuttige aanzet tot een theoretische, coherente beschrijving van gedrag en leefomgeving in termen van nadering-ontwijking (**approach-avoidance**) waarin motivatie als theoretisch concept centraal staat is te vinden bij Merabian en Russel [10]. In hun opvatting geeft de wisselwerking tussen omgevingsinformatie en persoonlijkheidskenmerken (d.i. de „hogere motiveringen”) aanleiding tot verschuivingen in enkele „primaire emotionele responsies” die de observeerbare nadering-ontwijking gedragingen tot gevolg hebben. Deze auteurs geven zich grote moeite om deze theorie toe te lichten aan gedragingen ten opzichte van (o.a. de stedelijke) omgeving, en hun speciale verdienste is, dat zij met behulp van een bepaalde schaaltechniek, de zgn. „semantische differentiaal”, trachten een kwantificatie te verkrijgen van de mate waarin situaties de „primaire emotionele responsies” (pleasure, arousal, dominance) opwekken, om vervolgens na te gaan in hoeverre daarmee de feitelijk waargenomen neiging tot nadering of ontwijking te voorspellen valt. Deze benadering, gebaseerd op een klassiek experimenteel psychologisch paradigma, biedt goede aanknopingspunten voor het probleem „zeggen-denken-doen” waarmee de motivatie-onderzoeker zich voortdurend geconfronteerd ziet. Deze benadering lijkt met name ook mogelijkheden te bieden bij de analyse van gevolgen, acceptatie en satisfactie met betrekking tot gebruikelijke en niet-gebruikelijke vervoerssystemen (zie paragraaf V).

3. Bekrachtiging en verzwakking

Een sterke invloed op de psychologie — vooral op die van de Angel-Saksische landen — is uitgegaan van het „behaviorisme”. In het bijzonder met betrekking tot het zgn. instrumenteel conditioneren heeft zich een systeem van sociale technologie ontwikkeld (Skinner, [11]) waarvan de implicaties nog niet zijn te overzien, maar waaruit zich o.m. de geprogrammeer-

de instructie ontwikkeld heeft. Skinners gedragstechnologie gaat uit van de gedachte dat een gewenste uitkomst van een handeling de neiging tot het verrichten van die handeling vergroot, terwijl een negatieve uitkomst (pijn, honger e.d.) de neiging verkleint. Manipulatie met positieve en negatieve uitkomsten geeft derhalve de mogelijkheid tot beïnvloeding van het gedrag dat deze uitkomsten bewerkstelligt. In beginsel kunnen deze stimuli zowel in de omgeving als in de sociale relaties met het individu worden aangebracht. In beperkte zin betekent toepassing van behavioristische principes dat men van modificatie van gedrag door middel van veranderingen in de infrastructuur van de omgeving meer succes verwacht dan van beïnvloedingstechnieken zoals reclame, e.d.

In de context van het stedelijke gebeuren zijn in de literatuur vooral beschouwingen te vinden over de relaties tussen sociale (stedelijke) processen en a-sociaal gedrag, en over de verschillende mogelijkheden om dit ongewenste gedrag te modificeren door middel van algemene maatregelen. In het bijzonder heeft Klein [12] zich daar mee bezig gehouden. De stelling van Klein (zie ook Michon, [13]) komt er in het kort op neer, dat het huidige sociale waardenpatroon bekrachtigend werkt op gedrag, dat verloopt conform bepaalde voorbeelden van heldhaftigheid, sportiviteit en nonchalance. In vele activiteiten, m.n. de arbeidssituatie, is echter geen mogelijkheid meer gegeven om aan deze voorbeelden gevolg te geven. Men zoekt derhalve — aldus Klein — situaties waarin dit nog wel mogelijk is. Het verkeer en de andere — overwegend anonieme — processen waaraan de moderne stad rijk is, lenen zich daar in het bijzonder toe. Een tweede aspect aan deze problematiek betreft de vraag in hoeverre het aanschouwen van dergelijke (vaak geweldadige) situaties de eigen behoeften tot het verrichten van zulk gedrag bevredigt en dus verzwakt of juist versterkt. Terwijl enkele jaren geleden de invloed van het zien van geweld gering werd geacht, heeft recent serieus onderzoek het tegenovergestelde uitgewezen. De conditioneringstheorie heeft, op bescheiden schaal overigens, toepassing gevonden bij maatregelen in de sfeer van de wetshandhaving (aantal en frequentie van politiecontroles). Met name voor het gedrag van kinderen in het stedelijk gebeuren zijn ook mogelijkheden geïndiceerd (Van der Molen, [14]).

IV. De relatie tussen gedragsvariabelen en verkeersplanning.

Hoewel de hierboven geschetste theorieën bruikbare kaders kunnen verschaffen voor planning en uitvoering van beleidsmaatregelen op dit gebied van verkeer en vervoer, is tot op heden nog niet het punt bereikt waarop zij in voldoende mate aan de praktijk zijn getoetst. Als men de hoop heeft, dat deze psychologische theorieën het mogelijk zullen maken dat kan worden tegemoetgekomen aan behoeften in

de samenleving, dan zal het nodig zijn meer ernst te maken met het vinden en formaliseren van individuele gedragsvariabelen, die, als ze worden beïnvloed, inderdaad het verkeersgedrag in de steden veranderen.

Kortom, één van de kernproblemen van een verkeers- en vervoersbeleid wordt gevormd door het verband tussen het verkeersgedrag (en de motivering daarvan) van het individu, en het geaggregeerde gedrag, waarmee autoriteiten rechtstreeks te maken hebben: het totale patroon van verplaatsingen in een bepaald gebied.

Tot voor kort waren alle verkeersmodellen in wezen geaggregeerde modellen, die het verplaatsingsgedrag beschreven als een collectief gegeven, gebaseerd op geografische criteria, zonder enige relatie met individuele kenmerken. Hierin komt de laatste paar jaar geleidelijk verandering, zoals uit diverse recente publicaties — en conferenties! — gebleken is. (Stopher en Meyburg, [15]; Richards en Ben-Akiva, [16]; Transportation Research Records 526, 527, 534, [17]; Richards, [18]). In plaats van de bepaling van vertrekken en aankomsten (trip generation), distributie, vervoerswijzekeuze (modal split) en routekeuze (assignment) op basis van geografische variabelen, dienen als uitgangspunt sociaal-economische variabelen, gedragsvariabelen, en eventueel motivationele variabelen. Deze worden bepaald voor representatieve steekproeven van individuen. Vervolgens worden deze met behulp van regressie-analyse of multidimensionale schaaltechnieken ingedeeld in groepen die een overeenkomstig patroon van genoemde variabelen vertonen (o.a. Dobson [19] en de zojuist genoemde [17]).

Tenslotte wordt nagegaan in hoeverre de aldus geconstrueerde indelingen inderdaad bepaalde „typen“ van verplaatsingsgedrag vertegenwoordigen. Op die basis is het mogelijk, behalve voor verschillende bevolkingsgroepen ook voor verschillende soorten verplaatsingen, voor verschillende (nieuwe) vervoerssystemen en voor verschillende beleidsmaatregelen de verwachte effecten op het verkeer en vervoer te berekenen. Er zij met klem op gewezen, dat deze „typen“ veelal niet zullen overeenkomen met categorieën ingedeeld op grond van demografische variabelen.

Deze gedisaggregeerde modellen lijken in toenemende mate gebruikt te zullen worden in de verkeersplanning. En naar mijn mening vinden we hier het raakpunt met de bijdragen die de gedragswetenschappen vanuit het eerder geschetste theoretisch kader, kunnen verschaffen. Maar deze benadering van de verkeersplanning brengt enkele moeilijke problemen voor de gedragswetenschappen met zich. Het eerste probleem is het opsporen en het meten van de relevante gedragsvariabelen. Het meten, door middel van observatie of schaaltechnieken is de minst moeilijke van deze twee. De bepalingen van de relevante variabelen zal evenwel veel moeilijker blijken te

zijn, en zich voorshans op beperkte deelgebieden van het verplaatsingsgedrag moeten richten, die samenhangen met heel concrete problemen, zoals die welke in paragraaf V zijn geschetst. Het gevolg zou echter zijn, dat belangrijk en nuttig richting kan worden gegeven aan de tot op heden vaak wat ongerichte bijdrage van de gedragswetenschappen.

Het tweede punt van groot belang voor de gedragswetenschappen hangt samen met het aggregatieprobleem — de wijze waarop de individuele verplaatsingsgegevens worden gecombineerd tot het totaalgedrag. Het gaat daarbij niet om het statistisch aspect van de aggregatie maar om de vraag of er een psychologische basis bestaat voor de conventionele sequentiële analyse van de keuze van vertrek en aankomst, bestemming, vervoerswijze en route. Het is aannemelijk dat zo'n basis niet bestaat: bij individuele beslissingen worden deze elementen zeker parallel of zelfs in omgekeerde volgorde in beschouwing genomen, bijvoorbeeld in het geval van „multi-purpose” verplaatsingen (Hanson, [20]). Dit probleem vergt een analyse van de cognitieve processen van reizigers bij de planning en uitvoering van hun verplaatsingen, en de uitkomst van een dergelijke analyse zou van groot belang zijn voor de verdere ontwikkeling van de gedis-aggregeerde modellen.

Het voorgaande betoog heeft de problematiek van het verkeersgedrag vooral belicht vanuit theoretisch kader. In de volgende paragrafen zullen enkele concrete aspecten van dit gedrag in het licht van de huidige ontwikkelingen kort worden aangestipt.

V. Individuele aspecten van vervoer en verkeer

Terwijl deze problematiek tot voor enkele jaren vrijwel geheel werd geacht te liggen op het gebied van de relatie mens-particuliere auto, is nu de trend zodanig verschoven, dat veel meer aandacht bestaat

- (1) voor het functioneren van mensen ten aanzien van andere vervoermiddelen en
- (2) voor expliciete maatregelen om het voertuiggebruik kwalitatief en kwantitatief te beïnvloeden in het licht van de onmogelijkheid om aan een onbeperkte vrije vraag tegemoet te komen.

1. Informatieverwerking

De verkeershoedanigheid waar de belangrijke rol van informatieverwerking het meest uitgesproken aan de dag treedt is uiteraard die van de mens als actieve verkeersdeelnemer. Op dit gebied is reeds en wordt nog veel onderzoek verricht (o.m. Forbes [21]; Näätänen en Summala [22]; Michon en Van der Molen, [2]). Analyse van de informatiebehoeften van de vervoersconsument is daarbij vergeleken sterk achtergebleven. Voor informatie over busdiensten,

treinenloop, de geleiding in stations, en luchthavens bedient men zich vaak van historisch gegroeide (spoorboekje) of van meer recent integraal door grafici ontworpen (NS-pictogrammen) informatiesystemen, zonder dat deze aan de leer-, denk-, en geheugenschema's van de gebruiker zijn aangepast. Het inzichtelijk maken van de structuur van steden, en van de vervoerssystemen, die deze steden bedienen kan veel bijdragen tot de keuze van voertuig en route. In het geheel van overwegingen over verkeer en vervoer in de stedelijke gebieden speelt het milieu thans een grote rol, niet in de laatste plaats omdat een aantal invloeden van het verkeer op het milieu, door de individuele persoon aan den lijve kunnen worden ondervonden. Tot deze invloeden zullen we ons hier beperken. In termen van het in Tabel 1 weergegeven schema bevinden we ons hier op niveau IV, en ten dele ook op III: het verkeer beïnvloedt een aantal levensprocessen direct of indirect, en beïnvloedt tevens (indirect) het sociaal functioneren, met name de mogelijkheid tot communicatie. In dit kader is de mens niet rechtstreeks betrokken bij het verkeren, maar wordt in zijn andere bezigheden geconfronteerd met het verkeer: zijn rol is hier vooral die van hinder ondervinden. De voornaamste milieuinvloeden van het verkeer zijn **lawaai**, **trillingen**, **luchtvervuiling** en de **inbreuk** die het zowel **visueel als fysiek** maakt op het stedelijk gebeuren. Voor de eerste drie factoren kunnen min of meer objectieve criteria worden vastgesteld.

Dit gebied valt zeker te rekenen tot het geheel van de problematiek van de informatieverwerking. Immers men kan hinder ten gevolge van lawaai, trillingen en dergelijke opvatten als storende informatie, die de aandacht afleidt of die interfereert met, bijvoorbeeld, het voeren van een gesprek. In dezelfde zin kan men van uitlaatgassen, zoals koolmonoxide, de invloed op het vermogen tot informatieverwerking vaststellen. Bij de doses, die men gewoonlijk in verkeersrijke buurten aantreft zijn de invloeden op het psychisch functioneren van de mens meestal belangrijker dan de puur medische aspecten, zoals acute vergiftigingsverschijnselen.

De „inbreuk” die hinderlijke factoren maken is echter zeer sterk modebepaald, behalve voor zover de veiligheid er direct mee is gemoeid.

Lawaaihinder is goed onderzocht. Samenvattend kan worden gesteld dat verkeerslawaai vooral hinderlijk is wanneer het onregelmatig is, bijvoorbeeld door optrekken en afremmen bij verkeerslichten, ongeacht het niveau. Het acceptabel geachte niveau als zodanig is sterk afhankelijk van sociaal-economische factoren, en van gewenning. Nadelige effecten op fysiologische functies of routinematige mentale verrichtingen zijn niet waarschijnlijk bij geluidsniveaus onder de 90 dB. Hogere niveaus komen evenwel uiterst zelden voor. Zelfs bij veel lagere niveaus van rond 50 dB wordt echter het voeren van een gesprek al bemoeilijkt, en het is deze factor die het meest direct het subjectieve

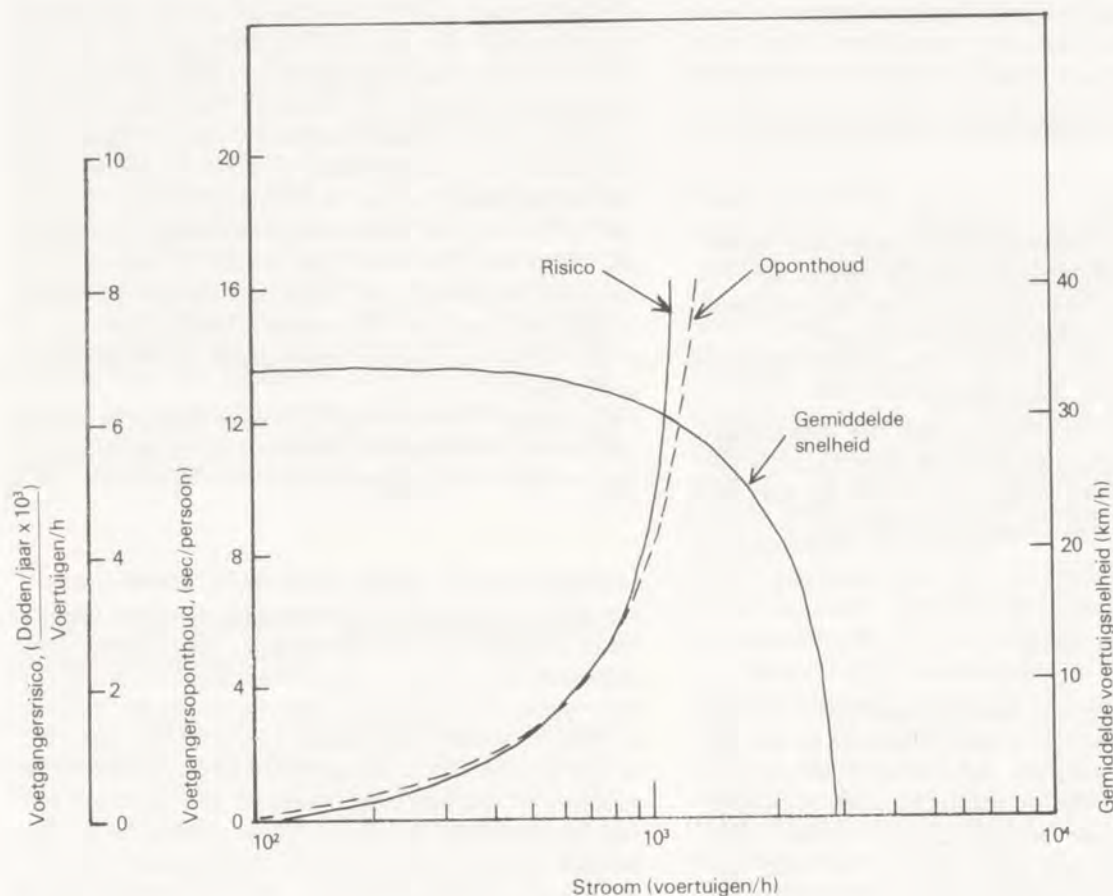
gevoel van hinder bepaalt. Het is aannemelijk, dat een dergelijk lawaainiveau ook de gesprekken, die men al denkende, met zichzelf voert — de „monologue intérieure” — nadelig beïnvloedt, aangezien men bij storende invloeden gemakkelijker de draad van een inwendig verloopende reeks van gebeurtenissen verliest dan van een uitwendige reeks (zoals een gesprek of een TV programma).

Het trillingsprobleem is gewoonlijk niet van een omvang, die de woonomgeving schadelijk beïnvloedt, noch ook menselijke verrichtingen. De mens is echter zeer gevoelig voor trillingen en ervaart deze zeer snel als onplezierig, vooral in het bereik van 4-15 Hz. In de meeste gevallen is een combinatie van zwaar verkeer en een slecht wegdek voldoende om gevoelens van onbehagen bij omwoners van een straat teweeg te brengen. Mensen zijn — afgaande op de DIN-norm — even gevoelig als historische gebouwen; zij ervaren trillingspieksnelheden van meer dan 2 mm/sec als onplezierig, al zijn ze niet voor alle trillingsrichtingen even gevoelig.

Luchtvervuiling door uitlaatgassen is een probleem van veel indirecter aard. De grootste subjectieve hinder ondervindt men van dieselmotoren, die veel roet en stank kunnen produceren. Voor de gezondheid is echter de conventionele benzinemotor een vele

malen grotere bedreiging, daar deze per eenheid brandstof ca. duizend maal zoveel koolmonoxide produceert als de dieselmotor en tot tienmaal meer andere schadelijke gassen. Daarnaast komt lood voor in de stadsatmosfeer, overwegend ten gevolge van de auto-benzinemotor, evenals asbeststof (remmen en koppeling). De schadelijke effecten van deze stoffen kunnen —afhankelijk van de omstandigheden— op lange termijn cumulatief werken en zulke effecten worden dan niet altijd of op onjuiste wijze met het verkeer in verband gebracht. Zo is aangetoond, dat nerveuze klachten (hoofdpijnen, concentratiestoornissen) die werden toegeschreven aan „de drukte en het lawaai” in feite het gevolg waren van een loodvergiftiging.

Het verkeer maakt tenslotte nog inbreuk op de bewegingsvrijheid, omgeving en veiligheid van de stedeling. Voor zover de eerste twee als negatief worden ervaren is dat in hoge mate afhankelijk van de opvattingen, bezigheden en behoeften van het individu. Sommige categorieën mensen mogen graag „wat drukte om zich heen”, een veronderstelling die mede ten grondslag heeft gelegen aan de vestigingskeuze voor bejaardencentra, die nogal eens op drukke punten worden gebouwd. (Men benadeelt de bewoners dan vaak niet alleen doordat hun bewegingsvrijheid



Figuur 2. Voetgangersrisico en opontheid

wordt beperkt, maar tevens door de plaatselijke niveaus van verkeerslawaaï, die de signaal-ruisverhouding van het gesproken woord verslechteren en daardoor de communicatie tussen de vaak slecht-horende bejaarden belemmeren).

Het belangrijkste probleem is evenwel de veiligheid, met name van de voetganger, in relatie met de bewegingsvrijheid. In Figuur 2 is de relatie tussen verplaatsingstempo en risico van voetgangers, de snelheid van het snelverkeer en de verkeersstroom (in aantal voertuigen per uur) weergegeven. Daaruit kan men afleiden dat boven ca. 500 voertuigen per uur het op-onthoud en het risico zeer snel toenemen.

Bij dit aantal voertuigen is van een vertraging in de afwikkeling van het snelverkeer nog bijna niets te merken. Men zal evenwel moeten kiezen tussen vermindering van het aantal voertuigen en scheiding van verkeerssoorten als men een beleid wil voeren, dat de langzame verkeerscategorieën minimale risico en oponthoud moet bieden. Omkering van voorrang-regelingen zijn om verschillende redenen verwerpelijk, behalve in straten met een overwegende erffunctie. Afgezien van de verschillen in flexibiliteit tussen de mens en het mens-voertuig systeem onderschat men tevens economische consequenties van een dergelijke maatregel. Tevens creëert men een omgekeerde discriminatie die uitlokt tot overtreding. Beter lijkt het om daar, waar misverstanden over de voorrangregelingen zouden kunnen ontstaan, doordat een beroep wordt gedaan op de abstracte algemene regels, per situatie aan te geven wie voorrang heeft. Categorisering van wegen, ook binnen de steden, lijkt daartoe een krachtig hulpmiddel, vooral als die categorisering overeenkomt met de mentale voorstellingen die mensen zich daarover maken. (Dit wordt wel aangeduid met de term „optische” voorrang).

2 Motivatie en conditionering

Een concreet aspect van motivatie-problematiek van het huidig stedelijk verkeersgebeuren is allereerst de beeldvorming rond de privé-auto. Een deel van de bevolking kent nog steeds een hoge waarde toe aan eigenschappen als sportiviteit, kracht en heldhaftigheid, hoewel die eigenschappen, anders dan in het verleden, in het dagelijkse leven en werken nauwelijks meer een rol spelen. Eén van de gebieden waarop men deze (wellicht ook uit het algemene opvoedingspatroon geselecteerde waarden nog kan uitleven is het verkeer. Althans, sommige reclame, een bepaald type film of het voorbeeld van iemand uit de omgeving lijken dat te wettigen. Beperking van de neiging tot zogenaamd sportief rijden kan worden werkstelligd als we er in slagen de waarden die er aan worden gehecht, om te buigen. Door een intensieve campagne zou de verkeersdeelnemer die zich aan de regels houdt, moeten worden geassocieerd met positieve waarden, zoals ontspannen, verantwoorde-

lijk, beheerst en intelligent. De snelle sportieveling zou in deze gedachtengang belachelijk kunnen worden gemaakt tot een zenuwachtig, verkramp, en onverantwoordelijk iemand.

Een tweede aspect waarbij in zo'n programma aandacht dient te worden geschonken is de sterke nadruk die op de vrijheidsbeleving voor de bezitter van de automobiel wordt gelegd in o.m. sommige reclame. Gegeven de voorkomende congestie is de onjuistheid van die vrijheidsbeleving in strikte zin (reistijd, routekeuze) evident, maar niettemin dringt die onjuistheid zich klaarblijkelijk onvoldoende op. (De destijds als „agressief” veroordeelde advertenciacampagne van de NS enkele jaren geleden was geënt op deze thematiek).

Als een bepaald beleidsbeginsel is gekozen wordt het een niet gemakkelijke taak voor de sociale wetenschappen om een strategie mede te helpen opstellen en om werkzame argumenten en maatregelen aan te geven. Een deel van de moeilijkheden, die men ontmoet, is ongetwijfeld het gevolg van de grote invloed, die op het verkeersgedrag wordt uitgeoefend door motieven (beweegredenen) die met het verkeer als zodanig niets van doen hebben. Hierboven is al gewezen op de rol, die het deelnemen aan verkeer kan spelen bij de bevrediging van behoeften op het vlak van spanning en heldhaftigheid. Deze situatie kan zich in extra proportie voordoen bij het woon-werk verkeer per eigen auto. De werkplek is voor de meeste mensen na een periode van arbeidzaam leven niet meer een **doel** in de engere zin van het woord, en het woon-werkverkeer verliest daarmee dan ook doelgerichtheid als middel tot een doel. Daardoor wordt de overgang van transport-middel tot rij-doel op zich vergemakkelijkt.

Een andere vervoersvreemde factor, die in de voorkeur een grote rol speelt is het besef, dat men in de eigen auto bezig is met een stuk eigen **tijdbesteding**: veel sterker dan in het openbaar vervoer mogelijk is, heeft men de indruk de tijd in eigen hand te hebben. Het openbaar vervoer kan op zijn best **op tijd** rijden. Het geeft nimmer tijdwinst en bovendien kan iedere vertraging rechtstreeks aan de vervoerder worden verweten, (al was het alleen maar omdat deze vaak verzuimt aan te geven wat de oorzaak van een vertraging is). In het eigen voertuig daarentegen bestaat deze negatieve invloed niet. Men kan oponthoud immers (vrijwel) altijd aan een externe invloed toeschrijven. In sommige landen spelen wegbeheerders hierop in door niet alleen opstoppingen te signaleren op veranderbare borden maar ook het waar, hoe, en waarom. Elke minuut, die men afknabbelt van de achterstand die men „door toedoen van anderen” aldus heeft opgelopen, bekrachtigt bovendien het gevoel van zelfbeschikking nog extra.

Een derde eveneens belangrijke groep motieven hangt samen met de privacy die een bepaalde vervoerswijze kan bieden.

Het interieur van de eigen auto is het onbetwiste territorium van de inzittende, waar hij nagenoeg volledig vrij is van elke fysieke en zelfs de meeste visuele (sociale) inmenging van buiten af. Juist deze gegarandeerde rust is iets wat in belangrijke mate de attractiviteit voor de forens kan uitmaken.

Zo is niet zelden de tijd tussen beëindiging van de werkzaamheden en thuiskomst de enige waarin de chauffeur werkelijk alleen is en even tot zichzelf kan komen. „De auto voor uw broodnodige rust” lijkt een wat paradoxale reclameboodschap, doch het lijkt wel zeer aannemelijk, dat met name het woon-werkverkeer per auto een zeer zinvolle bufferfunctie heeft tussen de werkomgeving en het gezinsleven (Appleyard, [23]). Dat carpooling (het gezamenlijk gebruik maken van een auto door een aantal werknemers) nauwelijks van de grond komt, wordt hieraan deels geweten.

Het belang van de factor privacy kan onder enig voorbehoud ook geconcludeerd worden uit recent openbaar vervoersonderzoek, waarin geënquêteerden voor (stads- en streek)bussen de voorkeur gaven aan een stoelenopstelling in de rijrichting. Voor de trein, met een doorgaans langere reisduur en daardoor op de duur meer behoefte aan sociaal contact was er evenwel meer voorkeur voor een opstelling „zodanig dat u gemakkelijk een gesprek kunt voeren” de meeste stemmen kreeg. Ook bij een recent plaatskeuze-onderzoek in het streekvervoer bleek het belang van privacy, in de vorm van „alleen willen zitten” (Jonkers, [24]).

Voor de hand ligt, dat bij bevordering van het openbaar vervoer aan die privacy aandacht zal moeten worden besteed. Het schaarse onderzoek in deze (voornamelijk in relatie tot de meer waarschijnlijke ontwikkelingen op het gebied van vervoerssystemen zoals de „dual-ride taxi”) dient een aanzienlijke uitbreiding te krijgen.

Evenals bij het „image van de auto”, en ook bij de factor tijdbeleving het geval is, valt ook ten aanzien van de privacy-beleving niet goed te zien hoe een mentaliteitsverandering binnen het gebied van verkeer en vervoer moet worden teweeggebracht. De privacy-beleving is immers voor een groot deel een kwestie van „levensstijl”. Een bepaalde ideologie, die ook tot massamanifestaties als het Woodstockfestival leidt, kan een grotere bereidheid tot dichte pakking in bus en trein teweegbrengen. Men moet zich echter realiseren, dat het daarbij niet gaat om een op het verkeer of het openbaar vervoer gerichte actie maar om een complex van levensbeschouwelijke of politieke aard, dat ver buiten en boven het vervoer uitgaat.

Maatregelen in het „prijsmechanisch” vlak blijken niet of niet goed te werken. Het ligt echter voor de hand dat één van de basisvoorwaarden voor het slagen van dergelijke maatregelen is dat zij worden geïntroduceerd bij het individu „in such a way that he perceives their personal significance and is able to incorporate them into logical schemes for modifying his own behavior” (Brown, [25]). Dat lijkt het best gewaarborgd als men voor ieder speciaal geval een

passende keuze maakt uit de mogelijkheden die door de drie genoemde en andere soortgelijke kaders wordt geboden.

Een laatste aspect, dat de aandacht verdient in dit kader is dat van de veiligheid; Brown maakt daarover de volgende, door de gebeurtenissen in Beilen ook in Nederland actueel geworden, opmerkingen.

“There is one thing that worries me about the greater use of public transport at the moment. Scheduled public services are extremely vulnerable to disruption during times of civil unrest. Any violent activity, be it railstrikes, hijacked aircraft, or bombs on buses, causes immediate chaos and temporarily produces public revulsion against shared transport facilities. We know very little about the impact this has on the use of public transport in the longer term. The effect may be trivial, but there seems at least a case for a decision-theory analysis of the parts played by natural and man-made hazards in public assessment of transport usage. It’s possible that, because of these fears, the immediate future may lie with shared transport, rather than true public transport”.

Het is duidelijk, dat de subjectieve beleving van persoonlijke veiligheid de mobiliteit — en de bereidheid om van publieke vervoermiddelen gebruik te maken — zal beïnvloeden. (Zie hierover paragraaf III, punt 1). Overigens doen we er goed aan ons te realiseren, dat de periode vanaf ruwweg 1870 tot nu toe een in de wereldgeschiedenis vrijwel unieke persoonlijke veiligheid heeft: het ongewapend kunnen gaan en staan, zonder grote risico’s voor lichamelijke geweldpleging.

Voor de factoren, die de aannemelijkheid van en tevredenheid met vervoerssystemen bepalen is in de laatste jaren een snel groeiende aandacht te bespeuren in de literatuur, als aanvulling op het klassieke motivatie-onderzoek.

Uit deze onderzoekingen, die vooral gebruik maken van meer of minder geavanceerde schaaltechnieken (men zie hiervoor vooral [17]) valt geleidelijk een patroon van gewogen waarderungen af te leiden, dat de tevredenheid met een vervoerssysteem bepaalt. Hoewel een eenduidige verzameling van waarderingsfactoren nog niet ontwikkeld lijkt, komen de volgende factoren steeds terug (min of meer in de hier aangegeven volgorde):

- reistijd
- beschikbaarheid/toegankelijkheid (gemak)
- comfort
- veiligheid
- weer-bestendigheid
- kosten
- lawaaï
- (mechanische) betrouwbaarheid

Deze factoren kan men als het ware beschouwen als vergaarbakken van meer gedetailleerde kwaliteitspunten, die samen de totale satisfactie bepalen. Ten dele beperkt zulk onderzoek zich tot het voertuig in engere zin, maar in sommige studies vindt men ook

een evaluatie van andere onderdelen van het vervoerssysteem, zoals de informatieverschaffing, de haltes/perrons, en het gedrag van het bedienend personeel. Gewoonlijk beperkt men zich tot de genoemde schaalonderzoeken, waarbij een steekproef van gebruikers, potentiële gebruikers, of experts de diverse factoren op schalen beoordeelt. Deze procedures zijn evenwel tamelijk omslachtig en tijdrovend. In een eigen onderzoek [26] is daarom gebruik gemaakt van een „check-list“, gebaseerd op een voorafgaand schaalonderzoek. Deze checklijst bevat geobjectiveerde aspecten van de diverse factoren, die de tevredenheid bepalen. Deze worden bijna alle op basis van aanwezig/afwezig gescoord en later in een gedrongen totaalscore verzameld.

Een andere aanpak is de ergonomische; bij de personenauto reeds lang systematisch toegepast en voor openbare vervoermiddelen (behalve vliegtuigen) op veel beperkter schaal. Het gebruik van modellen op ware schaal van de voertuigen en de stations, om daaruit gegevens af te leiden omtrent de hierboven genoemde factoren vindt tot op heden te weinig plaats. Men verkrijgt evenwel uiterst bruikbare informatie met deze „mock up“ techniek, zowel over het gedrag aan de haltes en in de voertuigen (bijv. over in- en uitstaptijden en passagiersstromen) als over de indrukken die de gebruikers krijgen van de op deze wijze onderzochte systemen. Een goed en recent voorbeeld van de mogelijkheden van deze simulatietechniek is te vinden in de studie van Ashford en Kirk over een in Engeland ontwikkeld systeem van openbaar vervoer (Ashford en Kirk, [27]).

Ook voor de in deze paragraaf besproken inzichten geldt hetgeen in de inleiding al werd gezegd: zij maken het mogelijk twee of meer alternatieve uitwerkingen van een systeemconceptie te vergelijken, maar kunnen vooralsnog geen normatieve uitspraken doen over de optimale eigenschappen van een vervoerssysteem.

Overal waar men te maken heeft met beperkte middelen — en dat is overal — zal de aard van de te kiezen vervoers- en verkeerssystemen voorshans een politieke keuze blijven. Daarbij mag men wel hopen, dat de keuze uit de beschikbare mogelijkheden zo goed mogelijk empirisch wetenschappelijk wordt onderbouwd. Op dit punt kan men op grond van sociaalwetenschappelijke inzichten wel een aantal kernpunten aanduiden waarmee in de overwegingen in ieder geval rekening moet worden gehouden. Deze komen in paragraaf VI aan de orde.

3. Veiligheid

De lengte van deze paragraaf weerspiegelt niet het relatieve belang van het veiligheidsprobleem. In feite is zelfs een groot deel van het onderzoek van gedrag in het verkeer alleen mogelijk dankzij de hoge prioriteit, die aan veiligheid wordt gegeven. In het kader van deze beschouwing beperken we ons echter tot een tweetal aspecten van het probleem; een informatieaspect (de homogeniteit of voorspelbaarheid van het verkeersgebeuren) en een motivatieaspect (de bereidheid aan regels te gehoorzamen).

Op korte termijn, en indien er uitvoering wordt gegeven aan plannen om tot individueel openbaar vervoer te komen (witkar e.d.), blijft het probleem van de verkeersveiligheid actueel, zowel voor de weggebruiker zelf als voor de mede-weggebruikers. Dit geldt zowel voor zelfbediening als voor partiële automatisering (Michon, [28]). Maatregelen zullen zijn gericht op een zo homogeen mogelijke afwikkeling; dat betekent, in het algemeen, automatisering van vooral de meest simpele aspecten van de bediening. Berijders zullen in dat geval alleen moeten ingrijpen als het systeem faalt. Zowel in situaties met een hoge graad van voorspelbaarheid (eenvormigheid), als in noodsituaties, blijft het de vraag of en in hoeverre de bestuurder alert en adequaat kan reageren.

Bij verkeersbeheersing in de binnensteden wordt thans onvoldoende rekening gehouden met de homogeniteit en continuïteit in het gedrag. Margerison, [29], bijv. stelde vast „that traffic in London flowed **more smoothly** when a strike by maintenance engineers caused a widespread failure of the traffic light system“. Er zijn geleidingsmiddelen (zoals oprit-controle en automatische „user oriented“ route indicatoren) die deze homogeniteit kunnen bevorderen, en die de anticipatie van weggebruikers op het gedrag van anderen kunnen bevorderen.

Gezien de hierboven reeds gesignaleerde ontwikkeling in de richting van een soort zelfbeschikkingsrecht bij veel weggebruikers met betrekking tot de naleving van regels en signalen, dient men zich af te vragen of het verkeersbeheersingssysteem zich moet (en kan) aanpassen aan dit soort desorganisatie. Brown e.a. [30 en 30a] zien veel in een flexibel systeem van sancties, die het heersende rechtsgevoel reflecteren, en het plaatsen daarvan in een geheel waarin de gebruiksvrijheden van het verkeerssysteem zijn verminderd. In een stabiele gemeenschap mag dat opgaan; maar in de huidige sociale ontwikkeling zal het moeilijk zijn de regels voor een dergelijk systeem te formuleren. Hetzelfde geldt voor pogingen om het mechanisme van de sociale controle — „dat doet men niet!“ — te gebruiken. Het wegverkeer heeft steeds uitgeblonken op het punt van sociale anonimiteit, maar deze lijkt door een ongericht tolerantieprincipe nog te worden versterkt.

VI Collectieve aspecten van verkeer en vervoer

Een verdere analyse van stedelijke processen zal nodig zijn om antwoord te geven op een aantal belangrijke vragen m.b.t. vervoer en verkeer. Wie heeft werkelijk behoefte aan vervoer, waarom, wat zijn de werkelijke kosten, en vooral, hoe zijn deze gerelateerd aan het waardensysteem, dat personen hanteren op een bepaald ogenblik? Daarbij komt de belangrijkste vraag: hoe houden we de conclusie over toekomstige behoeften vrij van de status quo? Dit betekent een beter inzicht in bijvoorbeeld „participatie“, één van de wat explosieve verworvenheden van de laatste jaren. Kennisname van de menselijke behoefte-factoren is van eminent belang, maar de

gehanteerde technieken bieden nog geen waarborg tegen ongewenst machtsmisbruik of ideologisch/emotionele argumenten. Ervaring en gericht onderzoek laten zien, dat in veel gevallen de discussie in participatiebijeenkomsten na korte tijd niet meer gaat tussen de overheid en een representatieve doorsnede van de burgerij. Deze laatste groep wordt namelijk —al of niet via psychologische intimidatie— al gauw beperkt tot enkelen, die gemakkelijk en in groter gezelschap kunnen spreken (Gakenheimer, [31]). Het oorspronkelijke doel wordt dan ruimschoots voorbij geschoten. Participatie dient dan ook van een wettelijke basis te worden voorzien.

Niettemin is een participatoire ontwikkeling van beleidsprincipes en maatregelen in beginsel uitnemend geschikt om enkele van de latente problemen duidelijker dan in het verleden aan het licht te brengen. Men wordt namelijk gedwongen nieuwe vervoerssystemen expliciet te beoordelen op — onder meer — de volgende punten:

- Wat doet het systeem voor de vervoersgedepriiveerden: kinderen, bejaarden, invaliden, mensen met emotionele storingen (bijv. plein- of engtevrees) e.d. ten aanzien van de diverse eerder genoemde kwaliteitsfactoren?
- Wat betekent het systeem voor de gebruiker, en dan niet alleen in termen van de primaire verplaatsingsfuncties, maar ook met betrekking tot allerlei secundaire waarden genoemd in Tabel 2? Denk bijv. aan de mogelijkheid te ontsnappen aan huis en/of werk; het ontmoeten van anderen of juist de behoefte aan privacy, "time to plan a day's work or to sleep it off" (Appleyard, [23]).
- Wat zijn de invloeden op het fysisch en het sociaal milieu bij gegeven doelstellingen ten aanzien van de ruimtelijke inrichting? Hier kan men zich een bijdrage aan de ontwikkeling van scenario's voorstellen (Verstedelijkingsnota, [32]).

Hiervoor zal het nodig zijn te werken aan het tot stand komen van een aantal beleidsinstrumenten. Appleyard [23] noemt daarvan een aantal, en vooral verlangt hij een inventarisatie van sociale waarden; sociale en milieu-beïnvloeding; een identificatie van de componenten in het gedrag van vervoerssystemen, die deze beïnvloeding teweeg brengen; methoden voor de beheersing van deze beïnvloeding. Daarenboven zal men moeten beschikken over normen voor de sociale aspecten van de werking van vervoerssystemen wil men kunnen komen tot wat Appleyard voor ogen staat: een "comprehensive social and environmental assessment" van zulke systemen. Men kan het van harte met hem eens zijn, dat de mate van succesvolheid van een vervoerssysteem moet worden afgemeten aan het aantal en de mate van tevredenheid van de gebruikers, en niet aan het aantal geproduceerde kilometers (economisch rendement lijkt al langer geleden te hebben afgedaan als bruikbaar criterium maar zal ongetwijfeld in een of andere vorm terugkomen).

VII. Slotopmerking

Integratie van gedrags- en sociaalwetenschappelijke gegevens in concrete adviezen ten behoeve van beleidsmaatregelen is veelal geen eenvoudige zaak. Veel werk — wellicht meer theoretisch dan empirisch — moet nog worden verricht voordat de bruikbare methoden zijn uitgekristalliseerd. Sommige van de hierboven geschetste lijnen zijn echter reeds zo specifiek, dat hun bruikbaarheid als vaststaand mag worden aangenomen. Gedragsbeïnvloeding, mits gericht op concrete situaties en specifieke doelgroepen, is goed mogelijk. In de dynamiek van naderings-verwijderingsgedrag en agressie bestaat redelijk inzicht. De informatiecapaciteit van mensen, en de effecten van verschillende stressoren zijn goed onderzocht. En tenslotte kan motivatie-onderzoek waarschijnlijk op moderner leest worden geschoeid dan voorheen gebruikelijk was door recent ontwikkelde psychologische schaaltechnieken.

VIII. Literatuur

- [1] Ittelson, W.H., Proshansky, M., Rivlin, L.G., Winkel, G.H.: An introduction to environmental psychology. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1974.
- [2] Michon, J.A., Molen, H.H. van der, (red.): Sociale Verkeerskunde. Den Haag: ANWB en Werkgroep Verkeerskunde, 1976.
- [3] Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV): Gedragbeïnvloeding van verkeersdeelnemers. Publikatie 1975-4N. Voorburg: SWOV, 1975.
- [4] Michon, J.A.: Een begrippenkader voor de „Sociale Verkeerskunde“. In: [2].
- [5] Wildervanck, C.: A tentative schematic inventory of social traffic research subjects. Verkeerskundig Studiecentrum Working Report R.U. Groningen. In voorbereiding.
- [6] Milgram, S.: The experience of living in cities. *Science* 1970, 167, 1461-1468.
- [7] Appleyard, D. en Lintell, M.: Environmental quality of city streets: the residents' viewpoint. *Highway Research Record* 1971, nr. 356, 69-83.
- [8] Lynch, K.: The image of the city. Cambridge, Mass.: MIT-Press, 1960.
- [9] Lee, T., Tagg, S.: The social effects of major urban roads. In: [33].
- [10] Merabian, A., Russel, J.A.: An approach to environmental psychology. Cambridge, Mass.: MIT-Press, 1974.
- [11] Skinner, B.F.: Beyond freedom and dignity. New York: Knopf, 1972.
- [12] Klein, D.: The influence of social values on rates of death and injury. *Journal of Safety Research*, 1971, 3, 2-8.
- [13] Michon, J.A.: Psychonomie onderweg. Oratie R.U. Groningen. Groningen: Wolters - Noordhoff, 1971.

- [14]. Molen, H.H. van der: Verkeersveiligheids-educatie voor kinderen: probleemanalyse en onderzoeksplan. Werkgroep Verkeerskunde R.U. Groningen, Rapport VK-75-08, 1975.
- [15]. Stopher, P.R., Meyburg, A.H.: Introduction and summary of research recommendations. Transportation Research Board Special Report nr. 149. Washington, D.C., 1974.
- [16]. Richards, M.G., Ben-Akiva, M.E.: A disaggregate travel demand model. London: Saxon House/Heath, 1975.
- [17]. Transportation Research Board: Transportation Research Record nrs. 526 (1974), 527 (1975), 534 (1975). Washington, D.C.
- [18]. Richards, M.G.: Gedisaggregeerde modellen. Verkeerskunde 1976, 27, 121-123, 162-165, 310-314.
- [19]. Dobson, R.: Towards the analysis of attitudinal and behavioral responses to transportation system characteristics. Transportation 1975, 4, 267-290.
- [20]. Hanson, S.: Activity linkages with the journey to work. In: [33].
- [21]. Forbes, T.W.: Human factors in highway traffic safety research. New York: Wiley, 1972.
- [22]. Näätänen, R., Summala, H.: Road user safety and accident research. Amsterdam: Noord Hollandsche Uitgeversmaatschappij, 1976.
- [23]. Appleyard, D.: Social and environmental policies for transportation in the 1970's. In: [33].
- [24]. Jonkers, H.A.: Plaatskeuze-tendensen in het openbaar streekvervoer. Intern verslag Werkgroep Verkeerskunde, R.U. Groningen, 1975.
- [25]. Brown, I.D.: New directions in traffic research: routes of evil or transports of delight. In: [2].
- [26]. Werkgroep Verkeerskunde Rijksuniversiteit Groningen: Kwaliteitsaspecten van het openbaar stadsvervoer. Rapport VK 75-03. Groningen, 1975.
- [27]. Ashford, N.A., Kirk, N.S.: Human factors and ergonomic considerations in the design of automatic urban transit systems. In: [33].
- [28]. Michon, J.A.: Deelnemen aan het verkeer. Verkeerstèchniek, 1973, 23, 562-569.
- [29]. Margerison, T.: Big waves make smoother traffic. New Scientist, 1974, August 29, 534-536.
- [30]. Brown, I.D., Copeman, A.K.: Drivers' attitudes to the seriousness of road traffic offences considered in relation to the design of sanctions. Paper to the IDBRA Conference, Zürich, 1973.
- [30a]. Wilde, G.J.S., Brown, I.D., Cake, L.J.: The effects of different campaign components upon behaviour change in road users. Paper to the IDBRA Conference, Zürich, 1973.
- [31]. Gakenheimer, R.: The effects of community participation on method in urban transportation planning. In: [33].
- [32]. Derde nota over de ruimtelijke ordening, deel 2: Verstedelijkingsnota (deel 2A). Den Haag: Staatsuitgeverij, 1976.
- Meer algemene, relevante literatuur:
- [33]. Stringer, P.: Transportation and urban life. Proceedings of a NATO-Conference Munich, 15-19 September, 1975. London: Plenum Press, 1976 (ter perse), (zie tevens [9, 23, 27 en 31]).

Hoofdstuk 7. Stedelijke vervoerspatronen

door de **Werkgroep Technische en Organisatorische Mogelijkheden** en ir. **M. 't Hart**¹⁾

I. Inleiding

Verkeer en vervoer wordt veelal beschouwd als een afgeleide van maatschappelijke activiteiten- en interactiepatronen en ruimtelijke structuur. In de voorgaande hoofdstukken is duidelijk geworden dat deze veronderstelling maar gedeeltelijk juist is: er is alle reden te vermoeden dat verkeer en vervoer maatschappelijke activiteiten- en interactiepatronen en ruimtelijke structuur beïnvloedt, bijv. via de beïnvloeding van vestigingsgedrag van personen en organisaties en de beïnvloeding van grondprijzen.

Professor Drewe, T.H. Delft [1], stelt dat grondgebruik en verkeer en vervoer zich tot elkaar verhouden als de kip en het ei en geeft de veronderstelde relaties weer in een grondgebruik-vervoer cyclus afgebeeld in Figuur 1, (zie ook Hoofdstuk 1.II).

Er is nog een andere overweging die pleit voor een ruimere zienswijze op verkeer en vervoer dan alleen een

afgeleide van maatschappelijke verhoudingen. Vanuit het gezichtspunt van de kwaliteit van menselijke tijdsbesteding zou verkeer en vervoer niet moeten worden gezien als een noodzakelijk kwaad dat bij voorbaat tijdloos zou moeten geschieden, maar zou de tijd besteed in het verkeer een (re)creatieve, (her)scheppende betekenis moeten hebben. De vraag kan dan worden gesteld hoe de verschillen in belevingswaarde van de verschillende vervoerswijzen in verschillende omgevingen worden ondervonden. Het stellen van de vraag is het begin van het zoeken naar een antwoord dat grote betekenis zou kunnen hebben voor de inrichting van onze steden.

In dit hoofdstuk worden, op grond van de resultaten van enkele verkeers- en vervoersonderzoeken, enkele kenmerken aangeduid van huidige vervoerspatronen in verschillende stedelijke gebieden. Mede op grond hiervan worden t.b.v. de beoordelingsoefening (Hoofdstuk 11) vier vervoersgebieden onderscheiden, nl. die met een

¹⁾ Paragraaf II is gebaseerd op een notitie van ir. M. 't Hart voor de Werkgroep 'Stedelijke Processen'; paragraaf III is tot stand gekomen in de Werkgroep TOM, waarvoor ir. K. Nije de belangrijkste bijdrage heeft geleverd.

[1]. P. Drewe; Impact of the structure and extent of urban development on the choice of modes of transport, the case of medium size conurbations; Paper prepared for the European Conference of Ministers of Transport, Paris, 1975.



Figuur 1. Cyclus grondgebruik-vervoer

- hoge, ruimtelijk geconcentreerde vraag naar vervoer, gebied I
- lage, ruimtelijk geconcentreerde vraag naar vervoer, gebied II
- hoge, ruimtelijk diffuse vraag naar vervoer, gebied III
- lage, ruimtelijk diffuse vraag naar vervoer, gebied IV.

Voordat wordt ingegaan op de kenmerken van vervoerspatronen worden enkele factoren behandeld die van grote invloed zijn op het vervoerspatroon in de steden nl. bereikbaarheid, reisweerstand en de ruimtelijke spreiding van wonen en werken. In die zin is de volgende paragraaf te beschouwen als een schakel tussen Hoofdstuk 5 van deze studie en paragraaf III van dit hoofdstuk.

II. Bereikbaarheid, reisweerstand en ruimtelijke spreiding van werken en wonen.

Er is een groot verschil ontstaan tussen de snelheden van het interstedelijk en het stedelijk verkeer. Onder meer als gevolg van de aanleg en verbetering van het Rijkswegennet en de verbetering van de exploitatie van het spoorwegennet is de tijdafstand tussen de steden kleiner geworden. Binnen de steden is het omgekeerde het geval: onder meer als gevolg van uitbreidingen van de steden, verminderende woondichtheden en toenemende (auto)verkeerscongestie zijn de tijdafstanden binnen de steden toegenomen. Zo kan het voorkomen dat de ritduur met het openbaar vervoer van het ene naar het andere einde van de agglomeratie Amsterdam $1\frac{1}{2}$ uur bedraagt, een tijd waarin men per auto van Amsterdam naar het buitenland kan rijden. Wanneer de tijdafstand (reisweerstand) groter wordt, neemt het aantal tot stand gebrachte menselijke contacten meer dan evenredig af met de reisweerstand, tot meer dan een quadratische evenredigheid. Het verminderen van de tijdafstand tussen de steden en het vermeerderen binnen de steden heeft dan ook grote gevolgen voor de bereikbaarheid van plaatsen binnen en rondom de steden. Een goede bereikbaarheid is geen motief meer voor vestiging in een stad. Dit is een van de redenen voor de ontwikkeling van ruimtelijk geconcentreerde naar ruimtelijk diffuse vervoerspatronen zoals is weergegeven in Figuur 1 van Hoofdstuk 5. De geschetste veranderingen in bereikbaarheid en reisweerstand worden geïllustreerd met behulp van het volgende voorbeeld voor de regio Amsterdam.

Er zijn drie factoren die bepalen hoeveel inwoners vanuit een punt kunnen worden bereikt:

- de beschikbare tijd om te reizen;
- de concentratie van het aantal inwoners in de omgeving van het punt;
- de snelheid van het verkeer en vervoer.

Als graadmeter voor de bereikbaarheid is genomen de bereikbaarheidsfactor B_i :

$$B_i = \sum_j \frac{l_j}{\left(\frac{d_{ij}}{s}\right)^{1,5}} \quad \text{waarin}$$

B_i	= bereikbaarheid van, resp. vanuit gebied i
l_j	= aantal inwoners in gebied j
d_{ij}	= afstand van i naar j (hemelsbreed)
s	= snelheid
$\left(\frac{d_{ij}}{s}\right)^{1,5}$	= reisweerstand

Deze bereikbaarheidsfactor is in principe de som van het aantal inwoners in de gebieden j in de omgeving van i, met dien verstande dat naarmate de inwoners in j verder van i afwonen, deze inwoners minder bijdragen aan de bereikbaarheid van i.

Voor de regio Amsterdam (200 km²) is de bereikbaarheidsfactor B_i voor diverse gebieden in de regio berekend voor twee modellen:

- buiten de bebouwde kom (hier alleen Amsterdam en Haarlem aangenomen) wordt gereden met snelheden van 90 km/uur, binnen de bebouwde kom 15 km/uur, zie Figuur 2;
- binnen en buiten de kom een snelheid van 30 km/uur, zie Figuur 3.

De bereikbaarheidsfactoren voor beide modellen van de beschouwde gebieden zijn geklassificeerd in schalen 1 (slecht bereikbaar) tot 5 (goed bereikbaar). Tabellarisch is in de Figuren 2 en 3 de waarde B_i van deze schaalclassen aangegeven, bij een bepaalde keuze van de dimensies voor de benutte variabelen. De cijfers (als uitgestrooid over de kaart van het gebied Amsterdam-Haarlem) geven aan de gevonden bereikbaarheids-schalen van de betreffende gebieden.

In het model 90/15 km/uur (Figuur 2) is de bereikbaarheid voor punten binnen de bebouwde kom weinig verschillend van die buiten de bebouwde kom. Dit is niet voor de hand liggend. Daar waar veel mensen dicht bij elkaar wonen, zou worden verwacht dat ook veel mensen binnen het bereik zijn. De lage snelheid in de steden verwijderd de omwonende bevolking in tijd. Van de punten in de omgeving waar de bevolking geïsoleerd leeft, zou worden verwacht dat weinigen bereikbaar zijn. De zeer hoge snelheden vanuit deze geïsoleerde punten brengt niettemin velen in de tijd nabij.

In het model 30/30 km/uur (Figuur 3) is de eertijds hoge bereikbaarheid voor punten in de bebouwde kom (vooral van Amsterdam) weer verkregen. Dit model zou een beeld van de toekomst kunnen zijn: opvoering van de stadssnelheden door openbaar vervoer, daling van de snelheden op het wegennet **buiten** de stad, omdat de capaciteit van het interstedelijk wegennet (met name dat in de Randstad) niet onbeperkt kan worden uitgebreid. Bovendien is de capaciteit van dit wegennet nu reeds veelal meer dan de steden kunnen opvangen.

Snelheid: in stedelijk gebied 15 km/uur
in landelijk gebied 90 km/uur



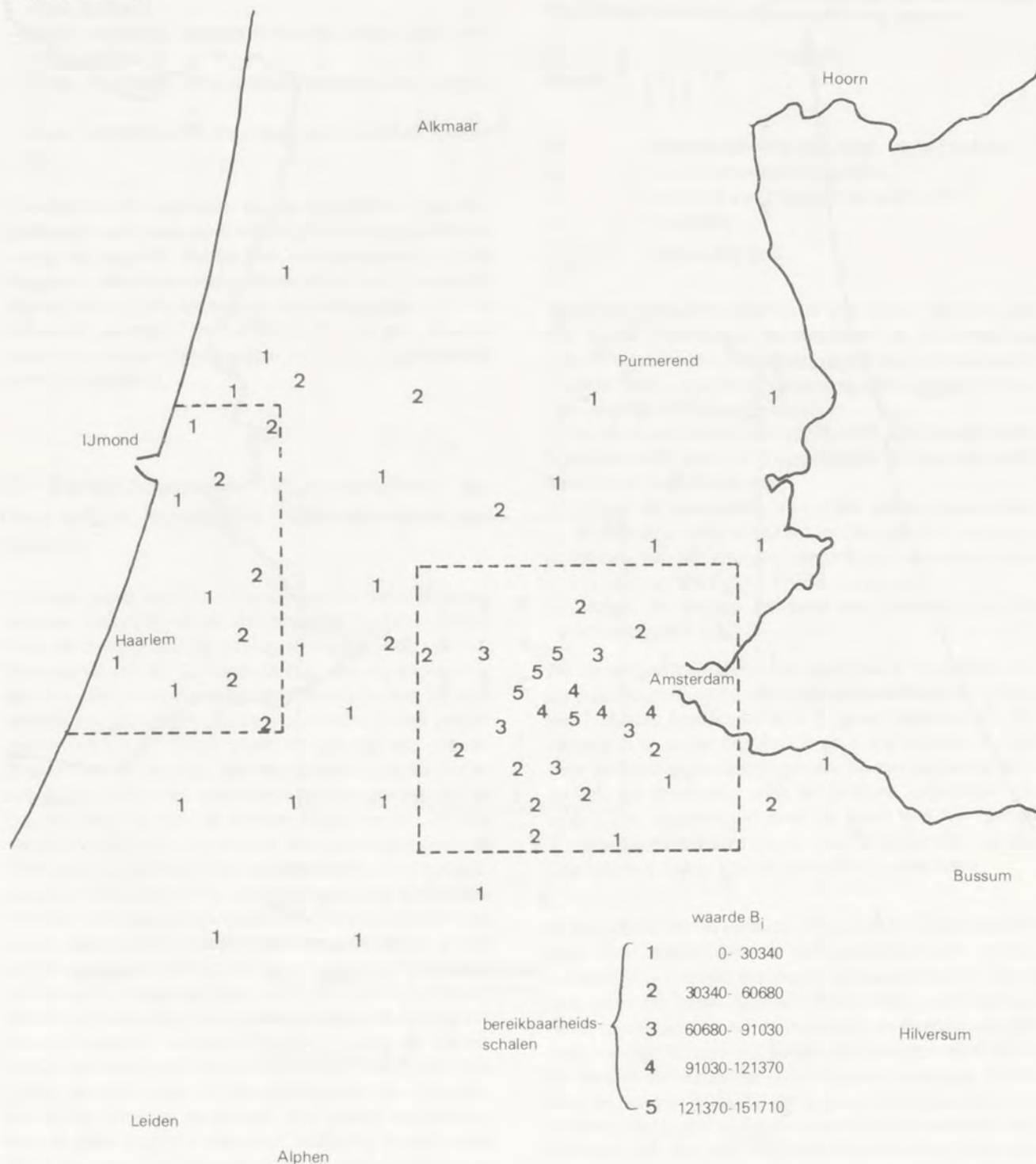
Figuur 2. Bereikbaarheid vanuit de aangeduide punten, volgens eerste model (1970)

Als de reistijden buiten de steden sterk gaan oplopen — en dit zal het geval zijn bij optredende congesties — kan het voordeel van het buiten wonen met een even groot bereik als in de steden wel eens omslaan in het nadeel van isolement.

In het voorgaande is gesuggereerd de tijdafstand binnen de steden te verkleinen door een verbetering van de kwaliteit van het openbaar vervoer. Een andere

mogelijkheid is de ruimtelijke spreiding van het wonen uit de steden bewust te laten volgen door een ruimtelijke spreiding van de werkgelegenheid. Deze ontwikkeling is al „spontaan” aan de gang, zij gebeurt echter niet gecoördineerd zodat wonen en werken nogal eens in verschillende richtingen gaan. In dat geval zal de kilometrage (het totaal aantal verplaatsingen x de gemiddelde verplaatsingsafstand) zeker toenemen. De kans is echter groot dat ook bij een meer gecoördi-

Snelheid 30 km/uur



Figuur 3. Bereikbaarheid vanuit de aangeduide punten, volgens tweede model (1970)

neerde woon-werkspreiding er eerder sprake zal zijn van kilometragevermeerdering dan -vermindering. Met het volgende hypothetische geval wordt dit geïllustreerd.

Geval 1.

we
 wo wo wo wo wo wo wo
 * —————>
 2 uur gaans

Het werken is in geval 1 in één punt gecentreerd. Het wonen is gevestigd tot twee uur gaans van het werkcentrum. De gemiddelde ritduur bedraagt dan ca. één uur.

Geval 2.

we we we we we we we
wo wo wo wo wo wo wo

* —————→
2 uur gaans

De werkgelegenheid van geval 1 wordt in geval 2 geheel gespreid over het wonen. De dicht bij het centrum wonende inwoners zullen een langere rit gaan maken dan in geval 1. Zij missen de keuze uit alle soorten werk dichtbij en zullen, binnen nog toelaat-

bare reistijden, geschikt werk in het algemeen op grotere afstanden vinden.

De inwoners die ver van het centrum wonen, zullen t.o.v. geval 1 werk dichtbij in de buurt zoeken. Zij prefereren een vermindering van de keuzevrijheid uit de werkgelegenheid nu zij korter kunnen reizen. Deze bewoners zullen kilometragevermindering opleveren t.o.v. geval 1, echter ten kosten van de keuzemogelijkheid in het werk dichtbij.

De conclusie die uit deze hypothetische beschouwing kan worden getrokken, is dat ruimtelijke spreiding van werkgelegenheid kan leiden tot kilometragevermeerdering door spreiding van het werk over korte afstanden en tot kilometragevermindering door zo'n spreiding over grote afstanden.

Wat er werkelijk zal gebeuren, hangt af van de weging die de mensen zullen maken van o.a. reisweerstand t.o.v. de kwaliteit van het werk. Anders gezegd: ruimtelijke spreiding van wonen en werken zal alleen leiden tot kilometragevermindering wanneer de spreiding onderling afgestemd geschiedt, d.w.z. er moeten garanties zijn dat degenen die elders gaan wonen, daar ook geschikt werk kunnen vinden en omgekeerd. Zolang dat niet het geval is, kan kilometragevermindering alleen worden verwacht wanneer de spreiding zodanig geschiedt dat compacte stedelijke concentraties ontstaan die zo ver van elkaar liggen dat de reistijd tussen de steden groter is dan een drempelwaarde van 1 à 1½ uur, zie ook Hoofdstuk 5. Het is dan tevens kilometragebesparend wanneer de werkgelegenheid binnen de steden zoveel mogelijk in het centrum gesitueerd blijft.

III. Kenmerken van vervoerspatronen in stedelijke gebieden

De agglomeraties en kernen hebben eigen kenmerken met betrekking tot de omvang van het bebouwde gebied, de bebouwingsdichtheid, de spreiding van inwoners en arbeidsplaatsen over het gebied en de fysieke situatie ofwel de ruimtelijke configuratie van het gebied. Wat het laatste betreft, kunnen als voorbeelden worden genoemd: doorsnijdingen van gebieden door rivieren (Rotterdam) of spoorwegemplacements (Amersfoort). Deze kenmerken van stedelijke gebieden hebben invloed op de omvang van het te verwachten personenvervoer en op de keuze van een vervoerssysteem.

Voor een beschrijving van de kenmerken van vervoerspatronen worden de agglomeraties en kernen onderscheiden in de volgende groepen:

- A. agglomeraties met meer dan 500.000 inwoners: Amsterdam, Rotterdam, Den Haag;
- B. agglomeraties met 100.000 tot 500.000 inwoners, bijv. Arnhem, Groningen, Leiden, Utrecht, Zaandam;
- C. kernen met 50.000 tot 100.000 inwoners, bijv. Alkmaar, Amersfoort, Delft, Leeuwarden, Zwolle, Schiedam;
- D. kernen met 20.000 tot 50.000 inwoners, bijv. Assen, Doetinchem, Gorinchem, Gouda, Katwijk, Woerden;
- E. kernen met minder dan 20.000 inwoners.

In het volgende zal voor elke groep nader worden ingegaan op de kenmerken van het vervoerspatroon.

Een algemene opmerking moet hieraan vooraf gaan. Deze kenmerken zijn gebaseerd op gegevens van verkeers- en vervoersonderzoeken van enkele steden in het eind van de zestiger begin zeventiger jaren. Hierbij is geen onderzoek gehouden naar voetgangersverplaatsingen. Men moet hiermee rekening houden bij het interpreteren van de gegevens. Er zullen aanzienlijke verschillen in diverse kengetallen optreden wanneer wel rekening wordt gehouden met voetgangersverplaatsingen, die een belangrijk percentage van de verplaatsingen voor hun rekening nemen. Dit blijkt uit gegevens van een verkeersonderzoek in Groningen waarvan enkele resultaten zijn weergegeven in Tabel 1.

Kenmerken van het vervoerspatroon in groep A

Binnen de grote agglomeraties is de verplaatsingsafstand maximaal ongeveer 12 km (hemelsbreed).

In de gehele Haagse agglomeratie is de helft van het aantal verplaatsingen korter dan 2 km, terwijl slechts 12% van de verplaatsingen binnen de agglomeratie langer is dan 5 km. Bij deze agglomeratie blijft het overgrote deel van de verplaatsingen binnen de agglomeratie. In de Haagse agglomeratie bijv. is van ruim 82% van alle verplaatsingen zowel de herkomst als de bestemming binnen de agglomeratie gelegen.

De interne verplaatsingen vanuit het centrum variëren in lengte veelal tussen 2 en 8 km. Voor het woonverkeer wordt in het algemeen een reistijd van ongeveer een half uur inclusief het voor- en natransport nog aanvaardbaar geacht, waarbij gemiddeld tien minuten tot een kwartier door lopen en wachten in beslag wordt genomen.

Op deze wijze kan men voor het openbaar vervoer denken aan een systeem met een gemiddelde reissnelheid van 25 tot 32 km/uur. Ter vergelijking: het huidige openbaar vervoer in Amsterdam bereikt een gemiddelde reissnelheid van ca. 12 km/uur.

Het vervoer tussen het centrum van de agglomeratie en de satellietsteden zal zich afwikkelen over afstanden tot ongeveer 20 km. De afstand van Zoetermeer naar het centrum van Den Haag is 16 km, evenals de afstand Purmerend-Amsterdam. Het vervoer op deze

Tabel 1. Momentopnamen bewegend verkeer stad Groningen, werkdag, voorjaar 1975

„Onderweg” per vervoermiddel is gemeten.
De volgende waarden zijn ingeschat:

	voetganger	(brom)fiets	personen- + vrachtauto	openbaar vervoer (bus)
Inzittenden	1	1	1,4	20
Ritlengte (gemiddeld)	0,2 km	1,5 km	3 km	3 km
Snelheid (gemiddeld)	4 km/h	12 km/h	20 km/h	12 km/h

Kilometrage/uur = aantal onderweg x gemiddelde snelheid

Kilometrage = aantal ritten x gemiddelde ritlengte

Aantal ritten = kilometrage : gemiddelde ritlengte

vervoer- middelen	aantal onderweg	aantal personen onderweg		kilometrage per uur		aantal ritten per uur		
			%		%		%	
voetgangers	2410	2410	53	9640	22	48200	77	
(brom)fiets	660	660	14	7920	18	5280	9	centrum, binnen
personen- + vrachtauto	710	990	22	19800	46	6600	11	waterring
openbaar vervoer (bus)	25	500	11	6000	14	2000	3	16.30-17.30 uur
totaal		4560		43360		62080		
voetgangers	9700	9700	43	38800	16	194000	69	
(brom)fiets	4700	4700	21	56400	23	37600	13	bebouwde kom,
personen- + vrachtauto	4800	6700	30	134000	54	44700	16	incl. Lewenborg
openbaar vervoer (bus)	70	1400	6	16800	7	5600	2	16.30-17.30 uur
totaal		22500		246000		281900		

relaties kan met grotere snelheid geschieden dan het agglomeratievervoer, omdat vaak tussen de satellietstad en de buitenwijken van de agglomeratie geen haltes nodig zijn. Op dit traject kunnen bijv. snelheden van 70 km/uur worden ontwikkeld, zodat een „open traject” van 10 km in ongeveer 8 minuten wordt overbrugd.

Het bovenomschreven grootschalige vervoerspatroon is nogal geconcentreerd en wordt nabij de woonomgeving gecompleteerd door een kleinschalig en diffuus vervoerspatroon. De hierbij afgelegde afstanden variëren van nul tot ongeveer een kilometer.

Kenmerken van het vervoerspatroon in groep B

Binnen de agglomeraties met een inwonertal dat ligt tussen 100.000 en 500.000, bedraagt de maximale verplaatsingsafstand ongeveer 8 kilometer. In de Leidse agglomeratie (inclusief Oegstgeest, Voorschoten en Leiderdorp ongeveer 155.000 inwoners) is slechts 2% van de verplaatsingen langer dan 5 kilometer, terwijl de helft van alle verplaatsingen korter is dan 1 kilometer (al deze afstanden zijn hemelsbreed gemeten). Het aandeel van het interne verkeer op het totaal aantal

verplaatsingen ligt bij deze groep iets lager dan bij de grootste agglomeraties.

De ligging van de agglomeratie t.o.v. zijn omgeving is van grote invloed op het externe verkeer. In de Drechtstedenagglomeratie is geconstateerd, dat 74% van alle verplaatsingen intern blijft, terwijl in de agglomeratie Leiden slechts 58% van alle verplaatsingen in het avondspitsuur zowel herkomst als bestemming binnen de agglomeratie heeft. Hierbij is een zeer sterke relatie tussen Leiden en Den Haag waargenomen, welke ongeveer 40% van het externe verkeer van de Leidse agglomeratie uitmaakt. Naarmate het gebied meer geïsoleerd ligt en er minder mogelijke bestemmingen in het omliggende gebied zijn gelegen, zal er meer verkeer binnen de agglomeratie blijven.

Het verplaatsingspatroon is ongeveer gelijk aan dat in de agglomeraties van groep A, met dien verstande dat de schaal iets kleiner is. Zo zal de verplaatsingsafstand van en naar het centrum veelal tussen 1 en 4 kilometer variëren. Ook het complementaire vervoerspatroon in de woonomgeving is iets kleiner van schaal, de verplaatsingsafstanden variëren hier van nul tot ongeveer zeshonderd meter.

Kenmerken van het vervoerspatroon in groep C

Bij de middelgrote kernen dient bij de beschrijving van de kenmerken duidelijk onderscheid te worden gemaakt in zelfstandige kernen en kernen welke deel uitmaken van een grotere agglomeratie. Voorbeelden van zelfstandige kernen zijn Amersfoort, Leeuwarden en Zwolle, terwijl Schiedam, Amstelveen en Rijswijk typische voorbeelden zijn van kernen, welke in een groter verband zijn geïntegreerd.

Bij de eerste categorie treedt een verplaatsingspatroon op, dat analoog is aan de eerder omschreven patronen. De maximaal af te leggen afstand binnen deze kernen zal ongeveer 5 km bedragen. Ook in deze kernen zal het stadscentrum de centrale plaats in het verkeersrelatiepatroon innemen. De verplaatsingen vanuit het stadscentrum zullen in het algemeen een maximale lengte van 3 km hebben. Het aanvullende vervoerspatroon in de woonomgeving is veelal zo klein van schaal, dat deze nauwelijks meer apart is te herkennen. Meestal hebben de buitenwijken van deze kernen geen eigen activiteit van enige omvang. Het aandeel van het interne verkeer van deze kernen ligt globaal op ongeveer 65% van het totale verkeer.

De tweede groep, bestaande uit kernen die deel uitmaken van een grotere agglomeratie, levert een geheel ander beeld op. Vaak is het eigen centrum slechts van gering belang en is het verplaatsingspatroon voornamelijk op het hoofdcentrum van de agglomeratie gericht. De betreffende kern is dan ongeveer te vergelijken met een buitenwijk van de agglomeratie, met dien verstande dat er iets meer kleinschalig vervoer naar en van het deelcentrum zal zijn. Bij dergelijke kernen zal het aandeel van het interne verkeer vrij laag zijn, bijv. in Schiedam 44% en in Rijswijk 24%. In Rijswijk is een zeer sterke relatie met de rest van de Haagse agglomeratie; deze omvat 59% van alle verplaatsingen, welke de herkomst of bestemming binnen Rijswijk hebben.

Voor het openbaar vervoer zullen de vervoersgebieden in de tweede groep deel uitmaken van een groot-schaliger systeem. Vervoersgebieden uit de eerste groep hebben veelal een zelfstandig lokaal vervoerssysteem. Dit systeem zal, evenals in de middelgrote agglomeraties boven 100.000 inwoners, voornamelijk op het centrum van de kern georiënteerd zijn. Bij enkele kernen in deze klasse wordt het lokale openbaar vervoer verzorgd door een streekvervoerder, waarbij het net meestal bestaat uit een combinatie van streekvervoerlijnen met een of meer lokale buslijnen.

Kenmerken van het vervoerspatroon in groep D

Binnen de kernen met 20.000-50.000 inwoners zijn de verplaatsingsafstanden vrij klein met een maximum van ongeveer 4 km. Op dit afstandsbereik ondervindt het openbaar vervoer een sterke concurrentie van het particulier vervoer. Dit wordt onder andere veroorzaakt doordat op deze korte verplaatsingsafstanden de te overbruggen voor- en natransportafstanden overheersend worden. De auto en de (brom)fiets hebben deze problemen niet. Hierbij zal de minimalisering van het voor- en natransport een belangrijke overwe-

ging moeten zijn bij de keuze van een openbaar vervoerssysteem.

Het aandeel van de interne verplaatsingen in het totale verkeersbeeld varieert zeer sterk. In Assen is 67% van de totale verplaatsingen intern, terwijl in Voorburg slechts 18,5% binnen de gemeente blijft. In het laatste geval wordt het overgrote deel van de verplaatsingen (67,5%) tussen Voorburg en Den Haag afgewikkeld. Voor de laatste categorie ligt hier een belangrijke overweging om het openbaar vervoerssysteem te integreren in het systeem van de agglomeratie.

Kenmerken van het vervoerspatroon in groep E

Door de geringe omvang van deze kernen is de maximaal vanuit het centrum af te leggen afstand binnen de kern ongeveer 2 km. De verplaatsingen bestaan echter voor een groot deel uit externe verplaatsingen en een relatief klein deel uit korte interne verplaatsingen. Kernen van een omvang van minder dan 20.000 inwoners hebben in het algemeen geen zelfstandig lokaal openbaar vervoerssysteem. Het openbaar vervoer wordt verzorgd door interlokale buslijnen. De frequentie hiervan is echter zo laag, dat het openbaar vervoer geen redelijk alternatief biedt voor het particuliere vervoer.

De vervoerspatronen in de stedelijke gebieden zijn hiermee globaal gekarakteriseerd.

Verder inzicht

Verder inzicht kan worden verkregen door de kenmerken van de vraag naar vervoer nader te beschouwen. Dit gebeurt in twee fasen. Eerst wordt de totale vraag naar vervoer bezien (exclusief lopen!) en vervolgens de vraag naar vervoer voor de verschillende vervoerswijzen.

In deze tweede fase worden de dienstverleningsniveaus voor het autoverkeer en het openbaar vervoer in de beschouwing betrokken. Hierbij moet worden bedacht, dat uit bedrijfseconomische overwegingen het serviceniveau in de grote agglomeraties beter is dan in de kleinere kernen.

Als kenmerken van de vervoersvraag kunnen worden genoemd:

- aantal verplaatsingen;
- ruimtelijke verdeling (distributie);
- verplaatsingslengte;
- verdeling over de vervoerswijzen (modal split);
- verplaatsingsmotieven;
- verloop over de dag.

De totale omvang van de vervoersvraag wordt primair bepaald door de spreiding van activiteiten als wonen, werken, winkelen, recreëren. Ongeveer 75% van alle verplaatsingen heeft de woning als herkomst of bestemming, ofwel ruim 35% van alle herkomsten en bestemmingen zijn te vinden in de woning. Uit diverse onderzoeken is gebleken, dat in de grotere kernen per persoon meer verplaatsingen worden gemaakt dan in de kleinere gemeenten. Het verband tussen de mobiliteit en de kerngrootte voor het avondspitsuur is weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2. Het verband tussen het aantal inwoners en het aantal aankomsten in een dorp of stad in het avondspitsuur (exclusief lopen)

groep	aantal aankomsten per inwoner	
	kernen in open gebied	kernen nabij agglomeratie
meer dan 500.000 inw.	0,25	-
100.000-500.000 inw.	0,27	-
50.000-100.000 inw.	0,28	0,33
20.000- 50.000 inw.	0,26	0,27
0- 20.000 inw.	0,20	0,22

Uit deze tabel blijkt ook, dat in de grote agglomeraties het aantal verplaatsingen per persoon in het avondspitsuur iets terugloopt t.o.v. de middelgrote kernen. Dit zal waarschijnlijk worden veroorzaakt door een in de grote agglomeraties grotere spreiding in de tijd van de verplaatsingen.

Het patroon van de verplaatsingsdistributie is sterk afhankelijk van de geografische situatie. Ook het motief van de verplaatsingen is van invloed op het distributiepatroon. Voor de motieven woon-werk en werk-woon wordt het patroon bepaald door de spreiding van de woon- en werkgebieden. De desbetreffende verplaatsingen zullen in de tijd vrij geconcentreerd worden afgewikkeld. Verplaatsingen met een meer sociaal en recreatief karakter zullen een meer diffuus beeld te zien geven.

De verplaatsingslengte wordt eveneens bepaald door de spreiding van de activiteiten over het vervoersgebied en door de omvang van het bebouwde gebied. Reeds eerder is de verplaatsingslengte belicht in relatie tot de omvang van het vervoersgebied. De invloed van de spreiding van de activiteiten over het vervoersgebied is volledig afhankelijk van de geografische situatie en is (nog) niet te kwantificeren. Een veel voorko-

mende situatie is dat de belangrijkste concentratie van arbeidsplaatsen in het centrum van de agglomeratie is gelegen, zodat van hieruit een globale schatting van de meest voorkomende verplaatsingsafstand kan worden gemaakt. De maximale verplaatsingsafstand in de agglomeratie en de meest voorkomende afstanden vanuit het centrum zijn globaal weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3. Globaal overzicht van de verplaatsingsafstanden (hemelsbreed)

groep	maximum afstand binnen de agglomeratie	meest voorkomende verplaatsingsafstanden vanuit het centrum (globaal)
meer dan 500.000 inw.	12 km	2 - 8 km
100.000-500.000 inw.	8 km	1 - 4 km
50.000-100.000 inw.	5 km	0 - 3 km
20.000- 50.000 inw.	4 km	0 - 2 km
minder dan 20.000 inw.	3 km	0 - 2 km

Uit deze tabel blijkt dat bij grote kernen er vanuit het centrum naar verhouding weinig verplaatsingen zijn die een korte verplaatsingsafstand hebben. Dit hangt samen met de structuur van deze steden waar relatief weinig woonbebouwing in het centrumgebied aanwezig is.

De „modal split“ zal in de vervoersgebieden in de onderscheiden grootteklassen sterk uiteenlopen. Enerzijds komt dit, omdat het openbaar vervoer met het voor- en natransport, dat eigen is aan de gebruikelijke systemen, pas bij verplaatsingsafstanden van enige omvang een rol van betekenis kan spelen. Deze langere verplaatsingen zullen in de grotere agglomeraties relatief en absoluut meer voorkomen dan in de kleine-

Tabel 4. Modal split-percentages per gemeente (exclusief lopen)

groep	jaar van onderzoek	intern, percentage per			extern, percentage per			totaal percentage per			
		auto	fiets	o.v.*)	auto	fiets	o.v.*)	auto	fiets	o.v.*)	
meer dan 500.000 inwoners	Haagse agglomeratie	1968	55	35	10	66	10	24	57	31	12
100.000-500.000 inwoners	aggl. Arnhem	1972	63	27	10	71	7	22	66	20	14
	aggl. Leiden	1969	47	49	4	55	11	34	50	33	17
	Drechtsteden	1967	40	57	3	47	31	22	42	50	8
50.000-100.000 inwoners	Schiedam	1971	38	57	5	63	17	20	62	35	13
20.000-50.000 inwoners	Gouda	1969	44	55	1	66	12	22	53	37	10
	Assen	1968	42	57	1	58	7	35	47	41	12
	Gorinchem	1972	-	-	-	63	20	17	-	-	-
	Wageningen	1969	30	70	-	60	30	10	43	53	4
	Uden	1971	51	49	-	71	23	6	59	39	2
	Doetinchem	1968	40	59	1	62	14	24	51	37	12
	Tiel	1968	37	62	1	51	17	32	43	42	15
tot 20.000 inwoners	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*) o.v. = openbaar vervoer

re vervoersgebieden. De modal split wordt ook beïnvloed door het serviceniveau dat door de verschillende vervoerswijzen wordt geboden. De positie van het openbaar vervoer is in de grote agglomeraties in tweeërlei opzicht gunstiger dan in de kleinere kernen. In de eerste plaats is de voorziening van het openbaar vervoer in de grote agglomeraties beter, terwijl in de tweede plaats het vervoer per auto wordt bemoeilijkt door congesties en parkeerproblemen. De sterke spreiding in de modal split per grootteklasse van de agglomeraties wordt weergegeven in Tabel 4.

Deze modal split-percentages zijn berekend op basis van het totaal aantal waargenomen verplaatsingen. Het openbaar vervoer neemt voornamelijk de iets langere verplaatsingen voor zijn rekening, waardoor de gemiddelde lengte van de verplaatsingen per openbaar vervoer belangrijk groter is dan die per auto. Het aandeel van het openbaar vervoer in de afgelegde verplaatsingskilometers is dan ook groter dan uit de percentages van Tabel 4 volgt.

Een illustratie van deze verschillen in de afstandsfrequentieverdeling per vervoerswijze wordt gegeven in Tabel 5 en Figuur 4, waar een aantal resultaten uit het onderzoek voor de Haagse agglomeratie zijn gegeven (Algemeen Verkeers- en Vervoers-Onderzoek).

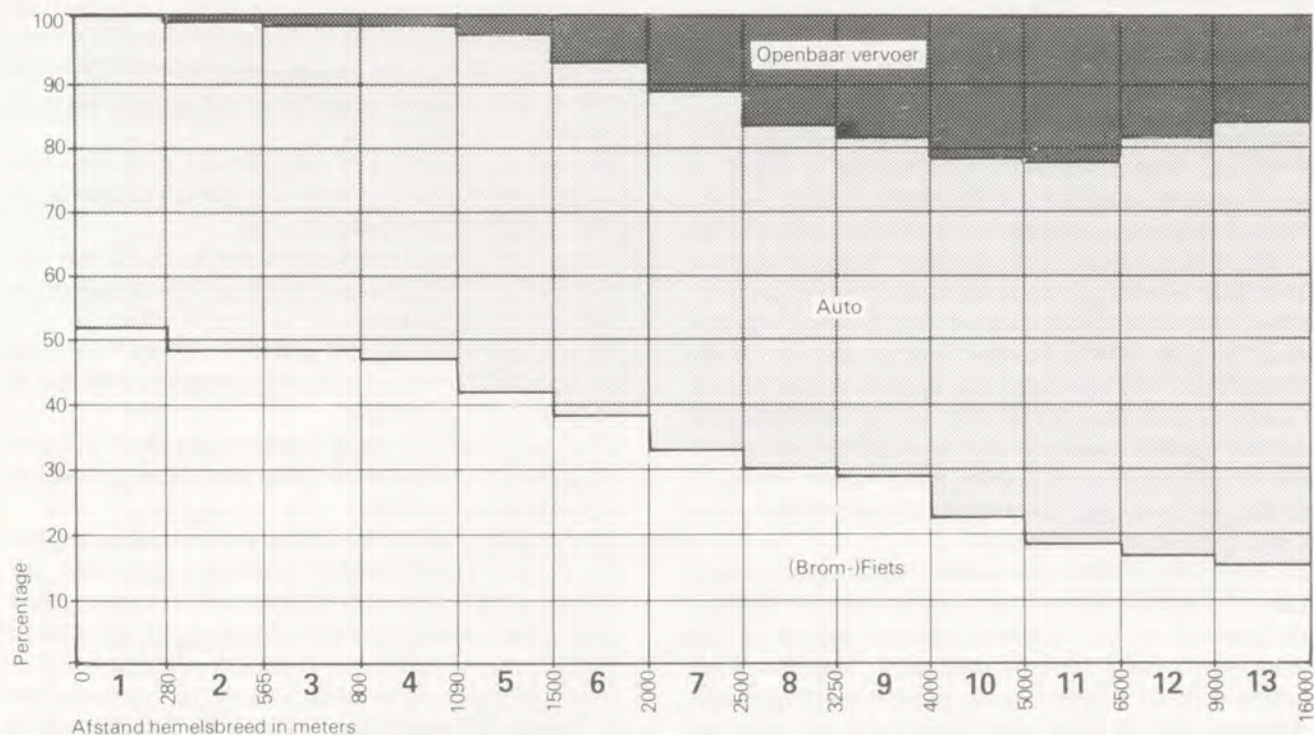
Op de relaties naar en van het centrum van de Haagse agglomeratie, blijkt het aandeel van het openbaar vervoer belangrijker te zijn dan op de overige relaties: van de interne verplaatsingen vanuit het centrum wordt

Tabel 5. Procentuele verdelingen over de vervoerswijzen per afstandsklasse (exclusief lopen)

afstand hemelsbreed	percentage per			
	(brom) fiets	auto	o.v.	totaal
0- 280 m	51,8	48,1	0,1	100
280- 565 m	47,3	52,3	0,4	100
565- 800 m	47,5	51,8	0,7	100
800- 1090 m	45,4	53,1	1,5	100
1090- 1500 m	42,2	54,7	3,1	100
1500- 2000 m	38,0	55,4	6,6	100
2000- 2500 m	32,8	55,3	11,9	100
2500- 3250 m	29,7	53,8	16,5	100
3250- 4000 m	29,5	52,2	18,3	100
4000- 5000 m	21,9	56,1	22,0	100
5000- 6500 m	17,5	60,2	22,3	100
6500- 9000 m	17,0	63,8	19,2	100
9000-16000 m	14,0	69,2	16,8	100
gemiddeld	35,0	54,5	10,5	100

23% per openbaar vervoer afgewikkeld, terwijl vanuit een buitenwijk 15% van de verplaatsingen per openbaar vervoer plaatsvindt. Voor de externe verplaatsingen zijn deze percentages respectievelijk 45 en 34%.

Met betrekking tot de modal split per motief zijn voor de Haagse agglomeratie enkele cijfers bekend, waarbij onderscheid is gemaakt naar de volgende motieven:



Figuur 4. Procentuele verdelingen over de vervoerswijzen per afstandsklasse (exclusief lopen) voor de agglomeratie Den Haag (1968)

Tabel 6. Modal split per motief

motief	werk-woon	winkel-woon winkel-winkel woon-winkel	overig woning- gebonden	rest	totaal
intern	42,8	18,2	15,3	23,7	100,0
auto	51,6	53,0	44,0	74,9	54,5
(brom)fiets	33,4	39,9	44,7	23,4	35,0
openbaar vervoer	15,0	7,1	11,3	1,7	10,5
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
extern	59,6	9,5	16,7	14,2	100,0
auto	59,9	74,0	60,1	86,5	65,0
(brom)fiets	10,5	7,3	11,0	10,6	10,3
openbaar vervoer	29,6	18,7	28,9	2,9	24,7
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

1. werk-woon,
2. winkel-woon, winkel-winkel en woon-winkel,
3. overig woninggebonden,
4. niet-woninggebonden.

De procentuele verdeling over de auto, fiets en o.v. voor het interne en externe verkeer is voor deze motieven weergegeven in Tabel 6.

Uit deze tabel blijkt, dat in het externe verkeer voor elk motief het aandeel van het openbaar vervoer belangrijk groter is dan in het interne verkeer.

Bij verplaatsingen met het motief werk-woon is het aandeel van het openbaar vervoer belangrijk hoger dan het gemiddelde. Bij niet-woninggebonden verplaatsingen vervult het openbaar vervoer slechts een zeer ondergeschikte rol.

Naarmate de situatie voor de auto moeilijker wordt, zal het aandeel van het openbaar vervoer in het totaal aantal verplaatsingen toenemen.

Het verloop van de vervoersvraag over de dag verschilt per motief. Het werk-woonverkeer is vrij sterk geconcentreerd in een ochtendspits en een avondspits. In de kleinere kernen is in het werk-woonverkeer in de middaguren een spits merkbaar van mensen die thuis gaan lunchen. In de grote agglomeraties is de afstand van de arbeidsplaats tot de woning hiervoor veelal te groot. Verplaatsingen met overige motieven hebben over het algemeen een gespreider beeld over de uren van de dag. Het verloop van de vervoersvraag van het openbaar vervoer over de dag is vrij gemakkelijk te beïnvloeden, ook door maatregelen welke in eerste instantie met betrekking tot een andere verkeerssoort worden genomen.

Zo heeft bijvoorbeeld het weren van langparkeerders t.b.v. kortparkeerders in het centrum een stimulerende werking op het openbaar vervoer-gebruik in het werk-woon verkeer (in de spitsuren). Tegelijk wordt echter over de gehele dag de situatie gunstiger voor degenen, die per auto gedurende korte tijd naar het centrum willen. Hierdoor zal het openbaar vervoer in de daluren nog minder worden belast, waardoor een zeer sterke spitswerking optreedt. De bezetting van

het gehele systeem zal daardoor nadelig worden beïnvloed. Met deze wisselende bezetting moet bij de keuze en opzet van het openbaar vervoersstelsel rekening worden gehouden.

Wanneer de extra capaciteit gedurende bepaalde uren niet kostenverhogend werkt, zou de gehele dag de capaciteit benodigd voor de spitsuurstromen beschikbaar kunnen zijn. In andere gevallen zal deze capaciteitswijziging t.b.v. het spitsuur gemakkelijk moeten kunnen geschieden.

Samenvatting

Bij wijze van samenvatting zijn enkele van de hiervoor beschreven kenmerken van vervoerspatronen, afhankelijk van de onderscheiden stedelijke gebieden, samengebracht in Tabel 7.

Ten behoeve van de beoordelingsoefening zijn vier vervoersgebieden onderscheiden die globaal als volgt zijn omschreven:

Vervoersgebied I wordt gekenmerkt door een vervoerspatroon met een ruimtelijk geconcentreerde en hoge vraag naar vervoer.

Vervoersgebied II wordt gekenmerkt door een vervoerspatroon met een ruimtelijk geconcentreerde en lage vraag naar vervoer.

Vervoersgebied III wordt gekenmerkt door een vervoerspatroon met een ruimtelijk gespreide (diffuse) en hoge vraag naar vervoer.

Vervoersgebied IV wordt gekenmerkt door een vervoerspatroon met een ruimtelijk gespreide (diffuse) en lage vraag naar vervoer.

De gedachte relaties van deze vervoersgebieden met de eerder onderscheiden stedelijke gebieden zijn weergegeven in Tabel 8. In deze matrix is aangegeven welk type vervoerspatroon overwegend zal voorkomen binnen en tussen de stedelijke gebieden. Met de eerder gegeven kenmerken van de vervoerspatronen in de stedelijke gebieden (Tabel 7 en Tabel 2) zijn de vervoersgebieden I tot en met IV globaal maar voldoende gekarakteriseerd voor gebruik in de beoordelingsoefening (Hoofdstuk 11).

Tabel 7. Enkele kenmerken van vervoerspatronen, avondspitsuur 1968-1972 (exclusief lopen)

	A	B	C		D		E	
	>500.000 inwoners	100-500.000 inwoners	50-100.000 inwoners zelfstandige agglomeratie		20-50.000 inwoners zelfstandige agglomeratie		<20.000 inwoners zelfstandige agglomeratie	
			kern	deelkern	kern	deelkern	kern	deelkern
Interne personen verplaatsingen*)	290	205-275(230)	180-235(205)	120-190(150)	180-235(200)	90-160(125)	110-190(125)	85-135(105)
% o.v. intern	10%	3-6%(4)	2%	5%	1%	1-5%(2)	0%	0-1%
Interne o.v. verplaatsingen*)	29	5-17(9)	5	9	1-3(2)	1-5(3)	0	0-1
Externe personen verplaatsingen*)	63	70-115(95)	55-180(115)	120-335(185)	95-200(155)	200-500(330)	100-170(135)	170-290(235)
% o.v. extern (spoorweghalte)	24%	22-34%(26)	22%	20%	17-35%(26)	8-11%(10)	21-30%(25)	9-20%(14)
% o.v. extern (geen spoorweghalte)					6-10%(8)			4- 8%(5)
Externe o.v. verplaatsingen*) (spoorweghalte)	15	16-39(26)	39	47	30-48(40)	13-46(31)	19-35(27)	18-47(36)
Externe o.v. verplaatsingen*) (geen spoorweghalte)					8-20(14)			9-21(15)
Interne + externe personen verplaatsingen*)	353	325	330	335	355	455	260	340
Interne + externe o.v. verplaatsingen*) (spoorweghalte)	44	35	44	56	42	34	27	37
Interne + externe o.v. verplaatsingen*) (geen spoorweghalte)					16			16

In de kolommen is aangegeven: minimum-maximum (gemiddelde)

*) per 1000 inwoners

Tabel 8. Stedelijk gebied en vervoerspatroon

	A	B	C		D		E	
	>500.000 inwoners	100-500.000 inwoners	50-100.000 inwoners zelfstandige agglomeratie		20-50.000 inwoners zelfstandige agglomeratie		<20.000 inwoners zelfstandige agglomeratie	
			kern	deelkern	kern	deelkern	kern	deelkern
A	>500.000 inwoners	I						
		III						I. Hoog-geconcentreerd vervoerspatroon.
B	100-500.000 inwoners	I	I					II. Laag-geconcentreerd vervoerspatroon.
		III						
C	50-100.000 inw. zelfstandige kern	I	I	II				III. Hoog-diffuus vervoerspatroon.
				III				
C	50-100.000 inw. agglomeratie deelkern	I	I	II	II			IV. Laag-diffuus vervoerspatroon.
				III	III			
D	20-50.000 inw. zelfstandige kern	II	II	IV	IV	II		
						IV		
D	20-50.000 inw. agglomeratie deelkern	II	II	IV	IV	II	II	
						IV	IV	
E	<20.000 inw. zelfstandige kern	II	II	IV	IV	IV	IV	IV
		IV	IV					
E	<20.000 inw. agglomeratie deelkern	II	II	IV	IV	IV	IV	IV
		IV	IV					

Hoofdstuk 8. Technische en Organisatorische Mogelijkheden

door de **Werkgroep Technische en Organisatorische Mogelijkheden** ¹⁾

I. Inleiding

1. Morfologische analyse

Voor het verkrijgen van inzicht in theoretische ontwikkelingsmogelijkheden van technische, exploitatieve en organisatorische aard in het stedelijk verkeer en vervoer kan een beroep worden gedaan op methodieken van technologisch verkennen. Technologische verkenningen omvatten immers al datgene wat bijdraagt tot het verkrijgen van een beeld van mogelijke technologische ontwikkelingen ten behoeve van de beleidsvorming op lange termijn? [1]. Bij een ruime interpretatie van het begrip „technologie“ als de praktische kennis die gebruikt wordt om activiteiten te verrichten, die de natuurlijke, sociale of fysische omgeving van de mens veranderen vallen exploitatieve en organisatorische ontwikkelingen binnen de technologische ontwikkelingsmogelijkheden. Voor een van de problemen van de Werkgroep: het bieden van een algemeen inzicht in de ontwikkelingsmogelijkheden van het stedelijke verkeer en vervoer van personen door middel van een inventarisatie en beschrijving van bestaande en in ontwikkeling zijnde vervoerssystemen, leek morfologische analyse, als een van de methodieken van technologisch verkennen, geschikt voor het geven van een achtergrond van deze beschrijving. Bij morfologische analyses wordt gezocht naar alle relevante relaties tussen bekende toestanden van een systeem om via de gevonden relaties nieuwe mogelijkheden aan te geven. Door het nagaan van alle relaties stuit men wellicht op nieuwe toepassingsgebieden van reeds bestaande technologieën. Uiteraard worden hiermee geen oplossingen gegeven: er wordt geholpen bij het structureren van een probleem en bij het nadenken over mogelijke alternatieve oplossingen.

De Zwitserse sterrekundige Zwicky wordt beschouwd als grondlegger voor deze methodiek. In zijn boek [2] worden vijf stappen beschreven bij het uitvoeren van een analyse:

- probleemdefinitie.
- inventarisatie en bestudering van kenmerkende parameters (functies, morfologische groepen).
- bepaling van de mogelijke toestanden van deze parameters. De combinaties van de mogelijke toestanden van de parameters geven de

theoretische oplossingsmogelijkheden van het probleem.

- beoordeling van alternatieven op technische en economische uitvoerbaarheid.
- selectie van alternatieven voor verdere uitwerking aan de hand van op andere wijze geformuleerde doelstellingen en beoordelingscriteria.

Al lang voor Zwicky het idee van morfologische analyse uitwerkte werd al gebruik gemaakt van morfologische principes. Wissema beschouwt Mendeleyev's periodieke systeem van elementen als de meest succesvolle toepassing van deze principes [3]. Mendeleyev gaf aan dat er in zijn systeem een element ontbrak. Op grond van de plaats in het periodieke systeem voorspelde hij de chemische en fysische eigenschappen van dit element, dat hij ekasilicium noemde. Winkler ontdekte later (in 1885) het bestaan van het element en noemde het germanium.

In de volgende paragrafen zullen de ideeën en resultaten worden beschreven die zijn verkregen door vingeroefeningen met morfologische principes van enkele leden van de Werkgroep. Deze oefeningen hebben betrekking op de technische, exploitatieve en organisatorische middelen die het verkeers- en vervoersverschijnsel mogelijk maken. Eenzelfde aanpak is mogelijk voor de vraag naar vervoer, gekoppeld aan de gebieden waarin dat vervoer plaats vindt. De typologie van de vervoersvraag gegeven in Hoofdstuk 7 is als een poging in die richting te beschouwen. Bij het zoeken naar wederzijdse relaties tussen vraag naar vervoer en aanbod van vervoermiddelen kan morfologische analyse een bijdrage leveren tot verheldering van het probleem dat in deze studie wordt behandeld: bij welke type (veranderingen in de) steden treden welke typen (veranderingen in de) vervoersvraag op en welke (veranderingen in de) organisatorische-, exploitatieve- en technische middelen zijn mogelijk en gewenst om aan deze (veranderingen in de) vraag naar vervoer te voldoen? Bij het beoordelen van de (veranderingen in de) middelen op hun wenselijkheid moet worden nagegaan welke veranderingen door toepassing van die middelen zullen worden opgeroepen met bijzondere aandacht voor ongewenste neven- en doorwerkingseffecten. De beoordelingsoefening beschreven in Hoofdstuk 11 kan worden beschouwd als een aanzet in die richting.

2. Organisatie, exploitatie, techniek.

Kenmerken van bestuur en organisatie, exploitatie en techniek bepalen het karakter van de verkeers- en vervoersmiddelen. Hiermee zijn drie morfologische groepen aangeduid nl. organisatie, exploitatie en techniek.

¹⁾ Voor de samenstelling van deze Werkgroep TOM, zie binnen-omslagblad. De hoofdauteurs voor dit hoofdstuk zijn genoemd in de toelichting bij de inhoudsopgave.

Organisatie kan ruim worden geïnterpreteerd nl. als het institutionele raamwerk van instellingen die de taken verzorgen voor het behoorlijk functioneren van het verkeer en vervoer. Deze instellingen variëren van wetgevende (Staten Generaal) tot wetshandhavende (politie) instanties en in de uitvoerende sfeer van vervoersbedrijven tot gezinshuishoudingen die eigen vervoermiddelen exploiteren.

Exploitatieve kenmerken hebben betrekking op de wijze waarop vervoermiddelen en infrastructuur worden gebruikt, technische kenmerken op de aard van vervoermiddelen en infrastructuur en andere technische voorzieningen ten behoeve van de exploitatie.

Technische kenmerken zullen voor een deel de vorm bepalen waarin de exploitatie kan geschieden en zullen eisen stellen aan de organisatie van het verkeer en vervoer, terwijl omgekeerd wensen met betrekking tot organisatie en exploitatie eisen zullen stellen aan de technische uitwerking. Een voorbeeld van dit laatste is de voorgenomen bestuurlijke herindeling van Nederland die gevolgen zal hebben voor de wijze waarop vervoermiddelen en infrastructuur kunnen worden gebruikt en van daaruit gevolgen zal hebben voor de technische kenmerken van vervoermiddelen en infrastructuur. Figuur 1 brengt de veronderstelde samenhangen op eenvoudige wijze in beeld.

De systematische studie naar de samenhang tussen (bedrijfs)organisatorische en technische kenmerken heeft in Nederland in de bedrijfskunde een nog jonge traditie. Zie o.a. het werk van De Sitter [4]. Het ligt voor de hand deze type studies ook in de verkeerskunde te introduceren. In de volgende paragrafen zal worden getracht aannemelijk te maken dat morfologische analyses hierbij goede diensten kunnen bewijzen.

II. Globale verkenning van de organisatorische en exploitatieve mogelijkheden

Inleiding

Vele instellingen vormen tezamen het institutionele raamwerk dat direct en indirect het verkeer en vervoer beïnvloedt.

Functies die door deze instellingen worden verricht betreffen bijv.:

- ontwerpen, bijstellen en controleren van de gebruiksregels van vervoermiddelen en infrastructuur (juridisch kader).
- taken die voortvloeien uit het bezit en beheer van vervoermiddelen en infrastructuur.
- financiering van de lasten die voortvloeien uit de realisering en het gebruik van vervoermiddelen en infrastructuur.
- anticiperen op en sturen van korte en lange termijn veranderingen die direct of indirect van invloed zijn op het verkeer en vervoer (planning).

Het is mogelijk om systematisch na te gaan op welke wijze de vier genoemde functies (recht, bezit en beheer, financiering, planning) kunnen worden uitgevoerd. Doel van een dergelijke studie kan zijn:

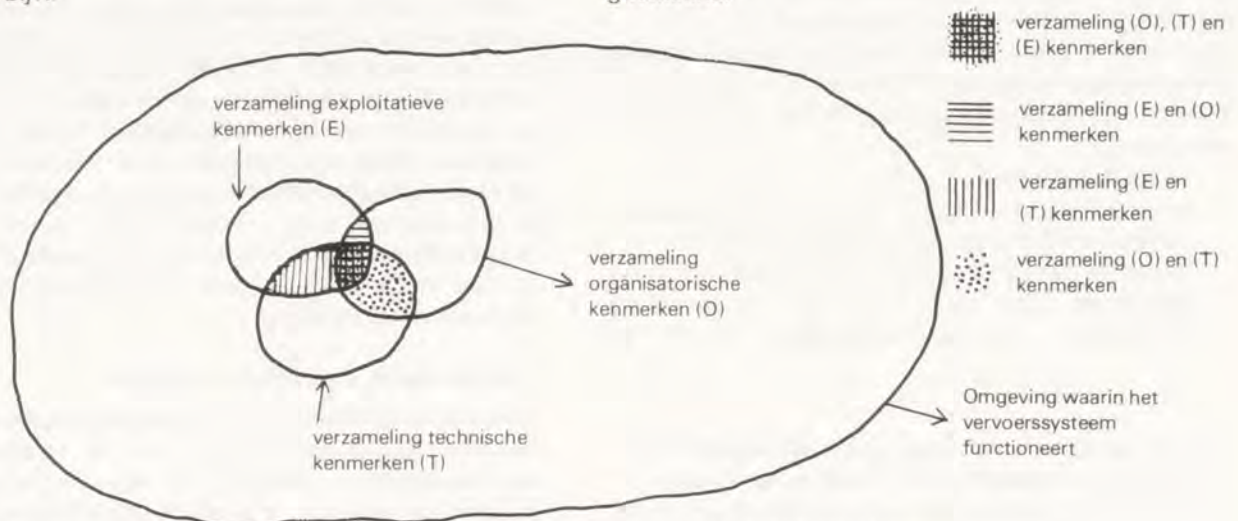
- het identificeren van coördinatieproblemen en het aangeven van mogelijke oplossingen.
- het opsporen van leemten en doublures in het huidige institutionele raamwerk en het aangeven van mogelijke veranderingen.

Deze veelomvattende studie past uiteraard niet in het kader van de huidige studie. Het denken over organisatorische mogelijkheden voor het stedelijke verkeer en vervoer, met op de achtergrond de huidige financieringsproblematiek van het stedelijk openbaar vervoer, doet als vanzelf de behoefte ontstaan aan meer inzicht op dit gebied, vandaar de aanbeveling om te beginnen met een structuuronderzoek voor het (stedelijk) verkeer en vervoer. Hierna wordt verder ingegaan op de ontwikkelingsmogelijkheden voor het verkeers- en vervoersbedrijf.

Organisatiemogelijkheden voor het verkeers- en vervoersbedrijf.

Het verkeers- en vervoersbedrijf moet kunnen beschikken over de organisatorische middelen voor het verkrijgen en verwerken van informatie ¹⁾ uit de omgeving

¹⁾ Onder informatie wordt hier niet alleen verstaan geordende en geïnterpreteerde cijfermatige gegevens maar ook niet-gestructureerde meningen, waarden en gevoelens.



Figuur 1. Veronderstelde samenhangen tussen organisatorische, exploitatieve en technische kenmerken

om zich te kunnen aanpassen aan veranderende omstandigheden. Het beschikken over een verscheidenheid aan reactiemogelijkheden (verschillende vervoermiddelen, exploitatievormen e.d.) vergroot de aanpasbaarheid van de organisatie.

De uit te voeren taken van het vervoersbedrijf komen voort uit het bezit en beheer (exploitatie en onderhoud) van de technische deelsystemen vervoermiddelen en infrastructuur. In principe kunnen deze taken worden uitgevoerd door drie organisatorische hoofdgroepen: gebruikers (huishoudingen), onderneming en/of overheid (nutsbedrijf). Onderneming (bedrijfs-huishouding) wordt ruim geïnterpreteerd: als organisatorische uitwerkingen zijn te beschouwen de N.V. en de B.V. vorm, de coöperatie, vereniging en stichting. Deze laatste zijn in de historische ontwikkeling van het personenvervoer nauwelijks voorgekomen. Er ligt hier een organisatorische mogelijkheid waarvan door de exploitanten van de Witkar in Amsterdam is gebruik gemaakt. Een van de kenmerken van de historische ontwikkeling van het stedelijk openbaar vervoer is de verschuiving van de private ondernemingsvorm naar die van het nutsbedrijf rond de eeuwwisseling. Zoals bekend is dit later bij de taxiondernemingen niet gebeurd hetgeen tot op heden kan leiden tot spanningen in de verhouding van deze bedrijven tot de overheid.

In het algemeen zullen afstemmingsproblemen ontstaan daar waar de bezit- en beheersfuncties van vervoermiddelen en infrastructuur door verschillende instellingen worden uitgeoefend. Dit roept de vraag op wanneer welke functies van verschillende uitvoerende organisaties bij voorkeur geïntegreerd, dus organisatorisch tot een geheel samengevoegd, dan wel gecoördineerd, dus in onderlinge afstemming met volledige instandhouding van deze organisaties, zouden moeten worden uitgevoerd.

De morfologische Tabel 1 helpt dit probleem inzichtelijker te maken, terwijl eveneens de verschillen tussen particulier en openbaar vervoer worden verduidelijkt.

Uit de tabel volgen $3^4 = 81$ mogelijke combinaties en dus theoretische mogelijkheden waarop bezit- en beheerstaken kunnen worden uitgevoerd. Enkele bekenden van deze combinaties zijn:

- $A_1B_1C_1D_1$ Particulier vervoer op „eigen weg”.
- $A_1B_1C_3D_3$ Huidige vorm van het particuliere vervoer.
- $A_2B_2C_2D_2$ Huidige vorm van openbaar vervoer door Nederlandse Spoorwegen.

$A_2B_2C_3D_3$ Huidige vorm van openbaar vervoer door particuliere bus- en taxiondernemingen. De organisatie rond de Witkar in Amsterdam ligt in tussen deze vorm en die van $A_1B_1C_1D_1$: de gebruikers zijn tevens lid van de vervoersorganisatie en exploiteren het vervoermiddel zelf.

$A_3B_3C_3D_3$ Huidige vorm van stedelijk openbaar vervoer door nutsbedrijven.

De overblijvende 76 combinaties zouden in het kader van het eerder aanbevolen structuuronderzoek kunnen worden gezien op hun realiseerbaarheid waarbij de voor- en nadelen van deze organisatievormen worden vergeleken met de thans gebruikelijke.

Het niet bij voorbaat verwerpen van deze combinaties geeft interessante mogelijkheden. Nadenken over bijvoorbeeld de combinatie $A_1B_1C_2D_2$ (particulier vervoer op door een onderneming geëxploiteerde infrastructuur) roept bijvoorbeeld de gedachte aan geïndividualiseerd openbaar vervoer op. De combinatie particulier en openbaar vervoer kan ook op andere wijze worden gerealiseerd, bijv. via auto- en fietsvervoer per trein. Het fietsvervoer per bus, dat vroeger wel voorkwam, is verdwenen. Is er behoefte aan een dergelijke voorziening en is het technisch, exploitatief en economisch uitvoerbaar?

Wanneer bepaalde functies van het verkeers- en vervoersbedrijf worden samengevoegd in één organisatorisch verband zal het probleem van de onderlinge afstemming (coördinatie) blijven bestaan maar dan binnen de nieuwe organisatie en tussen deze organisatie en de organisaties die blijven functioneren met een minder uitgebreid takenpakket.

Voor het stedelijk openbaar vervoer is de organisatorische herstructurering in Hamburg, Frankfurt en München bekend geworden. De deelnemende bedrijven hebben hier bepaalde taken ondergebracht in een nieuw opgericht verbond. Deze van de bedrijven onafhankelijk gemaakte organisatie is zakelijk gericht op het beste vervoersproduct voor de gebruiker en verzorgt bijvoorbeeld de functies: marktonderzoek, stimulering vervoer, netopbouw en lijnvoering, voorzieningenniveau en grondslagen voor de dienstregeling, tariefstructuur en -niveau en verdeling van de opbrengsten. Deze taken kunnen worden omschreven als onderzoek en informatie ten behoeve van de deelnemende, uitvoerende, bedrijven.

Als meest kenmerkend voor de organisatorische mogelijkheden worden de mogelijke bezits- en beheers-

Tabel 1. Organisatorische mogelijkheden voor het verkeers- en vervoersbedrijf

Functies	Vormen		
	1	2	3
A. Bezit Vervoermiddelen	Part. huishouding	Onderneming	Overheidsbedrijf
B. Beheer Vervoermiddelen	“	“	“
C. Bezit Infrastructuur	“	“	“
D. Beheer Infrastructuur	“	“	“

vormen van vervoermiddelen beschouwd. Deze zijn te benaderen met de mogelijkheden van particulier en openbaar bezit.

Exploitatie-mogelijkheden voor het verkeers- en vervoersbedrijf

Het exploitatiebegrip is eerder gebruikt in deze paragraaf als één van de beheerstaken van een verkeers- en vervoersbedrijf. We verstaan hieronder de wijze waarop het samenspel plaats vindt tussen gebruiker en vervoermiddel tijdens de dienstuitoefening van het vervoermiddel ¹⁾. Functies die ten behoeve van de exploitatie moeten worden verricht zijn dan:

- keuze van het tijdstip en de plaats van vertrek van het vervoermiddel (startmoment).
- keuze van de route van het vervoermiddel (route).
- keuze van de snelheid van het vervoermiddel (snelheid).
- het onderling afstand houden van de vervoermiddelen (afstand).

De vormen waarin deze functies kunnen worden verricht kunnen weer worden toegedacht aan gebruikers, onderneming en overheid. Het onderscheid tussen onderneming en overheid is hier van minder belang zodat wordt volstaan met het begrip bedrijf (shuishouding) waaronder het nutsbedrijf mede wordt begrepen. De overheid treedt ten behoeve van de exploitatie van vervoermiddelen vooral grensstellend op via het stellen van regels waarbinnen de exploitatie dient te geschieden (o.a. route en snelheid).

De morfologische Tabel 2 van de exploitatieve mogelijkheden gaat er dan als volgt uit zien:

Tabel 2. Exploitatieve mogelijkheden voor het verkeers- en vervoersbedrijf

Functie	Vorm	
	1	2
A. Startmoment	Gebruiker	Bedrijf
B. Route	"	"
C. Snelheid	"	"
D. Afstand	"	"

De functies B, C en D bepalen de wijze van besturing van het vervoermiddel. Het is denkbaar dat een of twee van deze functies door de gebruikers en de andere door het bedrijf worden verricht. Een voorbeeld is de taxiëxploitatie ($B_1C_1D_2$). De combinatie $B_1C_1D_2$ wijst in de huidige situatie op handbesturing door de

¹⁾ Door deze wijze van definiëren vervallen nauw met technische kenmerken verwante exploitatieve kenmerken als het al of niet noodzakelijk zijn van een exclusieve baan en de mogelijkheid van het al of niet koppelen van de vervoermiddelen (treinvorming).

gebruiker, maar dit is niet noodzakelijk. Er is theoretisch een vorm van automatische besturing denkbaar waar, binnen door het bedrijf gestelde grenzen, de klant onderweg beslissingen kan nemen voor een of meerdere besturingsfuncties.

Tabel 2 geeft $2^4 = 16$ exploitatiemogelijkheden die variëren van $A_1B_1C_1D_1$, individuele exploitatie binnen door de overheid gestelde regels, en $A_2B_2C_2D_2$, de gebruikelijke collectieve exploitatie. Tussen deze beide uitersten zijn niet-gebruikelijke exploitatieve mogelijkheden te vinden zoals de bustaxiëxploitatie ($A_1B_2C_2D_2$) en niet-bestaande zoals de combinatie $A_1B_2C_1D_1$, waarbij bijvoorbeeld de beheerder van de infrastructuur de route bepaalt waarlangs de gewenste bestemming kan worden bereikt.

De exploitatiemogelijkheden zijn hiermee enigszins inzichtelijk gemaakt en worden nu teruggebracht tot twee mogelijkheden nl. individuele en collectieve exploitatie. Onder individuele exploitatie wordt dan verstaan die exploitatie van het vervoermiddel waarbij de keuze van het startmoment overwegend wordt bepaald door de gebruiker en de besturing kan variëren van overwegend individueel, door de gebruiker, tot overwegend collectief, door het bedrijf. Collectieve exploitatie is de exploitatie waarbij de keuze van het startmoment overwegend geschiedt door het bedrijf en de besturing kan variëren van overwegend collectief tot overwegend individueel.

III. Technische mogelijkheden

Met behulp van morfologische principes wordt geprobeerd inzicht te geven in mogelijke constructieve uitvoeringen van voertuigen. Hiermee wordt gehoopt bij te dragen tot enige ordening in de overstelpende hoeveelheid aanwezige en nog te verwachten technische ontwerpen van vervoerssystemen.

Een consequente uitwerking van een dergelijke morfologische analyse vraagt zeer veel tijd en deskundigheid. Omdat het doel hier beperkt is wordt niet veel meer dan een begin gemaakt met de uitwerking en beoordeling van mogelijke voertuigontwerpen.

Kenmerkende functies (parameters)

Wordt de koets vergeleken met zijn opvolger, de personenauto, dan is het duidelijk dat het kenmerkende verschil tussen beide zit in de wijze van **voortstuwing**. Het paard is vervangen door de verbrandingsmotor. De koetsier heeft ook in plaats van teugels een stuurwiel in handen gekregen. Daarmee is aangeduid dat ook de **besturing** anders wordt geregeld. Overeenkomst ziet men in het feit dat beide voertuigen wielen bezitten, die zorgen voor een doelgerichte **ondersteuning**. Hiermee zijn dan drie functies opgespoord.

Dat beide voertuigen personen kunnen bevatten, is de primaire functie van het geheel. Als zodanig is het wel kenmerkend, maar de wijze waarop dit gebeurt: staand, zittend, of nog anders, is voor dit deel van de studie niet van belang.

Tabel 3. Technische mogelijkheden voor het verkeers- en vervoersbedrijf

Functie	Vorm		
	1	2	3
A. Voortstuwing	Vanuit voertuig	Vanuit Infrastructuur	
B. Geleiding/besturing	Zonder spoor	Met spoor	
C. Ondersteuning	Met contact	Zonder contact	
D. Energie voorziening	Vanuit voertuig via reservoir aan boord	Van buiten voertuig via speciale voorziening	Direct vanuit milieu

Een tweede vergelijking van verschillende voertuigen brengt nog wel enkele van belang zijnde functies naar voren.

Wordt naast de auto de tram geplaatst, dan valt op dat een tramwiel flenzen bezit, die tot taak hebben het geheel in het goede spoor te houden. Zij verzorgen de **geleiding**, iets waarvoor bij de auto de spoorkrachten veroorzaakt door wrijving tussen band en wegdek zorgdragen. Terwijl de auto benzine tankt en uitlaatgassen achter zich laat, neemt de tram elektrische stroom af uit een bovenleiding. Dit energieaspect is van groot belang. Daarom wordt ook de **energie** als functie in de beschouwing betrokken.

Bovenstaande benadering leidt tot een bruikbaar en volledig stel functies:

- ondersteuning,
- voortstuwing,
- besturing,
- geleiding,
- energie.

Geleiding en besturing hangen nauw samen, omdat besturing vaak plaats vindt door middel van de geleidingskrachten. Om deze reden kunnen beide functies worden samengevoegd.

Een eerste benadering van de technische mogelijkheden geeft morfologische Tabel 3.

Hieruit volgen $2 \times 2 \times 2 \times 3 = 24$ technische mogelijkheden, die in Tabel 4 verder zijn uitgewerkt door aan de functies nog nader zgn. functieaspecten te onderscheiden. Het realiseren daarvan kan plaats vinden door gebruik te maken van fysische principes, terwijl de uiteindelijke technische vormgeving voor de meeste van die principes ook weer op verschillende wijzen kan geschieden.

Een combinatie van technische uitwerkingen uit Tabel 4 leidt niet tot één enkele verschijningsvorm van een voertuig: een verschil in gebruiksdoel, resulterend in andere afmetingen, kan bij dezelfde voertuigkenmerken toch tot een andere verschijningsvorm leiden. Voorbeelden hiervan zijn de duo's tram-trein en auto-autobus.

Een aantal aspecten die van invloed kunnen zijn op de uiteindelijke vorm zijn buiten beschouwing gebleven.

Deze zijn:

- grootte van het voertuig,
- specifieke vervoersfunctie, bijv. intra- of intercity,
- operationele kenmerken zoals bedrijf op een lijn of op een vast of flexibel netwerk,
- mate van automatisering van de voertuigbewegingen.

Het blijkt dat dit aspecten zijn die in het overgangsbied van techniek en exploitatie liggen. In het beperkte kader van deze analyse wordt het toelaatbaar geacht dit gebied niet te betreden.

Een eerste beschouwing van de vierde kolom van Tabel 4 leert dat niet alle daar gegeven technische uitwerkingen in stedelijk vervoer even bruikbaar zijn. Het lijkt verantwoord de meest onwaarschijnlijke daarvan te schrappen hoewel daarmee waardevolle combinaties zouden kunnen wegvallen.

Bij een voorzichtige selectie kunnen de volgende overwegingen worden gehanteerd:

- zeer hoge snelheden komen niet voor,
- een hoog geluidsniveau is ontoelaatbaar,
- energetisch zeer ongunstige constructies zijn ongewenst,
- de energievoorziening moet tijdsafhankelijk zijn,
- uitsluitend vervoer te land wordt beschouwd.

De hiermee vervallen technische concepties zijn in kolom 4 cursief weergegeven.

Combinaties en evaluatie. In ieder voertuig is elk der in de tweede kolom van Tabel 4 genoemde functieaspecten vertegenwoordigd. Bij het vormen van combinaties is het daarom nodig van dit niveau uit te gaan. Voor de overzichtelijkheid is elk functieaspect met een letter aangeduid en elke mogelijke, nog meetellende verwezenlijking daarvan met een cijfer. Aldus ontstaat de codering van Tabel 4, de kolom 5, die in Tabel 5 nogmaals is weergegeven met het doel gemakkelijk combinaties te kunnen aangeven.

Door deze tabel van boven naar beneden te doorlopen en uit elke rij één element te nemen wordt in principe een voertuigvorm gecreëerd. Zo vormen de omcirkelde en met pijlen verbonden elementen tezamen de automobiefamilie, die immers:

Tabel 4. Schema voor morfologische analyse van voertuigen

Functie:	Funktieaspect:	Toegepast fysisch principe:	Technische uitwerking:	Code:	
Ondersteuning	Steunkracht	Mechanisch	Wiel Slede	A1	
		Statische druk	Luchtkussen	A2	
		Dichtheidsverschil (drijven)	Luchtschip Vaartuig		
		Magnetisch veld	Elektromagnetisch Elektrodynamisch Permanent magnetisch	A3 A4	
	Lift	Vleugel			
	Aantal steunpunten		Eenpunts Tweepunts of lijn Meerpunts of vlak	B1 B2 B3	
	Plaats zwaartepunt t.o.v. steunvlak		Staan Hangend	C1 C2	
	Voortstuwing	Aandrijfkraft	Mechanisch	Wielwrijving Tandheugel Kabel/ ketting	D1 D2 D3
			Impuls	Ejecteur - gas Vloeistof Straalmotor Raket	D4
Elektromagnetisch			Lineaire motor Schroef Zeil	D5	
Lift					
Plaats van de motor			Voertuig Infrastructuur	E1 E2	
Geleidings/besturing geleiding: - zijkrachten opvangen - koers houden besturing: - route kiezen	Baan	Mechanisch spoor	Goot Buis Monorail Duorail Kabel	F1 F2 F3 F4 F5	
		Elektromagnetisch spoor	Stroomdraad	F6	
		Zonder spoor	Wegdek Vrij beweeglijk op oppervlak	F7 F8	
		Zijkraft	Mechanisch	Wielwrijving Flens wiel Geleide rol	G1 G2 G3
			Magnetisch veld	Elektromagnetisch Elektrodynamisch Permanent magnetisch	G4 G5
	Statische druk		Luchtkussen	G6	
	Plaats van besturing	In baan In voertuig	Aktieve wissel Passieve wissel Bestuurbaar voertuig	H1 H2 H3	
	Energie	Soort	Kernenergie	Reaktor	2*)
Kalorisch			Zonnespiegel Warmte accu	1 2	
Fluidisch			Wind	1	
Optisch			Fotocel Fossiele brandstof	1 2	
Spierkracht			Mens Dier	2/3 3	
Elektrisch			Accumulator Stroomdraad/rail	2 3	
Mechanisch			Samengeperste lucht Vliegwiel	2/3 2	
					I1 I2 I3 I4 I5 I6 I7 I8

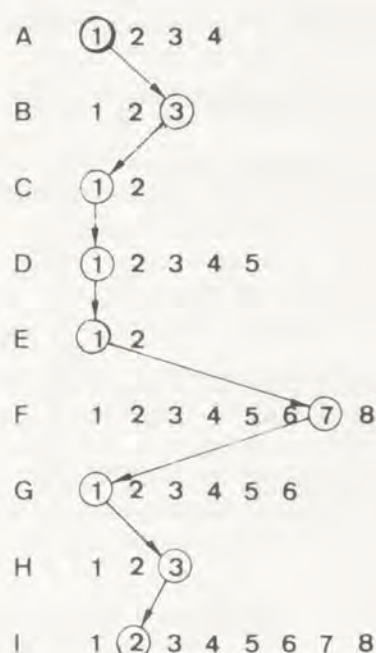
*) het cijfer geeft aan op welke wijze de energie wordt betrokken:

- 1 direkt vanuit milieu
- 2 uit reservoir aan boord
- 3 continu van buiten via speciale voorziening

- ondersteund door wielen op meerdere punten staat (A1 B3 C1),
- via wielwrijving wordt voortgestuwd door een motor in het voertuig (D1 E1),
- op het wegdek door wrijving tussen wiel en wegdek wordt geleid en van binnen uit wordt bestuurd (F7 G1 H3),
- zijn energie ontleent aan fossiele brandstof (I2).

De tram wordt gevonden langs het pad A1 B3 C1 D1 E1 F4 G2 H1 I6 en de fiets langs A1 B2 C1 E1 F7 G1 H3 I3.

Tabel 5. Uitwerking van de "code" kolom van Tabel 4



Systematisch aflopen van alle mogelijke paden zou resulteren in ruim 270.000 combinaties. Het aantal reële paden door deze Tabel 5 wordt overigens aanzienlijk beperkt omdat voor de verschillende functieaspecten een aantal technisch mogelijke realisaties elkaar uitsluiten of ongewenst maken.

Voorbeelden hiervan hiervan zijn:

- een staand voertuig (C1) kan worden geacht nooit op één punt te steunen (B1),
- een voertuig zonder spoor (F7, 8) zal niet van wissels gebruik maken (H1,2),
- bij aandrijving vanuit de infrastructuur (E2) zal de energie niet door spierkracht (I3, 4) worden geleverd.

Ook zal men ter vermindering van zeer ingewikkelde constructies de ondersteuning, geleiding en voortstuwing nagenoeg steeds kiezen op grond van een samenhangend stel daartoe geschikte fysische principes. Zo zal bij ondersteuning zonder mechanisch contact (statische druk, magnetisch veld) de geleiding veelal gelijksoortig zijn en de voortstuwing bij voorkeur eveneens zonder contact met de baan. Hiermee kan opnieuw een aanzienlijke reductie van het praktische

aantal af te lopen paden worden bereikt, hoewel nog erg veel combinaties overblijven. Aan de hand van een op te stellen eisenpakket, afgeleid uit een bepaalde vervoersbehoefte, kan verdere eliminatie van technische uitwerkingen plaats vinden.

Op deze wijze behoeft bij de evaluatiefase niet bij elke combinatie te worden gezocht naar een zinvol toepassingsgebied, maar gebeurt het combineren juist gericht vanuit de toepassing. Een zinvol gebruik van Tabel 4 lijkt aldus heel goed mogelijk. Deze benadering wordt geïllustreerd met het volgende voorbeeld.

Stel er wordt een voertuig concept gevraagd voor specificaties, die aldus luiden:

- de reiziger moet zonder overstappen van oorsprong naar bestemming kunnen reizen met inachtnaam van een algemeen geaccepteerde loopafstand,
- de gewenste reissnelheid is ca. 30 km/h, de maximum snelheid ca. 50 km/h,
- binnen het stadscentrum moet de frequentie zeer hoog zijn op een eigen baan,
- in buitenwijken moet van het wegennet kunnen worden gebruik gemaakt,
- de voertuigen moeten zowel à niveau als onder- en bovengronds kunnen worden toegepast,
- de milieu-beïnvloeding moet gering zijn.

Selectie van de technische mogelijkheden uit Tabel 4 op grond van deze specificatie leidt tot de noodzaak van nadere analyse van de mogelijke combinaties uit: A1 B3 C1 D1 E1 F1,3,4,6,7 G1,2,3 H2,3 I1,2,5,6,7,8.

Daar de specificatie in dit voorbeeld wijst in de richting van een zogenaamd dubbelsysteem, waarbij gebruik van meerdere soorten infrastructuur mogelijk kan zijn, komen hier toch in afwijking met wat eerder gesteld is F7 en H2 naast elkaar voor.

Het blijkt dat in dit geval ondersteuning en voortstuwing zijn vastgelegd en er alleen nog keuze is in de wijze van geleiding, besturing en energievoorziening. Voor het beoordelen van elk der combinaties moet een stelsel van criteria worden ontwikkeld. Deze zullen voor een deel van zuiver technische aard zijn, zeker voor wat betreft het juiste functioneren van het technisch ontwerp en de maakbaarheid ervan tegen een zinnige prijs. Daarnaast zal elk ontwerp moeten worden beoordeeld vanuit de plaats die het wordt gedacht in te nemen in het vervoersgebeuren van de stad. De criteria die hiervoor kunnen dienen worden in Hoofdstuk 9 in eerste aanzet geformuleerd. Zij worden gebruikt voor de beoordeling van reeds bestaande of geconcipeerde vervoerssystemen in Hoofdstuk 11.

Nadere beschouwing over de technische mogelijkheden

De voorgaande analyse geeft een vrij compleet beeld van wat er zoal op het gebied van voertuigconstructie te bedenken valt en zij geeft bovendien de verzekering, dat er nog verscheidene nieuwe concepten ten tonele kunnen verschijnen.

Zij leidt al snel tot een gedetailleerde en daarmee immens omvangrijke uitwerking, hetgeen in een

- steeds meer gebruiksregels onderworpen, de exploitatie van de particuliere vervoermiddelen worden collectiever van karakter. Deze ontwikkeling is te karakteriseren als die naar „beheerst verkeer“.
- Ontwikkelingslijn van systeemgroep II via IV naar III: De ontwikkeling naar beheersing van het particuliere verkeer gaat plaatselijk en gedurende een deel van de dag over van zonder naar met spoor via bijv. een elektromagnetisch veld. Het bezit van het vervoermiddel blijft individueel; de exploitatie wordt, tijdens het verblijf op het spoor, verzorgd door een organisatie. De gebruiker is dus plaatselijk en gedurende een deel van de dag verplicht zijn eigen vervoermiddel collectief te laten vervoeren.
 - Ontwikkelingslijn van systeemgroep II naar I: Particulier verkeer wordt plaatselijk en gedurende een deel van de dag op een spoor gezet, de exploitatie is individueel gedacht dan in III, de gebruiker kan bijv. tot op zekere hoogte zelf zijn snelheid regelen.
2. Collectivisatie van het bezit van vervoermiddelen:
- Ontwikkelingslijn van systeemgroep II naar VI: Het bezit en beheer van vervoermiddelen valt toe aan een organisatie; de exploitatie wordt grotendeels verzorgd door de gebruiker van het vervoermiddel.
 - Ontwikkelingslijn van systeemgroep II via VI naar V of van systeemgroep II via I naar V: De vervoermiddelen worden plaatselijk op een spoor gezet, de gebruiker neemt ook tijdens zijn verblijf op het spoor bepaalde beslissingen m.b.t. de exploitatie van het vervoermiddel.

Mogelijke ontwikkelingen gezien vanuit het huidige openbaar vervoer

1. Individualisering van de exploitatie:
- Ontwikkelingslijn van systeemgroep VII naar V: Door schaalverkleining en automatisering krijgt de gebruiker van het vervoermiddel meer invloed op de exploitatie van het vervoermiddel nl. door beïnvloeding van de keuze van het startmoment van het vervoermiddel en door de routekeuze: de traditionele dienstregeling is verlaten, maar kan worden toegepast.

- Ontwikkelingslijn van systeemgroep VIII naar VI: Schaalverkleining, automatisering en telecommunicatiemiddelen zijn in deze ontwikkelingen de middelen om de gebruiker meer invloed op de exploitatie van het vervoermiddel te geven. Omdat het systemen betreft zonder spoor kan deze invloed groter zijn dan in V.
- Ontwikkelingslijn van systeemgroep VIII via VI naar V: De vervoermiddelen van groep VI worden plaatselijk op een spoor gezet maar zoveel mogelijk beslissingen m.b.t. de exploitatie worden door de gebruiker genomen, ook tijdens zijn verblijf op het spoor.

2. Individualisering van het bezit:

Het is denkbaar, dat de vervoerssystemen van het type III en I ook worden ontwikkeld vanuit de systemen VII en VIII, eventueel via de ontwikkeling van de systemen V. Logische lijkt echter, dat de ontwikkeling naar de systemen III en I zal geschieden via de systemen II en/of IV.

Het lijkt wenselijk, dat er — wanneer een baan met spoor wordt ontworpen — rekening mee wordt gehouden, dat zowel vervoermiddelen in openbaar bezit als vervoermiddelen in particulier bezit van dezelfde baan kunnen gebruik maken. Op dit meervoudig gebruik van infrastructuur zal nog worden ingegaan bij de beschrijving van deze zgn. dubbelsystemen in Hoofdstuk 10. Deze systemen zijn zeer veelzijdig — dus „dubbel“ in velerlei opzichten — gezien het feit, dat deze in alle categorieën I t/m VIII kunnen worden ondergebracht.

V. Literatuur

- [1]. Stichting Toekomstbeeld der Techniek; Technologisch Verkennen — methoden en mogelijkheden; publikatie nr. 15, Den Haag, 1973.
- [2]. F. Zwicky; Morphology of propulsive power; Society for Morphological Research, Pasadena, California, 1962.
- [3]. J. Wissema; Morphological analysis; Futures, 8, nr. 2, april 1976, p. 146-153.
- [4]. L.U. de Sitter, e.a.; Technologie en organisatie; Samson, Alphen a/d Rijn, 1974.

Hoofdstuk 9. Stedelijke vervoerskenmerken

door de **Werkgroep Technische en Organisatorische Mogelijkheden**¹⁾

I. Inleiding

De hierna volgende inventarisatie van vervoerskenmerken is gemaakt ten behoeve van de beschrijving (Hoofdstuk 8) en beoordeling (Hoofdstuk 11) van vervoerssystemen.

De kenmerken zijn te beschouwen als beschrijvende factoren van het vervoer, onafhankelijk van de bestaande vervoerswijzen. Zij kunnen worden vertaald in ontwerpvariabelen voor het ontwerp van vervoerssystemen dan wel in beoordelingscriteria voor het nagaan van de geschiktheid van vervoerssystemen voor toepassing in bepaalde gebieden, zie ook [1].

Met het oog op de beoordelingsoefening zijn de door de Werkgroep van belang geachte kenmerken gegroepeerd naar gezichtspunt van direct en indirect betrokkenen bij het vervoer. De volgende gezichtspunten zijn onderscheiden:

- Gebruikers van vervoerssystemen die vooral oog zullen hebben voor factoren die de kwaliteit van de dienstverlening beïnvloeden.
- Exploitanten van vervoerssystemen die het accent van hun belangstelling vooral zullen leggen bij bedrijfseconomische, exploitatieve en technische kenmerken.
- Het gezichtspunt van de Gemeenschap, bestaande uit personen en groeperingen met vaak strijdige belangen, wordt geacht te zijn vertegenwoordigd door de stedelijke overheid. Bij het beoordelen van vervoerssystemen zal deze vooral belangstelling hebben voor vervoerskenmerken die gevolgen oproepen voor de stedelijke samenleving.
Hierbij zal niet alleen worden gelet op gevolgen voor de gebruikers van het vervoerssysteem maar vooral op onbedoelde, nadelige gevolgen voor de niet-gebruikers.

Er is relatief weinig bekend over de gegeven kenmerken en nog minder over de onderlinge samenhang. Ieder voor zich en in onderlinge samenhang vormen zij dan ook terreinen voor onderzoek. De korte kwalitatieve beschrijving van alle beschouwde kenmerken wordt aangevuld met een uitwerking van enkele aspecten die in belangrijke mate de wijze bepalen waarop een aantal kenmerken zowel in gebruikelijke als in niet-gebruikelijke systemen zullen voorkomen.

Deze aspecten zijn:

- De samenhang tussen loopafstand, halteafstand en effectieve snelheid.
- De capaciteit van vervoerssystemen.

¹⁾ Voor de samenstelling van deze Werkgroep TOM, zie binnen-omslagblad. Bij de toelichting op de inhoudsopgave wordt vermeld welke hoofdauteurs in dit hoofdstuk hun bijdrage hebben geleverd.

- De mogelijkheden voor automatisering van vervoerssystemen.

II. Korte beschrijving van de kenmerken

1. Kenmerken van belang geacht vanuit het gezichtspunt van de gebruikers

Reistijd

Dit is een van de meest gehanteerde kenmerken bij onderzoek en planning, maar wordt veelal niet eenduidig geïnterpreteerd.

Factoren die de reistijd mede bepalen zijn:

- de zuivere rijtijd, bepaald door o.a. lijnvoering, effectieve snelheid, halteafstand, optreden van verkeerscongestie e.d.
- wachttijd, inclusief de tijd nodig voor overstappen.
- de tijd benodigd voor het vervoer van en naar het vervoermiddel.

In de huidige vervoerssituatie vindt dit vervoer plaats van huis naar halte en van halte naar bestemming (vaak loopafstand genoemd) voor het huidige openbaar vervoer en van huis naar garage of parkeerplaats en van parkeerplaats naar bestemming voor het huidige personenautovervoer.

Reiskosten

Veelal wordt aangenomen dat alleen de directe geldkosten („out-of-pocket costs“) van de verplaatsing een rol spelen in de overwegingen van de gebruikers bij de keuze van een vervoermiddel. Ook kan men de stelling tegenkomen dat zelfs deze kosten geen rol van betekenis spelen vergeleken met andere kenmerken. Deze mening is waarschijnlijk gebaseerd op de ervaringen met kostenverhogingen en de geringe effecten ervan voor het autogebruik. Voor het openbaar vervoer gaat deze stelling waarschijnlijk niet op. Het is niet onwaarschijnlijk dat de overige kenmerken zo laag worden gewaardeerd dat de (voor de auto) laag gewaardeerde kostenfactor wél de doorslag voor de keuze kan betekenen. Als dat juist is zal een reiskostenverhoging voor het openbaar vervoer vanuit het gezichtspunt van de gebruiker slechts kunnen worden gerechtvaardigd wanneer deze gepaard gaat met merkbare verbetering in de dienstverlening.

Op grond van deze overwegingen is in de beoordelingsoefening een subjectieve schatting gemaakt van de bereidheid van de gebruiker om in de kosten bij te dragen als afhankelijke van kwaliteitskenmerken van de vervoerssystemen.

Comfort

Het belang van dit kenmerk voor de keuze uit beschikbare vervoermiddelen wordt algemeen erkend. Des te

opvallender is het dat er zo weinig bekend is over de factoren die dit kenmerk beïnvloeden bijv. hoe deze wordt gewogen t.o.v. andere kenmerken (reiskosten bijv.) De volgende factoren, die alle betrekking hebben op belevingsaspecten van de gebruikers tijdens de reis, worden als voorbeeld genoemd. Zij zijn ingedeeld naar de verblijfsgebieden in het vervoerssysteem, voor- en na-transportruimte (bereikbaarheid), de stations of haltes van het systeem, de voertuigen die in het systeem worden gebruikt en de route van het systeem.

Bereikbaarheid. Comfortfactoren zijn bijv. de fysieke inspanning die nodig is om station of halte te bereiken, het al of niet plezierig zijn van de looproute naar station of halte, de bescherming tegen onaangename weersinvloeden, gevoel van persoonlijke veiligheid tegen misdaad tijdens de rit naar station of halte.

Station/halte. Enkele comfortfactoren zijn: situering in een aangename omgeving, esthetisch ontwerp, aangenaam binnenmilieu van station (klimaatregeling, geen lawaai, geen stank, geen vuil), gevoel van persoonlijke veiligheid in het station, fysieke inspanning nodig om het vervoermiddel te bereiken.

Voertuig. Hier spelen de volgende factoren een rol: het binnenmilieu, comfort tijdens de rit (versnellingen, rukken, trillingen), aantal zitplaatsen, beschikbare ruimte per persoon, privacy, esthetisch ontwerp, persoonlijke veiligheid tijdens de rit.

Route. Als comfortfactor kan hier worden beschouwd het (visuele) genoegen dat de reiziger ondervindt bij het contact met de omgeving.

Gemak

Gemak onderscheidt zich van het comfortkenmerk door het minder subjectieve karakter. Het laat zich daarom op een meer functionele manier benaderen. Meestal gebeurt dit door het te relateren aan de reistijd, waarbij de tijd besteed gedurende de reis wordt beschouwd als een mogelijke bron van ergernis.

De volgende factoren kunnen dan worden gezien als bepalend voor dit kenmerk.

- Bereikbaarheid, waaronder wordt verstaan de mate waarin de route van het vervoermiddel overeenkomt met de gewenste deur tot deur route.
- De frequentie en betrouwbaarheid van de dienstregeling.
- Overstapprocedures uitgedrukt in aantal en in de tijd die hiervoor nodig is.
- Wijze van betaling.
- Bruikbaarheid van het systeem bepaald door bijvoorbeeld informatievoorzieningen, voorzieningen ten behoeve van bagage en kinderwagens, voorzieningen ten behoeve van bejaarden, jongeren en gehandicapten.

Veiligheid

Hieronder wordt verstaan de kans op lichamelijk letsel tijdens de reis met uitzondering van mogelijk letsel als

gevolg van misdaad. Dit laatste veiligheidsaspect, gevoel van persoonlijke veiligheid tijdens de reis, is ondergebracht bij het comfortbegrip.

Veiligheid kan worden onderscheiden naar objectieve en subjectieve veiligheid. De eerste is uit te drukken in aantallen geconstateerde ongevallen, de tweede geeft de perceptie weer die de reiziger heeft van de kans op lichamelijk letsel. Objectieve en subjectieve veiligheid kunnen grote verschillen vertonen.

Het is van belang dat meer inzicht wordt verkregen in de factoren die het gevoel van veiligheid bij de reizigers beïnvloeden. Een van die factoren is waarschijnlijk de comfortfactor tijdens de rit in de vorm van versnellingen, vertragingen, rukken en trillingen. Een andere factor die van belang lijkt is de mate van activiteit of passiviteit van de gebruikers tijdens de reis. De rol die deze factor speelt lijkt van groot belang voor het nemen van beslissingen met betrekking tot te automatiseren functies van het vervoer.

Samenhang gemak en reistijd

De samenhang tussen de kenmerken gemak en reistijd kan worden benaderd via de begrippen bereikbaarheid (loopafstand, halteafstand) en snelheid van het vervoerssysteem. De huidige inzichten hierover worden in het kort weergegeven.

Loopafstand. Op grond van verschillende onderzoeken in binnen- en buitenland kan worden vastgesteld dat de maximum aanvaarde loopafstand naar en van een openbare vervoershalte of station *onafhankelijk* is van het vervoermiddel en *afhankelijk* is van de ritlengte en het herkomst- of bestemmingsgebied en wel als volgt.

Ritlengte:

tot 5 km maximum, loopafstand	circa 500 m
tot 10 km maximum, loopafstand	circa 750 m
boven 10 km maximum, loopafstand	circa 1000 m

Herkomst/bestemmingsgebied: (inclusief gewogen gemiddelde van de voorkomende ritlengtes)

binnenstad maximum, loopafstand	circa 400 m
buitenwijk maximum, loopafstand	circa 600 m
voorstad maximum, loopafstand	circa 800 m

Het invloedsgebied van halte en station kan worden vergroot door gunstige loopwegen (o.a. „diagonalen“) aan te leggen. Bovendien kan de beleving van de loopafstand een verhoging van het maximum aanvaardbaar maken wanneer de wandeling door een aangename omgeving gaat, hetgeen vooral denkbaar is in stads- en wijkcentra.

Het invloedsgebied kan, qua afstand met gemiddeld ruim 50% en dus qua oppervlakte met ruim 125%, worden vergroot bij een halte/stationsoutillage waarbij ook stalling-, parkeer- en voorrijdvoorzieningen aanwezig zijn. In dit geval immers is niet alleen de

voetganger relevant, maar speelt ook het eigen vervoermiddel fiets en auto een rol in het voor- en natransport. Er is dan echter geen sprake meer van loopafstand, maar van voor- en natransportafstand, waarbij — om de vergelijking tussen de verschillende openbaar vervoerssystemen zuiver te houden — het voor- en natransport per openbaar vervoer buiten beschouwing blijft. Hoewel de maximum voor- en natransportafstand niet of nauwelijks afhankelijk is van het vervoermiddel, kan er echter alleen sprake zijn van een meer omvattende halte/stationsoutillage ¹⁾ op plaatsen met grote vervoersproductie, in het algemeen voorbehouden aan de grootschalige systemen spoorweg en metro. Indirect speelt het vervoermiddel derhalve toch een rol in de maximum aanvaardbare afstand tot een halte of station.

Halteafstand. De halteafstand staat in nauw verband met de loopafstand en met de stedelijke structuur. Op grond van de eerder genoemde gegevens over de loopafstand en van waarnemingen in de praktijk kunnen de volgende gemiddelde halteafstanden worden gehanteerd:

	in binnenstad	in buitenwijk	in voorsteden
bus/tram	400 m	600 m	800 m
metro	600 m	900 m	1200 m
voorstads- spoorweg	1000 m	1500 m	2000 m

Ook de maaswijdte, d.w.z. de wenselijke afstanden tussen de openbare vervoerslijnen onderling, kan worden gevonden uit de gegevens over loop- en halteafstand. Het spreekt vanzelf dat deze sterk afhankelijk is van een eenmaal gegeven planologische en stedelijke structuur.

Snelheid. De bereikbare gemiddelde snelheid is afhankelijk van:

- de maximum snelheid (spoorweg 100 km/h, metro, sneltram en streekbus 70 km/h, stadsbus en stads-tram 50 km/h);
- de versnelling en vertraging (in het algemeen, gemiddeld 1,0 m/sec², resp. 1,2 m/sec²);
- de halteafstanden;
- de haltestoptijden (gemiddeld 15 à 25 sec), ook halteringstijd genoemd;
- de wachttijden voor verkeerslichten en als gevolg van verkeersopstoppingen (het eerste treedt alleen op bij tram en bus, het tweede alleen wanneer niet over een eigen baan wordt beschikt);
- de vereiste tolerantie (oplopend met de slechtere kwaliteit van de infrastructuur en met de frequentie).

Ter bepaling van de gedachten kunnen enkele waarden worden gegeven van gemiddelde snelheden die in

en naar grote agglomeraties worden bereikt:

— bus, tram (zonder vrije baan)	10 à 15 km/h
— sneltram (met vrije baan)	15 à 25 km/h
— streekbus	20 à 30 km/h
— metro	25 à 35 km/h
— voorstadsspoorweg	35 à 50 km/h

Reisduur. De reisduren kunnen met een zekere spreiding worden bepaald met behulp van de reeds bekende waarden voor loopafstand, halteafstand en gemiddelde snelheid indien ook het aanbod van vervoermiddelen, uitgedrukt in het aantal vervoermiddelen per tijdseenheid (frequentie), bekend is. De frequentie is afhankelijk van het aantal reizigers per tijdseenheid per lijn, de capaciteit van het vervoermiddel en de norm voor de gemiddelde bezettingsgraad.

Enkele publikaties over dit onderwerp zijn te vinden bij [2, 3, 4, 5 en 6].

2. Kenmerken van belang geacht vanuit het gezichtspunt van de exploitant

Betrouwbaarheid

Dit kenmerk heeft betrekking op de kans dat het systeem technisch faalt. Er kunnen verschillende toestanden worden onderscheiden die als gevolg van dit falen kunnen optreden:

- een onveilige situatie voor reizigers, personeel en niet-gebruikers.
- een situatie waarbij de dienstverlening tijdelijk wordt onderbroken.
- een situatie waarbij de dienstverlening niet wordt onderbroken maar doorgang vindt op een geringer kwaliteitsniveau.

De betrouwbaarheid wordt veelal uitgedrukt in de tijd die mag optreden tussen opeenvolgende gebreken van technische deelsystemen (mean time between failures, MTBF) en de tijd die nodig is om de dienstverlening te herstellen op het vereiste kwaliteitsniveau (mean time to restore, MTTR).

Veelzijdigheid

De veelzijdigheid van een vervoerssysteem heeft betrekking op de reactiemogelijkheden van het systeem zich op „korte termijn“ aan te passen aan veranderingen in de vervoersvraag. Factoren die worden verondersteld dit kenmerk te bepalen zijn:

- de mogelijkheid van verschillende exploitatievormen, bijvoorbeeld met en zonder vaste dienstregeling.
- de gevoeligheid van de exploitatiekosten voor afwijkingen van de optredende vraag naar vervoer ten opzichte van de ontwerpcapaciteit van het vervoerssysteem.
- de mogelijkheid tot treinvorming.
- de geschiktheid van het systeem voor ander dan personenvervoer.
- de geschiktheid van het systeem voor kettingverplaatsingen.

¹⁾ Nadelig op de voortransporttijd kan hier overigens de te overbruggen afstand binnen het station zijn (Amsterdam CS, „tube“ te London).

- de geschiktheid van de infrastructuur van het vervoerssysteem voor gebruik door meerdere typen vervoermiddelen.

Aanpasbaarheid

Dit kenmerk wordt gezien als veelzijdigheid op lange termijn. Het geeft de mogelijkheid weer van aanpassing van het vervoerssysteem aan veranderende omgevingsfactoren zoals:

- veranderende ruimtelijke- en vervoerspatronen.
- veranderende inzichten met betrekking tot het functioneren van het systeem.
- veranderende energievoorziening.
- beschikbaar komende technische hulpmiddelen.

Kwetsbaarheid

Met dit kenmerk wordt geprobeerd aan te geven de gevoeligheid van het vervoerssysteem voor storingen van buitenaf, bijvoorbeeld extreme weersituaties, verkeerssituaties, stakingen e.d. Deze gevoeligheid is van invloed op de betrouwbaarheid van het functioneren van het systeem in organisatorische, exploitatieve en technische zin. Over de factoren die dit kenmerk bepalen is weinig bekend.

Onderhoudbaarheid

Dit kenmerk heeft betrekking op de gevolgen van het technisch falen van het systeem en het gemak van herstel en onderhoud.

Levensduur

Te onderscheiden zijn de technische en economische levensduur van het vervoerssysteem. Voor het ontwerpen en beoordelen van vervoerssystemen is het van belang deze grootheden te kiezen en te kennen. In de meeste gevallen zullen zij liggen tussen de twintig en dertig jaar.

Materiaal- en energieverbruik

Het grondstoffengebruik van een vervoerssysteem ten behoeve van zowel exploitatie als produktie is vanuit het oogpunt van de exploitant vooral van belang geacht als kostenfactor.

3. Kenmerken van belang geacht vanuit het oogpunt van de gemeenschap

Deze kenmerken betreffen de gevolgen van aanleg en gebruik van het vervoerssysteem voor de omgeving waarin het systeem functioneert. Slechts enkele van deze kenmerken zijn kwantitatief te benaderen, de meeste zijn kwalitatief van aard.

Milieuinvloeden

Hieronder worden begrepen de gevolgen van aanleg en gebruik van het vervoerssysteem voor de natuurlijke en fysische omgeving:

- lucht-, bodem- en waterverontreiniging.
- geluidhinder.

De mate waarin deze effecten optreden zijn in hoge

mate afhankelijk van de technische kenmerken van het systeem (voortstuwingstechniek, contact wielbaan e.d.).

Esthetica

Dit kenmerk is kwalitatief en subjectief van aard. Het bepaalt in grote mate de toepasbaarheid van een vervoerssysteem in een gebouwde omgeving. Bij een beoordeling op dit kenmerk wordt gevraagd naar de kwaliteit van de vormgeving van de technische elementen van het systeem: stations, halten, voertuigen, baan e.d. en naar de kwaliteit van de architectonische relatie tussen deze elementen en de reeds aanwezige elementen in de gebouwde omgeving.

Wanneer het estheticakenmerk op negatieve wijze wordt benaderd d.w.z. wanneer wordt uitgegaan van visuele hinder door de infrastructuur voor omwonenden (met mogelijke nadelige gevolgen voor hun privacy) en voor andere niet-gebruikers van het vervoerssysteem, zal een ondergronds systeem op het estheticakenmerk positief worden beoordeeld. Architectonische simulatiestudies kunnen een belangrijk hulpmiddel zijn voor het beoordelen van het esthetische effect door de verschillende belangengroepen.

Veiligheid

De gemeenschap zal vooral oog hebben voor de objectieve en subjectieve veiligheid voor de niet-gebruikers van het vervoerssysteem: omwonenden, spelende kinderen, andere verkeersdeelnemers enz.

Barrièrewerking

Een vervoerssysteem is o.a. bedoeld als middel voor het tot stand brengen van sociale contacten. Het kenmerk barrièrewerking geeft aan dat de infrastructuur van dat systeem ook averechtse gevolgen kan hebben voor de sociale contacten van de ter weerszijde van deze baan wonenden (zie ook Hoofdstuk 6). De mate waarin dit kenmerk zal optreden is afhankelijk van de wijze waarop oversteekplaatsen voor andere verkeersdeelnemers (voetgangers, fietsers, automobilisten) kunnen worden gerealiseerd (gelijkvloerse of ongelijkvloerse kruisingen). Technische kenmerken met betrekking tot de geleiding en besturing bepalen of een geïsoleerde ligging van de baan al of niet wordt vereist. Een doorsnijding van een buurt of wijk die sociaal en stedenbouwkundig als een geheel wordt gezien dient te worden voorkomen. Sociaal wetenschappelijk onderzoek kan uitwijzen waar en of er sociale grenzen voor deze gebieden zijn te vinden. De gevonden overgangsgebieden komen vanuit dit gezichtspunt in aanmerking voor een eventuele „tracering” van infrastructuur.

Inpasbaarheid in bestaande steden

Onderscheid kan worden gemaakt naar de inpasbaarheid van het systeem in de bestaande gebouwde omgeving en in de bestaande verkeers- en vervoersstructuur.

Voor de beoordeling op dit kenmerk zal in eerste in-

stantie worden nagegaan of het vervoerssysteem al of niet een eigen infrastructuur eist. Systemen waar een eigen infrastructuur voorwaarde is voor toepassing zullen in het algemeen negatief worden beoordeeld op dit kenmerk.

In algemene zin kan pas worden begonnen met de vraag naar inpasbaarheid na beoordeling en weging van alle mogelijke gevolgen van aanleg en gebruik van het vervoerssysteem.

Ruimtebeslag

Dit kenmerk kan worden onderscheiden naar het directe ruimtebeslag, waarvoor het vereiste dwarsprofiel van de infrastructuur bepalend is, en het indirecte ruimtebeslag, waaronder wordt verstaan de oppervlakte van het gebied dat als gevolg van aanleg en gebruik van het vervoerssysteem door milieuhinder wordt belast.

Effecten grondgebruik korte termijn

Dit kenmerk heeft betrekking op de mogelijke gevolgen voor het grondgebruik rond het tracé tijdens en kort na de aanlegfase van het vervoerssysteem. Deze gevolgen zullen vooral optreden bij systemen, die een eigen infrastructuur vereisen. Er moet dan worden gevraagd naar de mogelijke hinder, die stedelijke activiteiten zullen ondervinden en naar inwoners, activiteiten en gebouwen, die plaats zullen moeten maken voor de aan te leggen infrastructuur.

Effecten grondgebruik lange termijn

Evenals het voorgaande kenmerk heeft dit betrekking op verhuizingen van inwoners en activiteiten als gevolg van de ingebruikneming van het vervoerssysteem. Het onderscheid met de korte termijn gevolgen betreft o.a. het minder dwangmatige karakter van de verhuizing. Krachten achter de bedoelde veranderingen in vestigingsgedrag zijn te vinden in grondprijzeveranderingen en veranderingen in bereikbaarheid van de stedelijke gebieden die door het vervoerssysteem worden bediend.

Bij een beoordeling op dit kenmerk wordt gevraagd naar de wijze waarop het vervoerssysteem op langere termijn ruimtelijk structurerend werkt en in hoeverre de te verwachten veranderingen overeenkomen met de gewenste toekomstige ruimtelijke structuur.

Kwetsbaarheid

Dit kenmerk is eerder genoemd bij de kenmerken van belang geacht vanuit het gezichtspunt van de exploitant. Vanuit het gezichtspunt van de gemeenschap wordt bij dit kenmerk gevraagd naar mogelijke ongewenste maatschappelijke gevolgen als gevolg van het falen van het vervoerssysteem.

Anders gezegd gaat het om de vraag in hoeverre de afhankelijkheid van de stedelijke samenleving van het functioneren van technische voorzieningen wordt verhoogd of verlaagd.

Aansluiting op de behoeften aan vervoer

Niet alleen de exploitant, die hiervoor vooral bedrijfs-economische belangstelling heeft, ook de gemeenschap heeft belang bij een zo goed mogelijke aansluiting van het vervoerssysteem op de (toekomstige) behoeften aan vervoer. Bij een ruimtelijk en in de tijd gespreide vraag naar vervoer „behoort” een ander systeem dan bij een ruimtelijk en in de tijd geconcentreerde behoefte aan vervoer.

Het is van groot belang dat het systeem wordt beoordeeld op de vraag in hoeverre het tegemoet komt aan de behoeften van mogelijke „vervoersarme” groepen in de gemeenschap (zie Hoofdstuk 4). De capaciteit van een vervoerssysteem (zie volgende paragraaf III) is dan ook slechts een van de vele factoren die van invloed is op dit kenmerk.

4. Kenmerken van belang geacht voor gebruikers, exploitant en gemeenschap

In het voorgaande komen enkele kenmerken voor (veiligheid, kwetsbaarheid) die afhankelijk van het gezichtspunt worden belicht.

Ditzelfde had kunnen worden gedaan met het kenmerk kosten (exploitatie- en investeringskosten).

Omdat de financiering van het stedelijk openbaar vervoer de laatste jaren sterk aan het verschuiven is van gebruikers en exploitant naar de gemeenschap (Gemeenten, Rijk) is hiervan afgezien. De vervoerssystemen zijn ten behoeve van deze studie beoordeeld op een onderlinge vergelijking van de geschatte totale geldkosten voor exploitatie en investering. De vraag naar de (toekomstige) verdeling van de financiële lasten over gebruikers, exploitant en gemeenschap is hiermee buiten beschouwing gebleven.

III. Capaciteit van vervoerssystemen

1. Inleiding

Onder de vervoerscapaciteit van een systeem, bedoeld voor het verplaatsen van personen, wordt verstaan het maximaal aantal te vervoeren reizigers per richting per uur.

Om voor een bepaald vervoerssysteem dit aantal te kunnen bepalen moet het netwerk worden onderverdeeld in:

- **lijnen**, die de verbindingen vormen tussen
- **stations en haltes**, en voorts
- **knooppunten**, waaronder splitsingen, kruisingen en samenvoegingen.

Bij lijnen kan zowel aan specifieke infrastructuur (spoorwegen) gedacht worden als aan niet-materiële routes (buslijn).

In deze beschouwingen kan een netwerk alle vormen aannemen tussen zeer eenvoudig en complex. De eenvoudigste vorm is dan één lijn met slechts aan beide uiteinden een halte.

Het andere uiterste, het meest complexe netwerk, is

zodanig opgebouwd, dat vanaf elke willekeurige halte iedere andere halte rechtstreeks zonder overstappen en stoppen, kan worden bereikt. Voor een algemene beschrijving van de vervoerscapaciteit van de bestaande en mogelijke vervoerssystemen wordt uitgegaan van de bovengenoemde elementen van een netwerk, waarbij voor elk van de elementen zal worden aangegeven hoe de capaciteit kan worden bepaald. De capaciteit van een combinatie van deze drie elementen wordt bepaald door de kleinst daarbij voorkomende deelcapaciteit.

2. De lijncapaciteit

Onder lijncapaciteit wordt verstaan het maximale aantal personenverplaatsingen per richting per uur, dat kan worden bereikt op een enkele lijn waar de vervoerseenheden ongestoord met maximale frequentie kunnen rijden.

Deze capaciteit is afhankelijk van:

- het aantal zit- en staanplaatsen, dat per vervoerseenheid beschikbaar is; dit aantal wordt aangeduid met N ;
- de frequentie waarmee op het betreffende lijnstuk wordt gereden, de lijnfrequentie, die vaak aangeduid wordt met de omgekeerde waarde daarvan:

de tijdsintervallen tussen elkaar opvolgende eenheden (volgtijden); de volgtijd wordt aangegeven in seconden en aangeduid met de letter T .

De lijncapaciteit wordt dan

$$C_L = \frac{3600}{T} N \quad \text{reizigers/richting/uur}$$

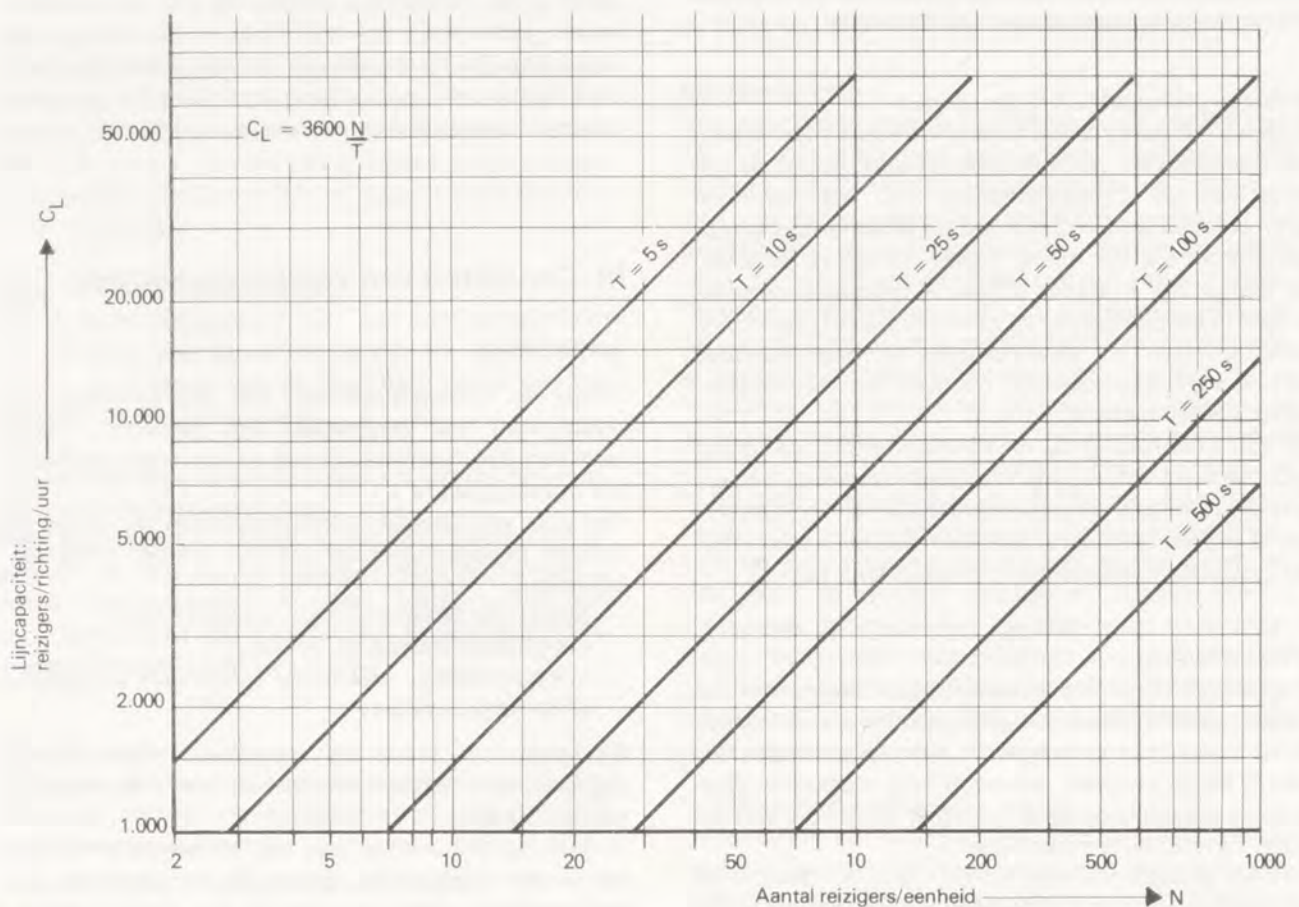
Deze is grafisch voorgesteld in Figuur 1.

Bovenstaande beschouwing gaat op voor de zogenaamde discontinue systemen. Voor continue systemen, bijv. de lopende band, hangt de capaciteit af van bandsnelheid, bandbreedte en de toelaatbare concentratie van reizigers (reizigers/m²).

Zit- en staanplaatsen

Het aantal beschikbare plaatsen per vervoerseenheid hangt af van:

- de *inwendige afmetingen van de voertuigen*, welke weer begrensd worden door hetgeen er uit andere oogpunten, zoals verkeerstechnisch, stedenbouwkundig, esthetisch, exploitatief e.d. aan uitwendige afmetingen toelaatbaar en/of wenselijk is.



Figuur 1. Lijncapaciteit als functie van de volgtijd (T) en aantal reizigers per eenheid (N)

— de indeling, waarmee de verhouding zit/staanplaatsen in eerste aanleg wordt vastgelegd.

De normen voor het bepalen van deze verhouding verschillen sterk, al naar de beoogde vervoersfunctie en het gewenste comfortniveau. Zo kent de BART¹⁾ in San Francisco geen staanplaatsen. Bij de Nederlandse Spoorwegen, waar alleen de balcon voor staanplaatsen worden aangemerkt, kent men 1 staanplaats op 2 zitplaatsen. De stadsbus en -tram heeft meestal tweemaal meer staan- dan zitplaatsen, terwijl bij de streekbus deze verhouding in de buurt van 1 op 7 ligt.

Het blijkt dat bij toenemende reisafstand het aantal staanplaatsen naar verhouding afneemt. Ook in de tijd gezien is er een verandering te constateren. Verschillende nieuw ontworpen vervoerssystemen rekenen vanwege het gestelde comfortniveau niet meer op staanplaatsen.

Uit exploitatief oogpunt lijkt het echter wel haast noodzakelijk, dat er, zeker bij het stadsvervoer, een aantal staanplaatsen zullen moeten blijven bestaan om de sterke fluctuaties in de vervoersvraag en de onvermijdelijke onregelmatigheden bij de dienstuitvoering op soepele en efficiënte wijze op te kunnen vangen.

Ruimtenorm, die voor een zit- resp. staanplaats wordt gehanteerd. In Nederland wordt hiervoor tegenwoordig 2 resp. 4 plaatsen per m² genomen.

Het blijkt, dat de reiziger afhankelijk van de omstandigheden genoeg neemt met meer of minder ruimte. Zo is de spits- 5-minuten capaciteit hoger dan de gemiddeld geaccepteerde spitsuurcapaciteit. Ook is in Amsterdam op tramlijn 1 geconstateerd, dat bij hoge frequentie met volgtijden in de orde van 2 minuten, de reizigers aan de halte een huns inziens volle tram laten schieten en de volgende afwachten.

Dit gedrag komt neer op een „geaccepteerde“ ruimtenorm van 3,4 staanplaatsen per m², zie o.a. [7].

Aantal voertuigen per eenheid. Onder voertuig wordt hier verstaan een loskoppelbaar geheel; een eenheid kan een enkel voertuig zijn of een trein van meerdere voertuigen.

In de praktijk maximaal haalbare bezettingsgraad. Door spreiding van de reizigers over het perron en in de voertuigen wordt bij langere eenheden de theoretische capaciteit gereduceerd.

Men rekent met een reductie-coëfficiënt van 0,85, betrokken op het totaal van zit- en staanplaatsen. Bij korte enkelvoudige eenheden worden wel eens waarden van 1, 1 - 1,2 gehaald. Kennelijk zijn de reizigers in extreme situaties nogal inschikkelijk.

Volgtijden

De invloed op de volgtijd van halteren (aan de halte verblijven) en van oponthoud door andere verkeers-

soorten wordt in eerste instantie buiten beschouwing gelaten.

Daardoor kan de volgtijd tussen twee voertuigen op een lijn worden verkregen door de volgafstand (L) te delen door de dienstnelheid (v).

Van belang is de minimale volgtijd (T_{\min}); deze wordt verkregen als quotiënt van de minimale volgafstand (L_{\min}) en de maximaal voorkomende dienstnelheid (v_{\max}).

L_{\min} is opgebouwd uit drie delen, te weten:

- de lengte van de vervoerseenheid (L_v).
- de remweg (L_r), in de regel vergroot met een veiligheidsfactor (k).
- de reactieweg, dat is de weg, die wordt afgelegd met volle snelheid, vanaf het ogenblik, dat de noodzaak tot remming zich voordoet tot het tijdstip dat de remming werkelijk inzet (L_t), (zie Figuur 2).

Maatgevende factoren voor de minimale volgafstand zijn het type beveiliging en signalering, de gehanteerde veiligheidsnormen en de technische karakteristieken van de vervoerseenheden.

Als veiligheidsnorm wordt bij bestaande systemen algemeen gesteld, dat er moet kunnen worden gestopt binnen dat deel van de baan, dat vrij is van andere voertuigen. Dit wordt aan de bestuurder kenbaar gemaakt door signalen of kan rechtstreeks door hemzelf worden waargenomen.

In het eerste geval spreekt men van beveiliging door een **bloksysteem**, in het tweede geval wordt er **op zicht** gereden.

Het laatste doet zich voor bij systemen, die (mede) gebruik maken van straat of rijweg. Aan de hierboven gestelde norm wordt hierbij lang niet altijd voldaan; de vrije afstand tot voorligger of kruisend verkeer is vaak veel kleiner.

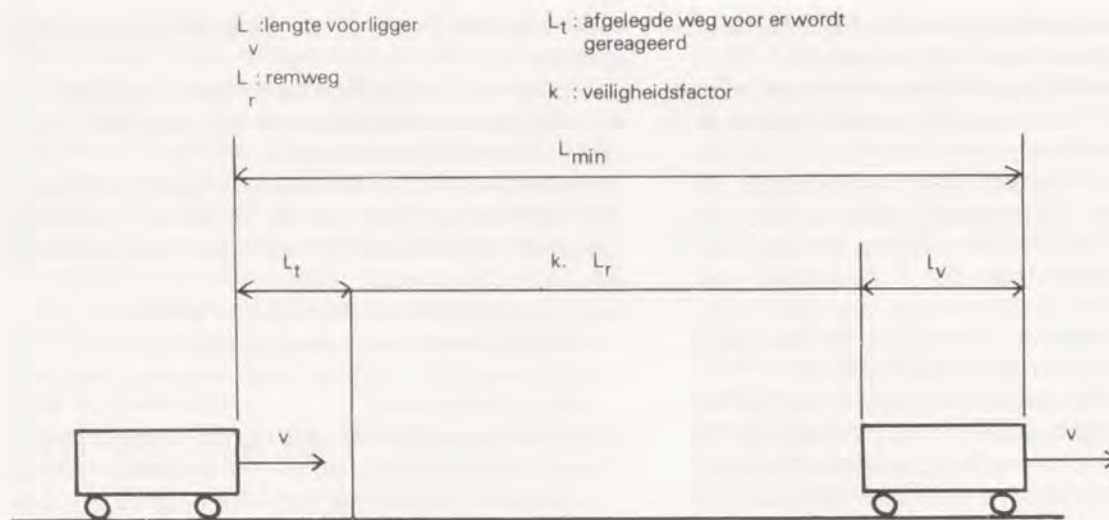
Bij blokbeveiliging kan het blok op verschillende wijzen worden gedefinieerd:

- gefixeerde vaste afstandsblokken (het meest bekende en toegepaste systeem);
- meebewegende vaste afstandsblokken;
- meebewegende variabele afstandsblokken waarbij de afstand kan worden bepaald door:
 - de absolute remweg van de volgende eenheid, dan wel
 - het verschil in absolute remwegen van voorgaande en volgende eenheden;
- meebewegende vaste tijdsblokken.

Van de eerste t/m de derde mogelijkheid neemt de minimaal toelaatbare volgafstand af zodra de lijncapaciteit toeneemt.

De eerdergenoemde veiligheidsnorm (het bij calamiteiten altijd kunnen stoppen binnen de vrije afstand) is verlaten bij variabele afstandsblokken, waarvan de afstand wordt bepaald door het verschil in absolute remwegen van twee op elkaar volgende voertuigen. Dit is het geval bij vele van de voorgestelde nieuwe stadsvervoersystemen, als gevolg van het streven naar hoge capaciteit met kleine vervoerseenheden.

¹⁾ Bay Area Rapid Transit



Figuur 2. Minimale voertuigafstand, L_{min}

Als nieuwe normen duiken dan op:

- niet botsen bij noodremming van de voorligger of
- niet botsen bij normale remming van de voorligger.

In feite wordt er hierbij van uitgegaan, dat zeer hoge vertragingen ($>ca. 8 m/s^2$) of hoge ($>ca. 1,5 m/s^2$) niet voorkomen bij een goed bestuurd vervoerssysteem met eigen baan. Voor een geautomatiseerd systeem is dit uitgangspunt zeer aanvechtbaar; er zullen voorzieningen moeten worden ontwikkeld om bij calamiteiten de gevolgen zo klein mogelijk te houden; overigens moet deze veiligheidsgedachte nog haar bestaansrecht bewijzen. Wel wordt bovenstaande nieuwe normstelling impliciet aangehangen door bijna alle deelnemers aan het autoverkeer. De achterliggende gedachte is hier, dat de autobestuurder in de regel anticipeert op het gedrag van zijn voorligger. Evenzo zal bij vervoerssystemen met zeer hoge frequentie ($< ca. 5$ sec) een anticiperende afstandsregeling, waarbij het rijgedrag van meerdere voorliggers in rekening wordt gebracht, nodig blijken om de reizigers een acceptabele veiligheid te kunnen garanderen.

Naast signalering en veiligheidsnorm bepaalt het **remgedrag** van de vervoerseenheid mede de minimale volgtijd. Er blijkt een groot verschil in haalbare remvertraging te bestaan tussen enerzijds het verkeer op de klassieke rail, waar staal op staal rolt, en anderzijds het verkeer op straatwegen of speciale betonbanen, dat gebruik maakt van de rubberband.

Bij railverkeer is zonder speciale maatregelen een vertraging van ca. $2 m/s^2$ te bereiken; met railrem kan deze oplopen tot ca. $4 m/s^2$.

De autobus moet wettelijk in beladen toestand $4,5 m/s^2$ kunnen halen, waardoor in lege toestand of bij kleine bezetting maximale vertragingen tot ca. $7 m/s^2$ worden gehaald.

Uit comfort- en veiligheidsredenen voor de inzitten-

den gelden echter geheel andere eisen. Bij spoorwegen is een vertraging groter dan $1 m/s^2$ ongebruikelijk. Voor staande passagiers in tram en bus is een vertraging groter dan $2 m/s^2$ hinderlijk. Bovendien dient een remming geleidelijk te worden ingezet en beëindigd om de hinder voor de passagiers te beperken, terwijl de techniek deze beperking eveneens, in mindere mate, oplegt vanwege de loop- en vultijden in het remsysteem.

Door deze geleidelijkheid is de effectieve vertraging 10 tot 20% lager dan de maximale, gerekend over de gehele duur der remming.

Ervan uitgaande dat noodremmingen slechts zelden voorkomen en dat in die gevallen de inzittenden door juiste inwendige vormgeving van de voertuigen een goede bescherming genieten, kan een vervoerssysteem met rubberbanden op asfalt of beton, uit capaciteitsoogpunt, in het voordeel zijn door zijn betere remkarakteristiek.

Verlaging van de reactietijd, die voor een handbestuurd voertuig ca. 1 seconde bedraagt, is mogelijk door automatisering en kan daardoor een verdere verhoging van de capaciteit bewerkstelligen.

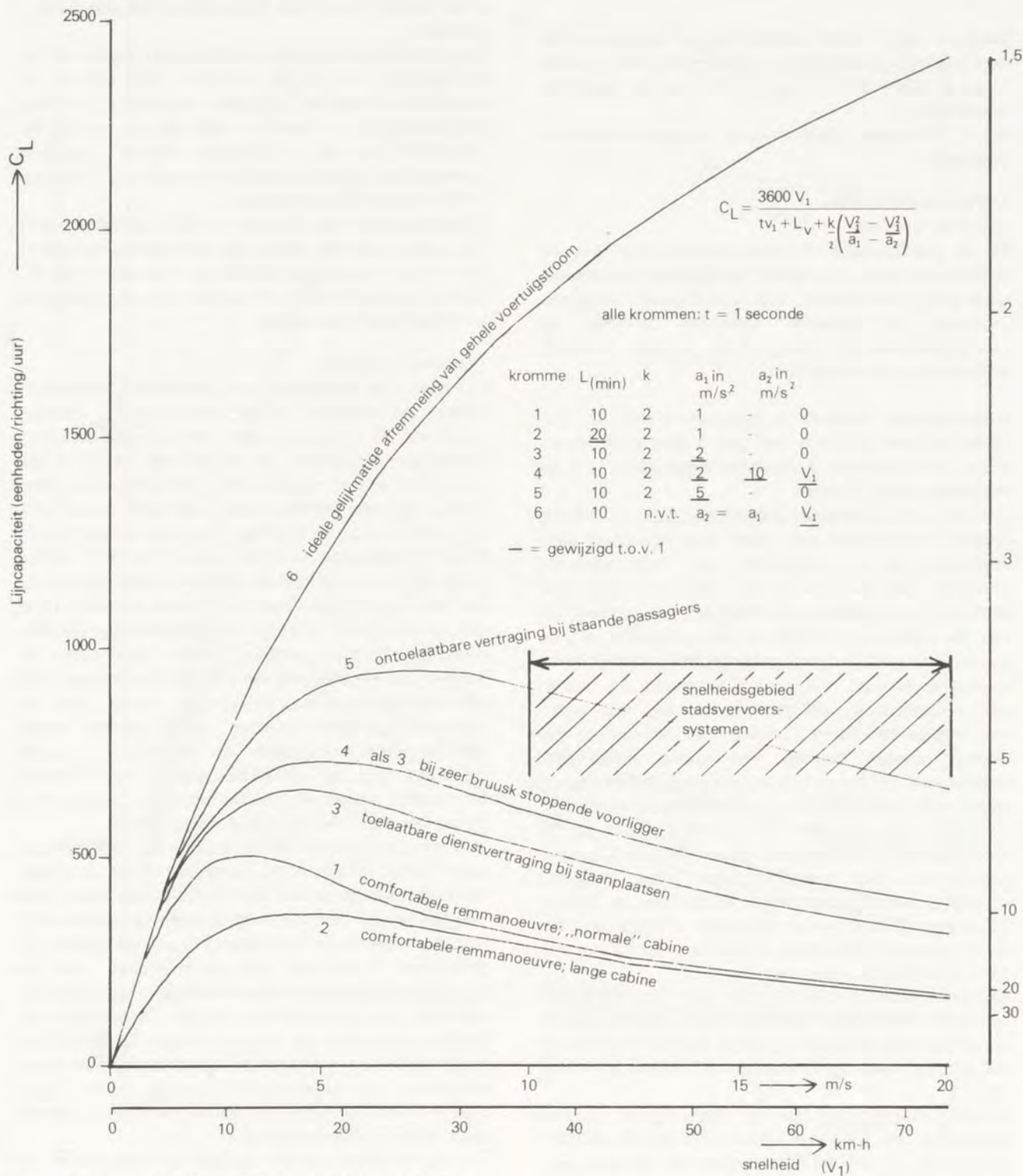
Behalve door de tot nu toe genoemde factoren wordt de lijncapaciteit ook beïnvloed door in de praktijk optredende **onregelmatigheden**.

Door onderlinge verschillen in het rijdend materieel en door verschillen in de individuele rijstijl der bestuurders treden variaties in rijtijden en volgtijden op. Ook het in de tijd variërende reizigersaanbod veroorzaakt volgtijdverschillen door verschillen in halteringstijden.

Bij een onderzoek aan de Rotterdamse metro bleken de rijstijlverschillen de helft tot driekwart van de rijtijdvariaties te veroorzaken, terwijl het andere deel afkomstig bleek te zijn van de verschillen in halteringstijden.

Bij een vervoerssysteem waar de volgtijden dicht bij het theoretische minimum liggen, veroorzaken deze onregelmatigheden instabiliteiten: er ontstaan „clusters” van voertuigen met daartussenin, met grote tussenpozen, slechts enkele voertuigen. In de volgtijd dient reserve aanwezig te zijn om deze instabiliteiten te voorkomen en zo nodig uit te dempen. In de praktijk wordt daarom de volgtijd vermenigvul-

digd met een toeslagfactor (f_c). Enkele gehanteerde waarden voor deze factor zijn: metro 1,15; tram 1,3; bus 1,5. De grootte is afhankelijk van de beheersingsmethode; bij eigen baan voor tram en bus zal hij lager uitvallen. Bij de Parijse metro worden volgtijden geoptimaliseerd met behulp van rekentug en moderne communicatiemiddelen.



Figuur 3. Lijn capaciteit bij verschillende volgtijden, snelheden en remvertragingen

Wanneer alle tot nu toe genoemde effecten in rekening worden gebracht, wordt de lijncapaciteit voor een **voertuigvolgend** en voor een **variabel-bloksysteem**:

$$C_L = f_c \times \frac{3600 v}{L} = f_c \frac{3600 v_1^2}{tv_1 + L_V + k \left(\frac{v_1^2}{2a_1} - \frac{v_2^2}{2a_2} \right)}$$

waarin v_1 en a_1 resp. snelheid en vertraging van de beschouwde eenheid zijn, v_2 en a_2 idem van de voorliggende eenheid. De reactietijd bij remmen (mens en installatie) is t .

Figuur 3 illustreert deze formule bij verschillende vertragingen.

3. Stations en haltes

"On-line" stations

Bij de gebruikelijke vervoerssystemen wordt er bij stations en haltes bij railgebonden verkeer meestal gestopt op de hoofdbaan, waarop het gehele vervoersgebeuren zich afspeelt. Daarmee blokkeert de vervoerseenheden de baan. Men spreekt in deze gevallen van on-line stations.

Door remmen, halteren en aanzetten treedt een tijdverlies op ten opzichte van het ongestoorde doorrijden. Dit tijdverlies dicteert in belangrijke mate de volgtijden in het systeem.

Om toch een zo hoog mogelijke frequentie te halen is, behalve remmen en aanzetten met maximaal aanvaardbare de- en acceleratie, een korte halte-tijd gewenst. De halte-tijd wordt beïnvloed door het aantal uit- en instappende reizigers, de verhouding van de totale deurbreedte tot de voertuiglengte, de perron "lay-out" en het gehanteerde tarief/stroom. Vervoerssystemen met grote bakbreedte en relatief veel staanplaatsen, die gebruikt worden voor zware vervoersstromen (metro), zullen naar verhouding veel deuren moeten hebben met royale afmetingen, temeer daar het in- en uitstappen via dezelfde deuren plaats vindt. Verdeling van in- en uitstappers over verschillende deuren heeft een gunstig effect op de halteringstijd. Voorbeelden hiervan zijn: de moderne gelede tram waar instappen alleen voor en achter mogelijk is (uitstappen alleen achter) en de Stadtbahn in München waar op enkele stations de trein tussen twee perrons stopt, zodat het in- en uitstappen aan verschillende zijden gebeurt.

Kaartjesverkoop buiten de voertuigen of via automaten levert aanzienlijke tijdwinst op in vergelijking met de tijdrovende afhandeling via de bestuurder, zeker in die gevallen waar gedifferentieerde tarieven gebruikelijk zijn.

Andere maatregelen, die de halteringstijd kunnen verkorten, zijn: het goed informeren van de reizigers op het perron over de bestemming van de eerst aankomende vervoerseenheden en de plaats waar de deuren te vinden zullen zijn, voorts een waarschuwings-

signaal enkele seconden voor het sluiten van de deuren.

Meervoudige (dubbele) halteplaatsen voor bijv. bus en tram kunnen voorkómen, dat de voertuigen op elkaar moeten wachten vóór het halteren. Dit laatste is speciaal van belang als meerdere lijnen van eenzelfde baanvak gebruik maken. Invoering van vrije busbanen, bedoeld om de reïssnelheid te vergroten, leidt bij halteren op de vrije baan tot het blokkeren van de doorgang voor andere bussen. Bij hoge frequenties is het daarom noodzaak haltes buiten de vrije baan te situeren.

Bij gebruikelijke stadsvervoerssystemen liggen de halteringstijden rond de 20 seconden. Door remmen en aanzetten worden de volgtijden uiteraard groter. Met blokbeveiliging — metro — leidt dit tot treinopvolgingstijden van ca. 1 1/2 minuut. Wordt er op zicht gereden dan kunnen deze tijden rond de 30 (bus) tot 50 (tram) seconden bedragen.

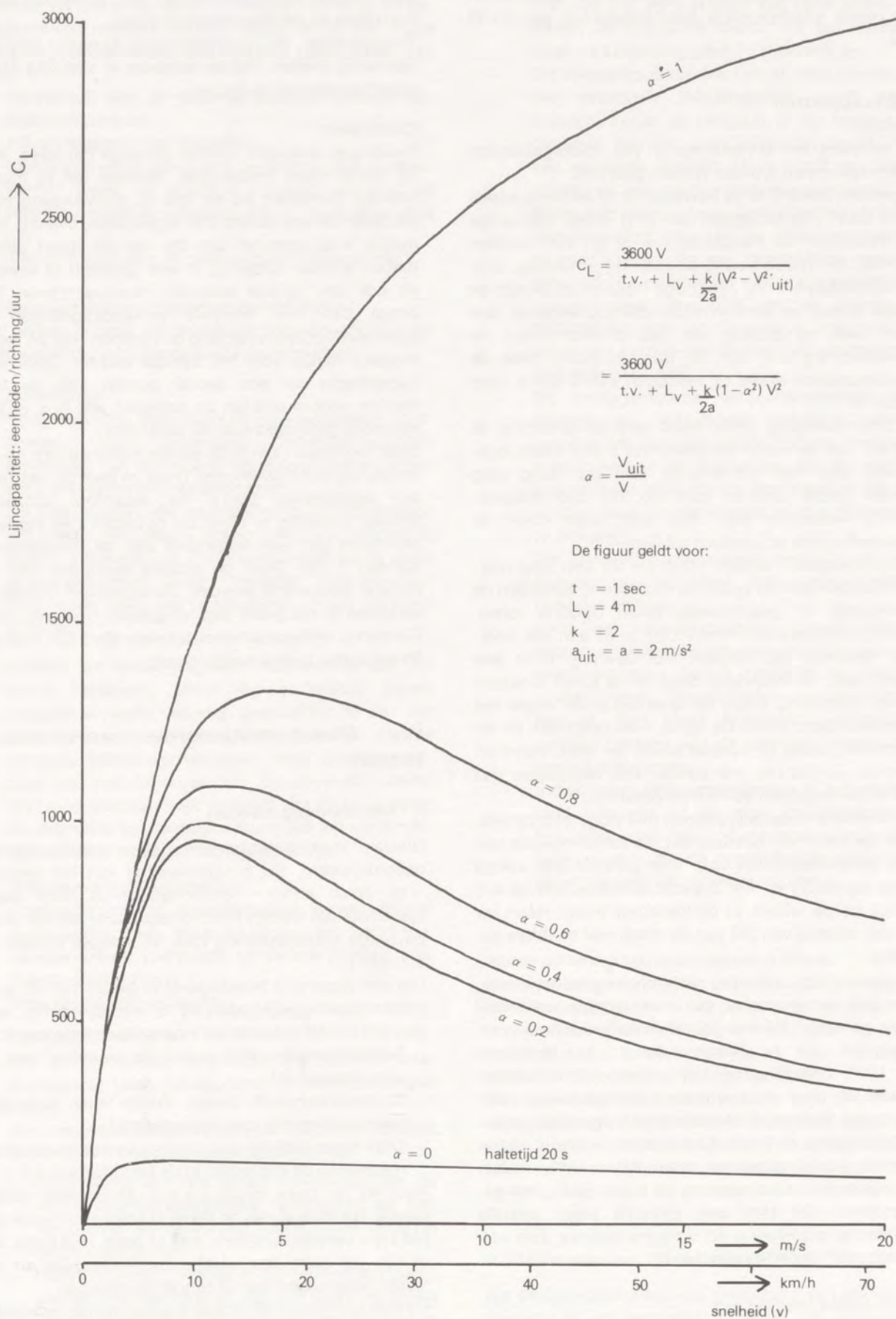
In het algemeen kan worden gesteld, dat een volgtijd die wordt berekend vanuit de tijdverliezen optredend bij remmen, halteren en aanzetten, met een factor 4/3 vermenigvuldigd dient te worden om de praktische minimale waarde te krijgen.

"Off-line" stations

Wil men, bijv. bij gebruik van zeer kleine vervoerseenheden, de volgtijden verder verkleinen tot waarden onder de 30 à 40 seconden, dan is halteren op de hoofdbaan uitgesloten en moeten de haltes en stations aan aparte nevensporen worden gelegd. Men spreekt dan van off-line haltes of stations. Op de langs het station lopende hoofdlijn mag dan echter niet de volle lijncapaciteit worden benut; na het station moeten immers vertrekkende voertuigen in de stroom worden opgenomen, waarvoor ruimte aanwezig moet zijn, inclusief een zekere veiligheidsmarge. Getallen hiervoor zijn niet te geven omdat deze zullen afhangen van de omvang van het stationsverkeer en de beheersingsmethode. Voor de vele vormen van „Individueel Openbaar Vervoer" is het off-line station een essentieel bestanddeel van het lijnen-net. Gezien de stand van de ontwikkelingen is het welhaast onmogelijk betrouwbare kwantitatieve uitspraken te doen over capaciteiten in en om de stations.

Wel is op te merken, dat de lengte van een stationsspoor groot zal zijn in het geval, dat in- en uitvoegen op volle dienstnelheid plaats vindt. Een groot deel van het net zal dan met dubbel spoor voor beide richtingen moeten worden uitgevoerd, wat de inpassingsproblemen in de stad nog groter maakt. Inkorting van het dubbele spoor kan worden verkregen door gedeeltelijk op de hoofdbaan te de- en accelereren. Hiertoe zal echter de afstand tussen de voertuigen vergroot moeten worden, waardoor capaciteitsvermindering zal optreden. Een indruk hiervan geeft Figuur 4 waar de capaciteit op de hoofdbaan uitgezet staat tegen de dienstnelheid.

De verschillende curves hebben als parameter het quotiënt van uitvoeg (invoeg)-snelheid en dienstnelheid.



Figuur 4. Lijn capaciteit bij "off-line" station en met gedeeltelijk remmen en aanzetten op hoofdbaan

Het blijkt, dat een geringe verlaging van de uitvoeg-snelheid al grote gevolgen heeft op de capaciteit in het meest voorkomende snelheidsgebied van 10-15 m/s.

4. Knooppunten

Wissels

Bij splitsing en samenvoeging van spoorgebonden verkeersstromen worden wissels gebruikt.

Algemeen bekend is de bewegende of **actieve** wissel in de baan. Het omleggen van zo'n wissel kost enige tijd waardoor de frequentie op de lijn kan worden beperkt. Dit speelt vooral bij zeer logge wissels, bijv. bij de monorail en bij zeer hoge frequentie. Wordt de wissel vanuit het aankomende voertuig bediend, dan moet vaak ter plaatse van het schakelcontact de rijnsnelheid erg laag zijn. Bij de tram poogt men de wisselpasseersnelheid te verhogen van 5 km/h naar 30 km/h.

Bij blokbeveiliging dient eerst een terugmelding te komen, dat de wissel de gewenste stand heeft ingenomen vóór het betreffende sein op veilig mag worden gezet. Ook dit kost tijd, die door automatisering weliswaar kort kan zijn, maar toch de capaciteit bij het knooppunt zal beperken.

Bij de **passieve** wissel, zoals die bij veel nog niet-gebruikelijke geleide systemen voorkomt, bevinden de bewegende of geactiveerde delen (geleide rollen, tasters, hulpmagneten e.d.) zich in of aan het voertuig. Geruime tijd voordat het voertuig door een wissel gaat, kunnen deze delen in de juiste toestand worden gebracht, zodat het voertuig in de wissel het gewenste spoor kiest. De tijden voor omstellen en terugmelden, zoals de actieve wissel die kent, vervallen daarmee. Aldus kan een stroom van voertuigen met zeer korte volgtijden een wissel passeren.

Bij geautomatiseerde systemen met hoge frequenties, moet de zekerheid bestaan dat na samenvoegen van twee vervoersstromen voor elke eenheid een veilige plaats aanwezig is. Dit beperkt de capaciteit op het lijnstuk na de wissel. In de literatuur wordt daarvoor wel een waarde van 2/3 van de maximaal haalbare genoemd.

Dit getal geldt voor het voertuigvolgend systeem, waar het samenvloeien van voertuigstromen lokaal wordt geregeld. Bij een geheel ander principe van regeling, dat van de „bewegende cel”, kan in theorie een 100%-bezetting na het samenvoegen worden gehaald. Bij deze strikt centrale regeling bewegen zich een aantal fictieve, al of niet met één voertuig gevulde, cellen langs de baan. Alvorens een voertuig op het netwerk wordt toegelaten moet dan wel een keten van vrije cellen van oorsprong tot bestemming zijn gegarandeerd. Dit stelt zeer extreme eisen aan de organisatie, signalering en data-transmissie, (zie ook de desbetreffende paragraaf in IV).

Gezamenlijke baanvakken

Bij bestaande vervoerssystemen, zoals bus, tram, metro, komt het veelvuldig voor, dat routes van meer-

dere lijnen via een en hetzelfde baanvak lopen. Uiteraard beperkt de capaciteit van zo'n flessehals de capaciteiten op de uitwaaiende lijnen.

Treinvoorming en parallelsporen kunnen hier een oplossing bieden. Haltes behoren in principe buiten deze flessehalzen te liggen.

Kruisingen

Kruisingen à niveau vormen ernstige barrières, zeker bij relatief hoge frequenties. Vandaar dat zij moeten worden vermeden bij de vele in ontwikkeling zijnde stadsvervoerssystemen met eigen baan, evenals bij de metro. Voor tram en bus die van de straat gebruik maken is deze oplossing in veel gevallen te kostbaar en ook om andere redenen onaanvaardbaar. Men poogt dan met flexibele verkeersregelingen het openbaar vervoer voorrang te verlenen met zo weinig mogelijk hinder voor het overige verkeer. Door voertuigdetectie op een aantal punten van de baan worden verkeerslichten zo geregeld, dat bus of tram minimaal gehinderd kunnen doorrijden.

Deze regelingen zijn in de eerste plaats gericht op vermindering van tijdverliezen, maar ze leveren daarnaast een regelmatig bedrijf op, waardoor aanzienlijk minder spreiding in rijtijd zal optreden (zie Figuur 5, afkomstig van een onderzoek aan de Amsterdamse tramlijn 1, [8]). Door de grotere regelmaat kan een hogere frequentie worden verwezenlijkt zonder te vervallen in het euvel van hinderlijke clustervorming. Genoemd onderzoek vermeldt voor lijn 1 één tram per 90 seconden tijdens het spitsuur.

IV. Geautomatiseerde vervoerssystemen

1. Toepassingsgebieden

Nieuwe vervoerssystemen zijn vaak dermate gecompliceerd, dat automatisering van het systeem — of delen ervan — onvermijdelijk is. Een aantal systemen kan slechts functioneren door een ver doorgevoerde automatisering (bijv. voertuigen zonder bestuurder).

Om een algemene beschrijving te geven van de automatiseringsmogelijkheden bij vervoerssystemen, worden een drietal automatiseringsniveau's ingevoerd:

- Reizigersniveau. Wat merkt de gebruiker van de automatisering?
- Systeemtechnisch niveau. Welke taken in de systeemregeling zijn geautomatiseerd?
- Organisatorisch niveau. Hoe ondersteunt de automatisering de exploitant in de bedrijfsvoering?

Voor elk van deze niveau's is een takenpakket gedefinieerd. De inhoud van de taken is sterk afhankelijk van het type vervoerssysteem: wel of geen vrije baan, wel of niet rail-gebonden, dual-mode, individueel of collectief, voertuigen met of zonder bestuurder.

De drie gedefinieerde niveau's zullen nu nader worden uitgewerkt met de bedoeling een indruk te geven van de mogelijkheden.

Automatisering op reizigersniveau

Hoewel dit gedeelte veelal de meeste indruk op de gebruikers (en niet-gebruikers) maakt, is het het minst gecompliceerde niveau. Een mogelijk takenpakket kan zijn:

- Verwerken van de door de reizigers gedane bestemmingskeuze.
- Afhandeling van de ritbetaling.
- Informatie verstrekken aan de reiziger, zowel, doelgericht (waar en wanneer arriveert het voor de reiziger bestemde voertuig) als in meer algemene zin.
- Aanwijzingen aan de gebruiker(s) tijdens de rit.

Automatisering op systeemtechnisch niveau

Dit niveau is vaak het meest gecompliceerde toepassingsgebied. Het takenpakket kan inhouden:

— Beveiliging.

Veiligheid voor gebruikers en niet-gebruikers; voorkomen van botsingen (obstakeldetectie); opvangen van storingen; noodmaatregelen; interactie met andere verkeerssoorten.

De maatregelen, die op beveiligingsgebied worden genomen, zijn onder te brengen bij de actieve of de passieve beveiliging. De beveiligingsfilosofie dient te zijn gebaseerd op het "fail-safe" principe: falen mag, doch dient niet te resulteren in een onveilige situatie.

Hoewel de beveiliging een onderdeel is van het gehele systeem, dient dit onderdeel zoveel mogelijk en liefst volledig, gescheiden te zijn van de andere systeemfuncties. Het uitvallen van de centrale besturingscomputer mag geen consequenties hebben voor het beveiligingssysteem. Wel mag geaccepteerd worden, dat de service aan de gebruiker bij dergelijke storingen zal verminderen teneinde de veiligheid te waarborgen.

— Individuele voertuigregeling

Snelheidsregeling, plaatsbepaling, verwerken van route opdrachten, afhandelen van het berichtenverkeer tussen voertuigen en verkeersleiding, precisiestop op stations.

Maatregelen bij storingen.

— Netwerkcoördinatie

Om de individuele voertuigen als een vervoerssysteem te laten functioneren is een coördinatie nodig.

Een netwerkcoördinatie kan de volgende functies hebben (een niet-limitatieve opsomming):

- Aanpassing van het aantal voertuigen aan de momentele vervoersvraag. Anticiperen op een verwachte vervoersvraag behoort eveneens tot de mogelijkheden.
- Indien er inzicht bestaat in het vervoerspatroon, dan kan het handhaven van een juiste verdeling van de voertuigen over het verzorgingsgebied er toe leiden, dat de gebruiker een betere service wordt geboden.

- Vindt het vervoer plaats met kleine voertuigen, dan kan het aantrekkelijk zijn deze kleine eenheden te koppelen indien de vervoersvraag daartoe aanleiding geeft (treinvorming).
- De netwerkcoördinatie kan er voor zorgen, dat een eventuele dienstregeling wordt aangehouden, zodat de reizigers er op kunnen vertrouwen, dat bijv. trein 1834 stipt om 11.34 uur van spoor 8b vertrekt. Deze vorm van regelen wordt ook wel stiptheidsregeling genoemd.
- Bestaat er geen — voor de reiziger herkenbare — dienstregeling, dan kan de netwerkcoördinatie er voor zorgen, dat een regelmatige openvolging van de voertuigen wordt nagestreefd. De reiziger weet dan bijv. dat er binnen drie minuten een tram op de halte zal stoppen. Deze vorm van regelen wordt ook wel regelmaatsbeheersing genoemd.
- Bij vraaggestuurde vervoerssystemen (zoals bustaxi en individueel openbaar vervoer) verzorgt de netwerkcoördinatie een doelmatige toewijzing van de voertuigen aan de reizigers, eventueel aangevuld met een bepaling van de te volgen route om de reiziger op z'n bestemming te brengen.
De gevolgde toewijzingsstrategie is van grote invloed op de door het vervoerssysteem geboden service.
- Kent het vervoerssysteem zowel perioden waarin uitsluitend op basis van individuele vervoersaanvragen wordt gewerkt en perioden waarin een lijngebonden exploitatievorm bestaat, dan dient bijzondere aandacht te worden besteed aan de overgang tussen beide exploitatievormen.
- Indien meer vervoerssystemen in hetzelfde gebied opereren of als aan- en afvoersysteem fungeren, dan kan de netwerkcoördinatie er voor zorgen, dat de verschillende systemen zo goed mogelijk op elkaar aansluiten.

Automatisering op organisatorisch niveau

Het rekentuing kan worden gebruikt voor het opstellen van dienstroosters voor het personeel, het produceren van onderhoudsschema's, het verzorgen van de administratie en het produceren van statistisch materiaal t.b.v. de bedrijfsvoering.

Het rekentuing kan tevens worden gebruikt om systeemwijzigingen te bestuderen alvorens deze in de praktijk in te voeren (simulatie). Een aantal van deze taken kan eventueel worden uitgevoerd door het rekentuing, dat voor de systeembesturing wordt gebruikt.

2. Methoden van systeembesturing

De systeembesturing kan gebaseerd zijn op centrale regeling of op decentrale regeling. Dit onderscheid sluit aan bij de indeling, die ook in andere vakgebieden wordt gehanteerd.

Centrale regeling

Bij deze regeling komt de informatie over het gehele systeem op één punt binnen en wordt aldaar verwerkt. Alle beslissingen worden centraal genomen en naar de verschillende systeemdelen gezonden.

Kenmerkend voor de centrale regeling is de grote hoeveelheid in- en uitgevoerde informatie. Aan de transmissie van de informatie worden hoge eisen gesteld, zowel qua snelheid als uit een oogpunt van betrouwbaarheid.

Centrale regeling heeft als voordeel, dat vanuit één punt het gehele netwerk wordt geregeld, waardoor de coördinatie eenvoudiger verloopt. Afwijkingen t.o.v. de gewenste situatie worden in de centrale geconstateerd; corrigerende maatregelen worden vanuit de centrale genomen. Wijzigingen in de besturingsstrategie zijn eenvoudig en snel door te voeren. De benodigde apparatuur op de weg en in de voertuigen kan eenvoudig blijven.

Centrale regeling is kwetsbaar o.a. door het gecompliceerde transmissienetwerk. Een storing in de centrale is direct in het gehele systeem merkbaar. Valt het besturingsrekenruimte of het transmissiesysteem uit, dan houdt het systeem op te functioneren.

Voor complexe vervoerssystemen zal centrale regeling omvangrijk en ingewikkeld worden. De hoeveelheid te verzenden berichten is groot, waardoor het toe te passen informatietransmissiesysteem een beperkende factor kan gaan worden.

Decentrale regeling

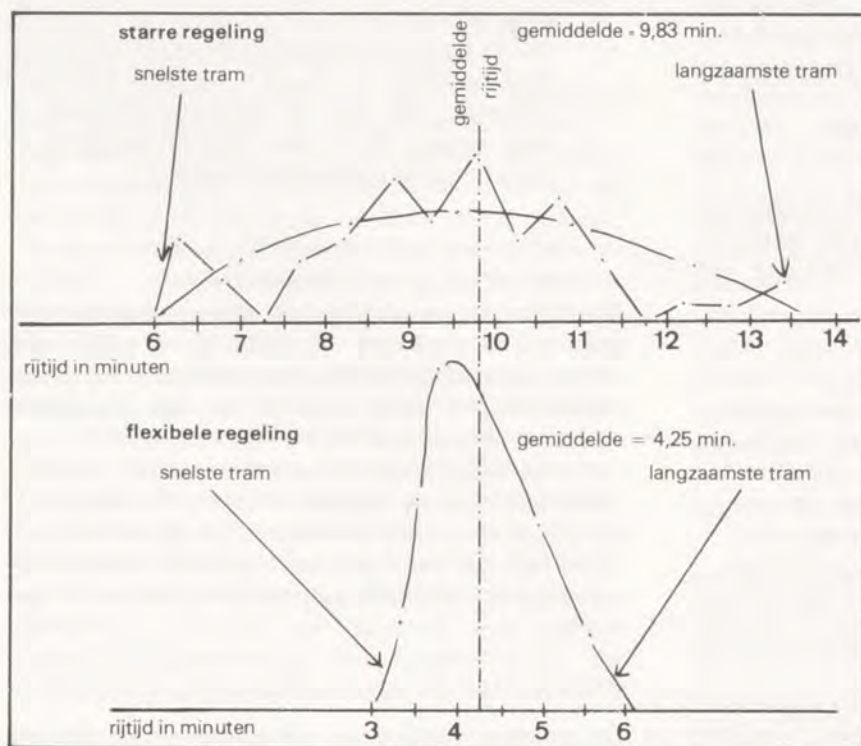
Bij een volledig gedecentraliseerde regeling is elke eenheid in staat om aan de hand van binnenkomende informatie zelfstandig beslissingen te nemen. Een dergelijke regeling zal in de praktijk bij een besturing van een netwerk nauwelijks voorkomen omdat van coördinatie geen sprake is.

Wel zal een zekere mate van decentralisatie mogelijk zijn. Het verzorgingsgebied is dan in deelgebieden gesplitst. Ieder deelgebied heeft een eigen lokale „centrale” regeling. Een overkoepelende regeling zorgt voor de onderlinge coördinatie en de keuze van de te volgen regelstrategie. Deze gedecentraliseerde regeling bezit een hiërarchische structuur.

Het vervoerssysteem is bij deze regelmethode minder gevoelig voor storingen. Bij uitval van de overkoepelende regeling blijft het systeem functioneren, eventueel met verlaging van de geboden service. Uitval van één of meer lokale regelingen kan tot gevolg hebben, dat bepaalde delen van het systeem niet meer naar behoren functioneren.

De mogelijkheid bestaat om de overkoepelende regeling te belasten met een aantal lokale regelingen.

De berichtenstroom bij decentrale regeling is minder geconcentreerd waardoor eenvoudiger transmissiesystemen kunnen worden toegepast. De lokale regeling voert slechts een beperkt aantal taken uit waardoor een eenvoudig rekenruimte kan worden gebruikt.



Figuur 5. Spreiding in rijtijden bij starre en flexibele verkeersregeling

Ingrijpen vanuit de centrale geschiedt indirect; wijzigingen in de besturingsstrategie blijven vrij eenvoudig uitvoerbaar. De te gebruiken lokale apparatuur is meestal gecompliceerder dan bij centrale regeling omdat verwerking van waarnemingen nodig is. Omdat voertuigen de grenzen van lokale regelingen overschrijden zal er informatieuitwisseling tussen deze regelingen nodig zijn (direct en/of via de overkoepelende regeling). Aan de betrouwbaarheid van deze informatieuitwisseling moeten hoge eisen worden gesteld.

3. Betrouwbaarheid van automatische systemen

Automatisering van steeds meer taken, die nu nog door de mens worden uitgevoerd, stelt steeds hogere eisen aan de betrouwbaarheid van het vervoerssysteem. Deze eisen hebben zowel betrekking op de apparatuur (de "hardware"), als op de besturingsprogramma's (de "software").

Betrouwbaar functionerende hardware kan worden verkregen door in het ontwerpstadium dit facet ruime aandacht te geven.

Meervoudige uitvoering van belangrijke apparatuur is een vaak toegepaste methode.

Bij centrale regeling zijn de transmissiewegen van vitaal belang. Kabelbreuk door wegwerkzaamheden komt relatief vaak voor. Een reden om de kabels, die de centrale in- en uitgaan, zo min mogelijk gebundeld in te graven.

Beveiliging tegen de gevolgen van één kabelbreuk kan worden verkregen door het langs meer dan één verbindingsweg bereikbaar maken van de systeemonderdelen. Een dergelijke beveiliging ontstaat door alle systeemdelen via een gesloten lus met elkaar te verbinden.

Uit kosten oogpunt is deze oplossing vaak onaan-trekkelijk.

Voor betrouwbaar functionerende software gelden soortgelijke overwegingen. Hier heeft meervoudig uitvoeren geen zin, omdat het meestal fouten zijn als gevolg van in het ontwerpstadium niet voorziene situaties, waardoor verkeerde beslissingen worden genomen door het rekentuig.

De programma's dienen intern getest te worden. Met behulp van diagnostische programma's, die automatisch periodiek worden gestart, is het besturingsrekentuig in staat om zelf de werking van hardware en software te controleren en meldingen te geven over de aard van eventuele storingen.

Daarnaast kan het gebruik van „vangnetten" in de software veel ongemak voorkomen. Ontstaat er een ongewenste situatie, dan dient het programma zodanig te zijn ontworpen, dat de nieuwe situatie onder controle blijft. Getracht wordt de onder die omstandigheden best mogelijke service zo lang mogelijk te handhaven ("graceful degradation").

Wil een dergelijke methodiek succesvol zijn, dan dienen tijdens de ontwerpfase alle denkbare storingen, die in het systeem op kunnen treden, grondig te worden geanalyseerd.

4. Vooruitzichten

Naarmate het takenpakket uitgebreider is en de interactie met andere verkeerssoorten groter wordt, wordt de besturing van een dergelijk systeem ingewikkelder.

Voor railgebonden systemen is de ontwikkeling in volle gang. Een aantal projecten is al gerealiseerd (voornamelijk spoorwegbedrijven en metrobedrijven). Deze systemen hebben in het algemeen weinig of geen interactie met andere verkeerssoorten en beschikken veelal over een uitgebreide (nu reeds bestaande) infrastructuur. Het karakter van deze systemen leent zich goed voor automatisering.

Voor de niet-railgebonden systemen en dual-mode systemen verkeert de ontwikkeling nog in het beginstadium. Op kleine schaal zijn een aantal proefprojecten gerealiseerd.

De grotere interactie met andere verkeerssoorten brengt een gecompliceerde systeembesturing met zich mee waarbij het bereiken en handhaven van een voldoende veiligheidsniveau moeilijk realiseerbaar is.

Vooraf het ontwerpen van de besturingsstrategie met bijbehorende programmatuur voor deze vervoerssystemen is een nauwelijks betreden terrein.

Nieuwe vervoerssystemen, waarvoor onomkeerbare infrastructurele maatregelen moeten worden genomen, zullen in de toekomst, in bestaande steden en woongebieden, steeds moeilijker geaccepteerd worden.

Vergaande automatisering van bestaande vervoerssystemen kan het mogelijk maken dat de invoering van „bezwaarlijke" systemen uitgesteld of overbodig wordt (elektronica in plaats van beton).

5. Kostenaspecten

Infrastructuur en voertuigen vormen meestal de duurste componenten van een vervoerssysteem. De kosten van het besturingscentrum zijn t.o.v. deze bedragen gering. Het transmissiesysteem kan een belangrijke kostenpost vormen indien aparte kabels moeten worden ingegraven.

De veelheid van taken, die de besturingsprogramma's voor hun rekening kunnen nemen, vinden nauwelijks enige weerslag in de kosten van het gehele systeem (wel in de ontwikkelingskosten).

De kosten voor de extra voertuig- en wegapparatuur stijgen naarmate de taken van de systeembesturing ingewikkelder worden.

De personeelsbesparende aspecten van automatisering moeten niet worden overschat. Tegenover een dalende behoefte aan lager gekwalificeerd personeel staat dan een toenemende vraag naar hoger gekwa-

lificeerd personeel, zowel op onderhoudsniveau als op management-niveau.

V. Literatuur

- [1]. Functional Specifications for New Systems of Urban Mass Transportation; Battelle, Columbus Laboratories, november 1972.
- [2]. F.D. Andrioli, J.P.H. Bolk, H.J.W. Mens en E.J.P. Verheul; loopafstanden, reistijden en reissnelheden; Scriptie TH Delft, 1969.
- [3]. P.H. Bosboom en M. van Witsen; Maaswijdte van openbare vervoersstelsels; De Ingenieur, 2 september 1966.
- [4]. L. Meyer; Einfluss der Siedlungsdichte und Haltestellenentfernung auf das Fahrgastaufkommen in Wohngebieten; Verkehr und Technik, 1971, Heft 8.
- [5]. W.F.K. Saher; Optimale halte-afstanden in het openbaar vervoer; Verkeerstechniek, 1971, nr. 9.
- [6]. Aspecten van stadsgewestelijk railvervoer, loopafstanden; Rapport van de overleggroep Gemeente Utrecht - Kring Midden Utrecht; Nederlandse Spoorwegen, februari 1971.
- [7]. B.R. Smidt; in Verkeerstechniek, 1973, nr. 4.
- [8]. P. Hakkesteeft; in Verkeerstechniek, 1973, nr. 4.

Hoofdstuk 10. Beschrijving van gebruikelijke en niet-gebruikelijke vervoerssystemen

door de **Werkgroep Technische en Organisatorische Mogelijkheden** ¹⁾

In dit hoofdstuk worden karakteristieken gegeven van gebruikelijke en niet-gebruikelijke vervoerssystemen. Voor de gebruikelijke systemen gebeurt dit zeer beknopt, de niet-gebruikelijke worden ook in meer algemene zin beschreven.

De gehanteerde karakteristieken komen overeen met of zijn af te leiden uit de in Hoofdstuk 9 beschreven vervoerskenmerken.

De terminologie „gebruikelijke en niet-gebruikelijke“ systemen is verkozen boven bijv. „bestaand en nieuw“ omdat ook voor de vervoerssystemen bleek te gelden dat er weinig echt nieuws onder de zon is. Voor zover hiervan sprake kan zijn betreft het slechts een andere uitwerking van één of meer vervoerskenmerken die in vele gevallen ook toegepast zou kunnen worden in de huidige vervoerssystemen. Het onderscheid „bestaand-nieuw“ zou om deze redenen alleen maar misverstanden en schijntegenstellingen oproepen.

Er wordt in dit hoofdstuk geprobeerd duidelijk te maken welke vervoerskenmerken in de niet-gebruikelijke systemen anders zijn uitgewerkt. In een appendix is een lijst opgenomen van de karakteristieken van 43 niet-gebruikelijke systemen, die representatief worden geacht voor de ca. 400 bekend geworden „nieuwe“ systemen. Deze systemen zijn ingedeeld in zeven systeemgroepen (families).

I. Gebruikelijke vervoerssystemen

Er is afgezien van een algemene beschrijving van deze systemen omdat zij bekend zijn verondersteld. Een uitzondering is gemaakt voor één van de niet meer gebruikelijke vervoerssystemen, de **trolleybus**. Deze lijkt recentelijk te zijn (her)ontdekt op grond van zijn milieuvriendelijke en goede energetische eigenschappen.

In Nederland komt de trolleybus nog voor in Arnhem, terwijl hij in het buitenland, met uitzondering van Zwitserland, niet meer in het stadsbeeld voorkomt.

De vervoerskenmerken van de trolleybus kunnen het beste worden vergeleken met die van de stadsbus met dieselmotor. Het kenmerkende verschil bestaat uit de aandrijving die bij de trolleybus geschiedt via directe elektrische voeding van een boven de weg bevestigde dubbelkabelige bovenleiding. Daarmee bezit de trolleybus de voordelen van de gunstige tractie-eigenschappen van de elektromotor. Deze betreffen een veel lagere geluidsproductie, minder luchtverontreiniging en een langere levensduur dan die van de diesel-

¹⁾ Voor de samenstelling van deze Werkgroep TOM, zie binnen-omslagblad. Bij de toelichting op de inhoudsopgave wordt vermeld wie de hoofdauteurs voor dit hoofdstuk zijn geweest.

motor. Bij toepassing in heuvelachtig gebied spreken deze voordelen nog sterker. De keerzijde hiervan betreft de visuele hinder in het stadsbeeld en de doorgaans hogere exploitatiekosten, beide als gevolg van de bovenleiding.

Ook de flexibiliteit in routekeuze en de onmogelijkheid van onderling passeren van de bussen doen de trolleybus in vervoerskringen wel kwalificeren als het voertuig dat de nadelen van dieselbus en tram combineert zonder de voordelen van de tram (grote capaciteit, goede rijeigenschappen e.d.) te bieden. De trolleybus is derhalve qua technische en exploitatieve karakteristieken op één lijn te stellen met de stadsdieselbus.

Alleen wanneer de keuze op de laatste zou vallen kan men in bepaalde omstandigheden de trolleybus als variant in beschouwing nemen.

Vervoerskenmerken

De vervoerskenmerken van de gebruikelijke stedelijke vervoerssystemen worden nu kort geschreven aan de hand van de reeks: **taxi, stadsbus, snelbus, stadstram, sneltram, metro, voorstadsspoor**.

De kenmerken comfort en gemak zullen volgens deze reeks toenemen (met uitzondering van de taxi) met betrekking tot rijkwaliteit, halteafstand, betrouwbaarheid dienstregeling, informatie- en andere voorzieningen. De bereikbaarheid wordt echter ongunstiger door de grotere voor- en natransportafstanden, hetgeen o.a. leidt tot een grotere kans op overstappen.

De combinatiemogelijkheden met andere systemen (particuliere en niet-gebruikelijke) zijn bij alle aanwezig, maar zullen in het geval van noodzakelijke kostbare voorzieningen vooral in aanmerking komen bij vervoerssystemen met een grotere capaciteit.

De toenemende veiligheid voor gebruikers en personeel gaat gepaard met een toenemende kwetsbaarheid wegens het toegepaste veiligheidssysteem. Meer in het algemeen geldt dat de mogelijkheden van automatisering en beheersbaarheid toenemen maar dat dit een grotere kwetsbaarheid oplevert.

Voor de kenmerken van belang geacht door de exploitant geldt het volgende:

- Veelzijdigheid neemt af qua exploitatiemogelijkheden:
 - de taxi heeft een vraagafhankelijke exploitatie, de klant wordt non-stop naar zijn bestemming gebracht,
 - de bus en tram hebben een vraagafhankelijke exploitatie waarbij op verzoek van de klant in de nabijheid van zijn bestemming wordt gestopt,
 - de overige systemen hebben een dienstregelingafhankelijke exploitatie waarbij wordt gestopt op alle stations (uitzondering: sneltrein en soms ook snelbus).

- Aanpasbaarheid: neemt af volgens de bovengenoemde reeks.
- Onderhoudbaarheid: geeft geen noemenswaardige verschillen.
- Levensduur: neemt toe.
- Energie- en materiaalgebruik: neemt af.

De kenmerken van belang geacht vanuit het oogpunt van de gemeenschap komen in de reeks gebruikelijke systemen als volgt tot uiting:

Esthetica neemt af met het toenemend aantal benodigde vaste installaties (meer visuele hinder), maar zou enigszins kunnen worden gecompenseerd door het toenemende esthetische effect van de voertuigen. De externe effecten (barrièrewerking, inpasbaarheid, effecten grondgebruik op korte termijn) nemen toe met uitzondering van de ongunstige milieu-invloeden. Het grondgebruik op lange termijn zou in gunstige zin kunnen toenemen wanneer de rail ruimtelijk structurend zou werken in de richting van een door de gemeenschap gewenste structuur.

De aansluiting aan de vervoersbehoeften in de gemeenschap neemt qua capaciteit toe in het geval van ruimtelijke en in de tijd geconcentreerd (hoge) vervoersstromen. Het omgekeerde is het geval bij lage, diffuse vervoersstromen.

Vervoerscapaciteit

De capaciteit van een vervoerssysteem is bepaald niet de enige factor die leidt tot een systeemkeuze, verschillende kwaliteitsaspecten van het vervoer spelen hierbij ook een rol. Dit blijkt uit enkele praktijkvoorbeelden.

Over het drukste N.S. traject reizen ca. 6.000 personen per uur per richting en over het drukste traject van de Rotterdamse metro ca. 8.000 personen per uur per richting. De onlangs (ten dele) „vertramde“ Haagse buslijn 5 bracht het niet verder dan 1.500 reizigers in het spitsuur en de Amsterdamse buslijn 15 met 1.000 reizigers in het spitsuur zal waarschijnlijk binnen één à twee jaar door een tram worden vervangen. Welke kwaliteitsaspecten spelen hier? Voor de exploitant is dat de beheersbaarheid die toeneemt met grotere intervallen bij grotere eenheden: de exploitatie neemt hiermee toe in betrouwbaarheid. Door de gebruikers wordt het rijcomfort van het railgebonden vervoer blijkaar positief beoordeeld blijkens een groter aantal ritten met dit vervoer. Ook zal men een gunstige structuur-bepalende invloed hebben verwacht van het vervoer op eigen infrastructuur.

Tabel 1 geeft een aantal kwantitatieve gegevens van gebruikelijke vervoerssystemen. Deze hebben een

Tabel 1. Hoofdkarakteristieken van de voornaamste gebruikelijke openbare vervoerstechnieken (de opgegeven maten betreffen gemiddelden van in de praktijk gebruikelijke grootheden)

Vervoerstechniek	bakbreedte, in m ⁰	baklengte, in m ⁰	max. treinlengte, in m (= eenheid)	max. capaciteit in plaatsen (per eenheid)	comfort in vloeropervlakte per reiziger, in m ²	minimum frequentie-interval, in minuten	maximum aantal „treinen“ per uur per richting	maximum praktisch beschikbare capaciteit per uur per richting	gemiddelde halte-afstand, in m	maximum snelheid, in km/h	gemiddelde snelheid, in km/h	maaswijdte of bandbreedte, in m	bereik vanuit city, in km
taxi	pm	pm	pm	4	pm	pm	pm	pm	-	60	30	pm	pm
stadsbus ¹⁾	2,50	12	12	100	0,25	1,0	60	5.000	350	50	12	pm	pm
snelbus ²⁾	2,50	12	12	100	0,25	1,0	60	5.000	500	50	18	pm	pm
stadstram ¹⁾	2,30	10 ³⁾	24	200	0,25	1,2	50	8.000	400	50	12	pm	pm
sneltram ⁴⁾	2,65	12	48	450	0,25	1,25	48	18.000	600	70	20	800	8
metro (U-Bahn)	2,80	16	96	1.200	0,20	2,0	30	30.000	1.000	80	30	1.500	12
stadsspoor (S-Bahn) ^{5, 7)}	3,00	20	160	1.600	0,30	2,0 ⁶⁾	30	40.000	2.000	100	45	2.000	20
voorstadsspoor (stoptrein) ⁷⁾	2,80	24	240	1.600	0,40	5,0	12	16.000	5.000	120	60	-	30
lange afstandsspoor (expressrein)	2,80	26	300	800	1,00	-	-	-	30.000	140	90	-	45

⁰⁾ opgave slechts ter bepaling van de gedachten

¹⁾ (bijna) geheel over de openbare weg geëxploiteerd

²⁾ in congestiegebieden op vrije baan met voorrangregelingen op belangrijke kruispunten „à niveau“

³⁾ segment van dubbelgeleed materieel

⁴⁾ (snel)tram, grotendeels kruisingsvrij door eigen baan, viaducten en korte tunnels, met voorrangregelingen op kruispunten „à niveau“

⁵⁾ grotere schaal dan metro: ruimer materieel, minder haltes, hogere snelheid en wijdmaziger

⁶⁾ buiten de stad grotere treinafstanden en intervallen i.v.m. de hogere rijsnelheid

⁷⁾ de beide technieken stadsspoor en voorstadsspoor in Nederland verenigd over dezelfde infrastructuur

Tabel 2. Overzicht van de materieelcapaciteit en de waarde van factoren die deze bepalen:

a. Capaciteit materieel

	Reizigers per m	Reizigers per m ²	lengte eenheid (m)	Capaciteit per eenheid (personen)	% zit- plaatsen	Praktische capaciteit per eenheid (reduc- tie coëff. 0,85*)
Standaardbus	8		11,5	95	34	77
Tram GVB A'dam	9,5		23	220	26	187
Tram Frankfurt	10		23	230	38	195
Metro Duitsland	11	4	100	1100	33	935
Metro A'dam	8	2,5	150	1200		1020
Metro Japan		6				

*) De gehanteerde reductiecoëfficiënt is gebaseerd op een 85% bezettingsgraad gedurende het spitskwartier.

b. Bandbreedte capaciteit metro

	Hoog	Laag
Perronlengte	150 meter	100 meter
Treinlengte	145 meter	96 meter
m ² per reiziger	0,25	0,37
Reizigers per m treinlengte	12	8
Reductiefactor	1,0	0,85
Reizigers per trein (max. lengte)	1.740	650
Treinopvolging	90 sec.	120 sec.
Capaciteit per uur per richting	70.000	20.000
Gemiddeld ongeveer		40.000

grote invloed op de vervoerskenmerken van het systeem. Het zijn gemiddelde waarden van in de praktijk gebruikelijke grootheden, hetgeen blijkt uit het in Tabel 2 gegeven overzicht van enkele praktijkgegevens van gebruikelijke vervoerssystemen.

II. Niet-gebruikelijke vervoerssystemen

De niet-gebruikelijke vervoerssystemen worden ingedeeld in zeven samenhangende systeemgroepen (families).

De beschouwde systemen verkeren in het technische ontwikkelingsstadium of in de eerste fase van toepassing. Er wordt aangegeven welke vervoerskenmerken op niet-gebruikelijke wijze zijn uitgewerkt in vergelijking met de gebruikelijke vervoerssystemen.

Onder een systeem wordt verstaan de combinatie van voertuigen en infrastructuur, de besturing en de daaruit resulterende kenmerken van de vervoersdienst (exploitatiewijze), gerelateerd aan het te bedienen vervoersgebied.

In volgorde van gebiedsgrootte kunnen de volgende stedelijke vervoersgebieden worden onderscheiden (Figuur 1):

- I. Vervoer binnen activiteiten-centra zoals
 - kantoor-, winkel- en woonwijken in binnensteden, al dan niet met inbegrip van spoorwegstations,
 - luchthavens,
 - universiteitscomplexen,
 - winkelcentra.
- II. Vervoer binnen centrale steden en de voorsteden en de satellietsteden in agglomeraties.
- III. Vervoer in agglomeraties tussen centrale steden en satellietsteden.
- IV. Vervoer tussen agglomeraties.

Het uitgangspunt is dat één universeel vervoerssysteem voor alle behoeften (het schaap met de vijf poten) niet bestaat. Afhankelijk van de gebiedskenmerken is per geval een bepaalde combinatie van systemen optimaal; overgangsprocedures blijven dus bestaan, zowel tussen nieuwe systemen onderling als met het bestaande openbaar vervoer.

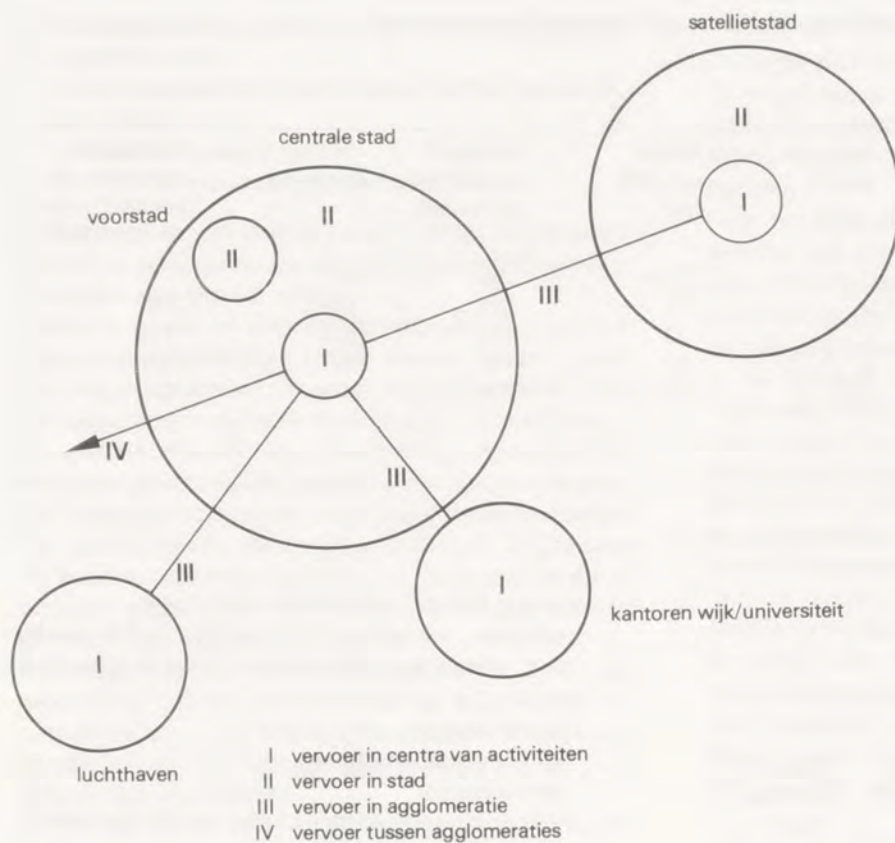
1. Zeven systeemfamilies

Achtereenvolgens worden onderstaande families behandeld:

- Lopende bandsystemen (high speed conveyors, horizontal lifts).
- Munttaxi systemen (Public Automobile Service, PAS).
- Minitram systemen (People Movers, Group Rapid Transit, GRT).
- Individueel Openbaar Vervoerssystemen (Personal Rapid Transit, PRT).
- Agglomeratie systemen (corridorvervoer, Fast Transit Links, FTL).
- Dubbelsystemen (Dual Mode, Automatische Auto-weg).
- Bustaxi systemen (Demand-Responsive Bus, Dial-a-Bus).

De nagestreefde systeemvernieuwing schuilt vooral in de volgende factoren:

- a. voldoen aan vervoersbehoeften die door gebruikelijk openbaar vervoer of auto niet worden bevredigd,



Figuur 1. Agglomeratie met vervoersgebieden

- b. verkleinen van ongunstige milieu-effecten, bijv.:
- verhoging veiligheid door geleiding en besturing d.m.v. rekestuig
 - verminderen luchtverontreiniging d.m.v. elektrificatie
 - verminderen ruimtebeslag door miniaturisering van voertuig- en baanprofielen
 - verhoging comfort d.m.v. kleinere voertuigen
 - verminderen geluidshinder door vervallen wielwegcontact,
- c. reistijdverkorting t.o.v. gebruikelijke openbaar ver-

voerssystemen teneinde de reistijden per auto te benaderen,

- d. capaciteitsverkleining t.o.v. gebruikelijke openbaar vervoerssystemen om ook dunnere vervoersstromen te kunnen bedienen,
- e. capaciteitsvergroting t.o.v. het autosysteem ter vermindering van het ruimtebeslag,
- f. automatische besturing m.b.v. rekestuig,
- g. zelfbediening door de gebruiker m.b.t. kaartverkoop en bestemmingskeuze.

Voor sommige systeemfamilie wordt een combinatie van diverse factoren nagestreefd, aangeduid in Tabel 3.

Tabel 3. Systeemvernieuwing per familie

	Niet bevredigde behoefte aan vervoer	Milieu-effecten	Kortere reistijd	Lagere capaciteit	Hogere capaciteit	Automatisering	Zelfbediening
Lopende band	x		x		x	x	
Munttaxi	x	x		x			x
Minitram		x	x	x		x	o
Individueel							
Openbaar vervoer		x	x	x		x	x
Agglom.systemen		o	x	x		o	o
Dubbelsystemen		x	x		x	x	x
Bustaxi	x			x			x

x meeste systemen

o sommige systemen

Er moet worden beoordeeld, in hoeverre dit streven realiseerbaar is, en zo ja, in hoeverre dit een verbetering t.o.v. de bestaande toestand inhoudt, (zie Hoofdstuk 11).

2. Familieportretten

In de volgende korte omschrijving van de zeven systeemfamilies valt het op dat deze systemen, wat betreft de kenmerken van de geleverde vervoersdienst, kinderen zijn van de gebruikelijke openbaar vervoerssystemen en het autosysteem, met nu eens meer trekken van de één en dan weer van de ander.

Lopende banden

Automatische lijndiensten tussen stations met continue of zeer hoge frequentie over zeer korte afstanden met bescheiden snelheden. Er zijn continu lopende bandsystemen en discontinue systemen met aparte cabines.

Toepassing: activiteitencentra,
concurrereert met: lopen, fietsen.

Munttaxi's

Kleine voertuigen, zonder chauffeur voor abonnees te huur voor ritten tussen standplaatsen in een netstructuur. De snelheden zijn laag, er is voor het rijden geen eigen, voor de stations soms een eigen infrastructuur. Het gebruikte vervoermiddel kan zijn een personenauto dan wel een speciaal ontworpen vervoermiddel (Witkar). Rijbewijs is nodig.

Toepassing: activiteitencentra, kleine steden of aanvullend in grotere steden,
concurrereert met: lopen, fietsen, bus, tram, auto.

Minitrams

Kleinere of grotere automatisch bestuurd losse voertuigen of treintjes voor hoog-frekwente diensten over radiale, cirkel- of lusvormige tracees op geheel eigen baan. De minitram is afgeleid van de tram en bedoeld voor lijndiensten tussen stations voor kleinere vervoersstromen. Wegens minder personeel en kleinere voertuig- en baanprofielen worden lagere kosten geclaimd dan voor huidig railvervoer. Stationsafstanden gelijk aan die bij de tram, snelheden tussen 30 en 80 km/h.

Voorts bestaat een grote variatie in lijnlengte, capaciteit en toegepaste technieken. De besturingsprogramma's zijn operationeel op demonstratieprojecten.

Toepassing: centrale stad (incl. voorsteden), satellietstad en activiteitencentra,
concurrereert met: fiets, bus, tram, auto.

Individueel Openbaar Vervoer

Kleine automatisch bestuurd losse voertuigen met zeer hoge frequentie, geheel op eigen baan in een netwerk. De cabines rijden zonder onderweg te stoppen naar het door de gebruiker gekozen bestemmingsstation; de hierbij vereiste zeer geavanceerde besturingsprogramma's zijn nog nergens rijp voor toepassing.

Een typerende maaswijdte van het net is 700 m, zodat bij een dambordachtig net de loopafstanden naar stations de 350 m niet overschrijden. De maximum capaciteit in de spits vormt een probleem en vormt de bovengrens van het te bedienen gebied.

Toepassing: kleinere centrale stad (incl. voorsteden), satellietstad en activiteitencentra,
concurrereert met: fiets, bus, tram, auto.

Agglomeratiesysteem

Grote voertuigen, al dan niet automatisch bestuurd, los of in korte treintjes met hoge frequentie, geheel op eigen baan over radiale, cirkel- of lusvormige tracees. Ontworpen voor kleinere vervoersstromen dan die op bestaande railsystemen met grote capaciteit, dan wel ter verlaging van personeels- en investeringskosten.

Toepassing: verbindingen binnen grote centrale steden en voorsteden en tussen deze en satellietsteden in agglomeraties,
concurrereert met: bus, tram, sneltram, metro, stadsspoor, auto.

Dubbelsysteem

Wegvoertuigen die met chauffeur op het stratennet en zonder handbesturing op eigen banen kunnen rijden. De voertuigen bestaan uit particuliere auto's, en rijden dan non-stopdiensten, of openbare bussen die op het stratennet lijndiensten verzorgen of op verzoek onderweg stoppen. De eigen baan is ontwikkeld uit de huidige autosnelweg en wordt automatische autoweg genoemd. Ook is de combinatie denkbaar van minitram of individueel openbaar vervoer die op de eigen baan blijven met particuliere auto's die daarvan voor een deel van hun route gebruik maken. Er wordt naar hoge vervoerscapaciteiten gestreefd en het is de vraag of de veiligheidsnormen, ook bij sterk verbeterde remtechnologie, deze toelaten.

Toepassing: grote centrale stad of tussen deze en satellietsteden,
concurrereert met: bus, tram, sneltram, metro, auto.

Bustaxi

Kleine wegvoertuigen die op het stratennet met vaste frequentie lijndiensten langs radiale, cirkel- of lusvormige tracees uitvoeren en op verzoek passagiers opnemen en laten uitstappen (lijntaxi/opstapbus). Hieronder vallen ook de wegvoertuigen die op het stratennet zonder vaste frequentie in een vervoersgebied op telefonisch verzoek passagiers aan de voordeur ophalen en afzetten (wijktaxi/telefoonbus). In beide gevallen vaak één of meerdere vaste haltes aan één van de uiteinden (in activiteitencentrum).

Bedoeld voor kleine vervoersstromen met vervoerskwaliteit en prijs tussen die van bus en taxi. Grote variatie in systemen en demonstratieprojecten, i.h.a. toepassing van bestaande technieken, de routeregeling voor de telefoonbus kan geschieden m.b.v. een rekentug.

Toepassing: in activiteitencentra van kleine steden, satellietstad, voorstad.
 concurreert met: fiets, bus, taxi.

3. Tracekenmerken en exploitatiewijze

Eén van de belangrijkste verschillen tussen bovengenoemde systeemfamilies ligt in de tracering en de daarbij behorende wijze van exploitatie van de vervoersdienst. Dit onderscheid heeft rechtstreeks te maken met de toepassingsmogelijkheden in de diverse typen stedelijk vervoersgebied.

Op dit punt bestaat er een klassieke tegenstelling tussen openbare en particuliere vervoermiddelen, die als volgt is te omschrijven.

Openbaar vervoer is gebonden aan lijntracées (radialen, cirkels, lussen) en de systemen kunnen door de gebruiker alleen worden betreden en verlaten op stations of haltes. De ontsluiting van het vervoersgebied wordt bepaald door de invloedsgebieden rond die stations. De karakteristieke exploitatiewijze is de lijndienst, d.w.z. het stoppen op alle stations.

Formeel wordt weliswaar op verzoek gestopt, maar omdat de voertuigen groot zijn (standaard stadsbus bijv. 90 passagiers) worden alleen in daluren haltes overgeslagen. Wegens de grootte van de voertuigen is hun rijfrequentie relatief laag. Dit alles kost de gebruiker tijd.

Het autosysteem kan daarentegen in principe alle punten gelegen aan het stratennet bedienen en wel met een oneindige frequentie, nl. op elk moment dat de gebruiker het wenst.

De auto opereert in een netstructuur, ontsluit daarom het stedelijk gebied volledig en heeft bovendien geen voor- of natransport naar haltes, behalve indien de parkeerruimte schaars is of varieert in prijs (men is dan bereid naar de bestemming te lopen van ver weg gelegen maar goedkope parkeerplaatsen).

De exploitatiewijze tenslotte is non-stop, d.w.z. er wordt onderweg niet gestopt voor in- en uitlaten van andere passagiers. De auto is daarom vaak sneller dan het openbaar vervoer.

Schematisch is de exploitatie van het gebruikelijke openbaar vervoer, de auto en de zeven niet-gebruikelijke systeemfamilies weergegeven in Tabel 4.

Vooraf interessant is de exploitatie van de minitram en het individueel openbaar vervoer; beide zijn pogingen om de exploitatiewijze van de auto te benaderen. In opzet slaagt het individueel openbaar vervoer daar beter in dan de minitram: de eerste rijdt in een netstructuur non-stop, terwijl de tweede lijndiensten uitvoert over radiale, cirkel- of lusvormige tracees die het vervoersgebied minder volledig ontsluiten dan een individueel openbaar vervoernet met een maaswijdte, gebaseerd op acceptabele loopafstanden naar de stations.

Individueel openbaar vervoer vindt echter een toepassingsgrens in de vervoerscapaciteit die bij kleine voertuigen (behorend bij non-stop rijden met een gemid-

Tabel 4. Exploitatieverschillen

	lijndienst stopt op alle stations	stopt onderweg op verzoek	non-stop naar bestemming
auto	—	—	x
bus/tram	x	x	—
metro/stadsspoor	x	—	—
.....			
lopende band	x	—	—
munttaxi	—	—	x
minitram	x	x	—
indiv. openbaar vervoer	—	x	x
agglom.systeem	x	—	—
dubbelsysteem	x	x	x
bustaxi	—	x	—

delde bezetting van 1 à 1,5 personen per voertuig) op de veiligheidsnorm stuit. De toelaatbare volgtijden tussen opeenvolgende cabines gaan dan een rol spelen (zie Hoofdstuk 9. III).

De remtechnologie zou sterk moeten worden verbeterd, voordat botsingen bij noodstoppen tijdens het verwerken van de nagestreefde hoogste vervoerscapaciteiten kunnen worden voorkómen. Hetzelfde geldt trouwens voor de automatische autoweg van de dubbelsystemen.

Omdat die remtechnologie thans niet bestaat en om het systeem toepasbaar te maken in grotere steden stellen sommige ontwikkelaars van individueel openbaar vervoerssystemen in de spitsuren grotere voertuigen of treinvorming van de kleine cabines voor. Men is dan weer terug bij de exploitatiewijzen „stop onderweg op verzoek” of lijndienst. Er ontstaan bovendien omschakelingsproblemen gedurende de vier keer per dag dat van het ene type voertuigen en/of exploitatiewijze op de andere wordt overgegaan. Voorts zijn de individueel openbaar vervoersnetten niet ontworpen op radiale, cirkel- of lusvormige verbindingen en als die moeten worden gereden, blijven er delen van het net in de spits onbediend. Als het net wel geschikt is voor deze diensten worden delen van het vervoersgebied in de daluren niet optimaal bediend. Het mikken op steden van te grote omvang leidt dan tot suboptimale compromissen.

Bij de minitram ligt een verwante problematiek, maar dan omgekeerd. Het zijn, althans in de Verenigde Staten, de systemen van de eerste generatie: men begint met automatisch bestuurd voertuigen die op alle stations stoppen en wil vervolgens toe naar „stop onderweg op verzoek” en „non-stop” rijden. Bij de „stop op verzoek” exploitatie kan bijv. op het rekestuig een maximum toelaatbaar aantal passagiers per voertuig worden ingesteld. Dat heeft tot gevolg dat stations worden voorbijgereden door cabines die met bijv. 5 passagiers „vol” zijn. Zodra deze exploitatievorm wordt ingevoerd zijn aparte sporen langs het perron van de stations nodig, zodat niet-stoppende voertui-

gen kunnen doorrijden. Dit betekent hogere kosten en meer ruimtebeslag, vaak op kritieke punten in een stad. Uiteraard zijn aparte perronsporen eveneens nodig voor non-stopdiensten. Dat non-stop rijden lijkt i.h.a. echter zinloos voor voertuigen met meer dan 4 à 6 plaatsen, omdat dan een overcapaciteit aan zitplaatsen ontstaat met bijbehorende hogere kosten. Het kiezen van de optimale cabine-grootte — en daarmee van de gehele schaal van het systeem die van invloed is op investerings- en exploitatiekosten — is van groot belang.

Een vernuftig compromis is voor het Franse systeem ARAMIS gevonden, al moet nog blijken of het technisch te verwezenlijken is. De voertuigen hebben 4 zitplaatsen en rijden non-stop diensten naar een vaste of een door de gebruiker te kiezen bestemming. Het capaciteitsprobleem is opgelost d.m.v. treinvorming; de snelheid blijft hoog omdat de cabines zich vóór een station van de rijdende trein afkoppelen en zich achter een volgende trein automatisch, met passagiers, aankoppelen.

4. Capaciteit

Men kan uit de fabrieksopgaven de nagestreefde maximum theoretische capaciteiten vaststellen. Deze betreffen het aantal personen dat per uur per richting kan worden vervoerd over de vrije baan op een enkele route, dus zonder rekening te houden met beperkingen, voortkomend uit de aanwezigheid van een lijnennet met stations en andere praktijkomstandigheden. De in de Appendix voor een aantal specifieke systemen vermelde capaciteiten werden in het algemeen berekend op basis van het opgegeven maximum aantal beschikbare plaatsen per voertuig of trein en de kortste volgtijden per voertuig of trein.

Een eerste blik op deze getallen uit de Appendix leert dat er in het algemeen zeer grote spreidingen in de voor een bepaalde familie bereikbare maximum capaciteiten voorkomen (Tabel 5).

Tabel 5. Spreiding in maximale theoretische capaciteiten

systeemfamilie	personen/h/richting	
	laag	hoog
lopende band	continu	7.500-40.000
	cabines	1.200-12.000
munttaxi	250-	500
minitransit	4.000-	22.000
individueel openbaar vervoer		
voertuigen t/m 6 plaatsen, non-stop	2.000-	20.000
voertuigen > 6 plaatsen, stop op verzoek	3.600-	16.000
agglomeratiesysteem	6.000-	24.000
dubbelsystemen		36.000
bustaxi		< 500

Men kan daaruit niet veel anders concluderen dan dat vele families van elke capaciteitsmarkt thuis zijn.

Systemen voor geringe of zeer hoge vervoersvolumes zijn blijkbaar naar behoefte te ontwikkelen; veelal kan zelfs de capaciteit in eenzelfde systeem worden verhoogd m.b.v. grotere voertuigen en/of kortere volgtijden.

Wij willen daar de volgende opmerkingen aan toevoegen:

Capaciteiten van 20.000 pers./h/ri. bij individuele openbaar vervoerssystemen zijn niet (althans nu niet) geloofwaardig, daar het de vraag is of de remtechnologie zodanig kan worden verbeterd dat de voor openbaar vervoer heersende veiligheidsnormen niet worden overschreden. Iets dergelijks geldt voor dubbelsystemen op automatische autowegen.

Naar onze mening kunnen volgtijden van 1,5 seconde bij de voor individueel openbaar vervoer gebruikelijke matige snelheden voorshands de maximaal haalbare worden geacht. Deze keuze is arbitrair, doch berust niet alleen op de overweging van technische en kostenproblemen bij het remmen, maar ook op het feit dat bij nog kortere volgtijden het gehele systeem complexer wordt, moeilijker te besturen en duurder in onderhoud. Een en ander betekent dat de maximum theoretische capaciteit uit Tabel 5 tot 10.000 personen/h/richting moet worden teruggebracht.

Voor de automatische autoweg daalt het getal bij volgtijden van bijv. 2 seconden i.v.m. de hogere geprojecteerde snelheden tot 9.000 personen/h/richting. Interessanter dan deze getallen is echter de maximum capaciteit in de praktijk, d.w.z. op de drukste lijn van een net, rekening houdend met de zich in de dagelijkse dienstuitvoering voordoende capaciteitsvermindering. Zo is een bekend ervaringsfeit dat ook in de spits de bezettingsgraad van bussen, trams en treinen gemiddeld slechts 85% is. Wij nemen aan dat dit verschijnsel, samenhangend met gedragspatronen tijdens in- en uitstappen, bij ongebruikelijke systemen onveranderd blijft. Voor de munttaxi is een bezetting van gemiddeld 1,5 personen aangenomen, voor de personenauto op het dubbelsysteem en het individueel openbaar vervoer is deze waarde geschat op 1,75 personen¹). Rijden er bij die systemen in de spits grotere voertuigen, dan is het waarschijnlijk dat de bezetting tot 85% van het totale aantal plaatsen stijgt, op voorwaarde dat de exploitatiewijze van „non-stop tot bestemming“ wordt omgezet in „stop op verzoek“.

Een tweede punt is de capaciteitsverkleining wegens onregelmatigheid in de dienst. Voor lopende banden treedt deze niet op, afgezien van defecten of baldadigheid, die dan ook het gehele systeem lamleggen.

¹) Deze gemiddelde waarde is in 1972 waargenomen door het CBS voor personenauto's en geldt voor alle verplaatsingsmotieven. Vergeleken met de auto zijn minder recreatieve verplaatsingen te verwachten voor de munttaxi; hiervoor is dan ook een lagere gemiddelde bezetting geschat. Voor het individueel openbaar vervoer geldt hetzelfde maar hiervoor is aangenomen dat de wat grotere zitplaatscapaciteit (6 plaatsen) verhogend zal werken op de gemiddelde bezetting.

Voor munt- en bustaxi's, die zich in het overige verkeer mengen, is deze factor het sterkst. Het niveau is analoog aan dat voor bussen gekozen (zie par. I van dit hoofdstuk). Voor de overige systemen is aangenomen dat dit effect niet ongunstiger werkt dan in het geval van de metro. Dit betekent een gunstige aanname voor de geautomatiseerde systemen (zie Hoofdstuk 9.III.4.). Verondersteld is dat op deze wijze het gehele complex factoren, genoemd in Hoofdstuk 9, paragraaf III, is verrekend, waarbij nog is aangenomen dat de omvang van het station geen flessehals oplevert en dat bij afhandelingstijden op stations, langer dan de volgtijd per voertuig, aparte perronsporen aanwezig zijn („off-line“). De aandacht wordt erop gevestigd dat geen rekening is gehouden met het probleem dat deze aparte sporen relatief lang moeten zijn om aanzetten en remmen op de hoofdbaan, en daardoor capaciteitsvermindering, te voorkomen. Dit noodzaakt het afwegen van hogere investeringen in infrastructuur tegen lagere capaciteiten dan de hier gegeven (zie Figuur 4 in Hoofdstuk 9).

In Tabel 6 is de spreiding in de praktische capaciteiten per familie weergegeven, waarbij tevens de gehanteerde omrekenfactoren t.o.v. de theoretische maximum capaciteiten zijn gegeven.

Het blijkt dat er met name in de familie individueel openbaar vervoer met kleine voertuigen een nogal drastische reductie tot stand is gekomen, hetgeen ook het geval is bij de dubbelsystemen op automatische snelwegen. Niet onwaarschijnlijk is zelfs dat significante capaciteitsstijgingen t.o.v. de huidige autosnelweg pas tot stand komen bij inschakeling van bussen. Ook thans blijft in de verschillende systeemfamilies een grote mate van spreiding tussen de voor verschillende systemen bereikbare capaciteiten aanwezig. Opmerkelijk is, dat de hoogste waarden voor minitram, individueel openbaar vervoer en agglomeratiesystemen dicht bij elkaar liggen, nl. in dezelfde orde van grootte als het maximum van de sneltram (zie Tabel 1).

Het is zeer de vraag of dergelijke passagiersvolumes in Nederlandse steden zich ooit zullen voordoen en men zou zich voor wat betreft de eventuele toepassing van deze systeemfamilies dan ook beter kunnen oriënteren op de systemen met lagere maximum ontwerpcapaciteiten.

Afsluitend kan geconcludeerd worden dat de maximum praktische capaciteiten geen belemmeringen — althans bij de ca. 40 hier geselecteerde systemen — voor toepassing in ons land zullen opleveren. Mogelijk zijn uitzonderingen daarop de individuele openbaar vervoersystemen met alleen kleine voertuigen, waarvan de topprestaties op rond 4.000 personen/h/richting komen en de automatische autoweg, waarvan het motief voor de invoering dan op het verbeteren van het veiligheidsniveau zou moeten berusten.

5. Kosten

De kosten van in ontwikkeling zijnde systemen verkeren in principe nog in de nevelen omdat het om ruwe begrotingen gaat waarbij streefcijfers overheersen. De juiste basis lijkt het gebruik van kosten per personen-km omdat dan vergelijkingen met gebruikelijke systemen mogelijk worden. Het onderstaande is ontleend aan scenario's van Hupkes [1] voor de kosten van het minitransysteem Transurban (toen de voertuigen daarvan nog waren voorzien van magnetische ondersteuning en lineaire inductiemotoren) en het individueel openbaar vervoerssysteem Cabinentaxi.

Beide zijn met een bus- en tramsysteem op eigen baan in een naar 400.000 inwoners uitgroeiende stad (Hagen, Westfalen) vergeleken, terwijl deze drie verbeterde stelsels zijn geplaatst tegenover het thans zonder eigen banen voor 300.000 inwoners functionerende bus- en tramnet.

Tabel 7 geeft de uitkomsten, waarbij de totale kosten van het huidige systeem niet zomaar met die van het toekomstige systeem kunnen worden vergeleken, omdat de stad zelf in omvang is gegroeid.

Tabel 6. Praktische maximum capaciteiten *)

systeemfamilie	factor	factor	maximum aantal
	bezettingsgraad t.a.v. max. aantal plaatsen per vtg.	onregelmatigheid in dienstuitvoering	pers./h/richting
			laag hoog
lopende band	continu	1,0	6.500-34.000
	cabines	1,0	1.000-10.000
munttaxi	1,75 pers.	0,66	120
minitram	0,85	0,85	3.000-16.000
individueel openbaar vervoer			
voertuigen t/m 6 plaatsen, non-stop	1,5 pers.	0,85	600- 3.600
voertuigen > 6 plaatsen, stop op verzoek	0,85	0,85	2.600-12.000
agglomeratiesystemen	0,85	0,85	4.300-17.000
dubbelsystemen	1,75 pers.	0,85	2.700- 4.200
bustaxi	0,85	0,66	< 300

*) de capaciteiten zijn berekend uit die van Tabel 5, vermenigvuldigd met de weergegeven factoren, waarbij als geringste volgtijd voor individueel openbaar vervoer 1,5 seconden en voor dubbelsystemen 2 seconden is aangehouden.

Tabel 7. Kostenscenario's gebruikelijke en niet-gebruikelijke systemen; 1972

	Cabinen- taxi	Trans- urban	tram/bus eigen baan	tram/bus thans
I inwoners	400.000	400.000	400.000	300.000
net (km)	138	83	190	145
- waarvan voor bus			140	107
stations of haltes	180	150	345	280
afstand tussen station (m)	770	550	550	520
voertuigpark,	5.000	550	160	133
- waarvan voor bus			140	117
max. snelheid (km/h)	36	80	70	70
behouden snelheid (km/h)	30	33	25	15
personeel	350	350	980	790
.....				
II ritten/hoofd per jaar	150	150	150	100
gemiddelde ritafstand (km)	5	5	5	4
passagiers/jaar (mln)	60	60	60	30
passagierskm/jaar (mln)	300	300	300	120
gemiddelde reistijd van deur tot deur (min.)	14,8	14,3	18,4	23,5
.....				
III investeringen per km (mln gllds)	6	8	1	0
- in het centrum		10	12	
aanschaffkosten/voertuig (gllds)	15.000	200.000	*	*
kosten/manjaar (gllds)	30.000	30.000	26.666	26.666
afschrijving infrastructuur (jaar)	35	40	40	0
afschrijving voertuig (jaar)	10	15	*	*
investering in infrastructuur (mln gllds)	830	685	400	0
jaarkosten 1972 (mln gllds)	76,5	70	54	32
kosten/passagierskm 1972 (cent)	25,5	23,4	18	26,7
* Niet in de berekening gebruikt				
.....				
IV jaarkosten 2000 (mln gllds van 1972)	126	116	108	73
kosten/passagierskm 2000 (centen van 1972)	42	38,8	36	60,5
kosten passagierskm t.o.v. 1972 (factor)	1,6	1,6	2	2,3
jaarkosten periode 1975-2000 (mln gllds van 1972)	2.375	2.180	1.830	1.180
.....				
N.B. In de investering in infrastructuur is het rijktaandeel, gesteld op 50%, meegerekend; in de jaarkosten is de rente en afschrijving op dit aandeel niet begrepen. Bij de schatting van de kosten in 2000 is uitgegaan van een reële stijging van manjaarkosten met 4% per jaar en van die van energie met 6% jaarlijks.				

Bij de gedane veronderstellingen blijkt, gemeten aan de jaarkosten over een periode van 25 jaar, het voordeel van de lagere personeelskosten in deze automatische bestuurde systemen niet op te wegen tegen het nadeel van de investeringen voor een vrije baan op viaduct over de gehele netlengte. Wel zouden de kosten per passagierskm in het jaar 2000 voor de niet-gebruikelijke systemen slechts met 60% zijn gestegen, die voor tram en bus op eigen baan zouden zijn verdubbeld en voor gebruikelijk openbaar vervoer zonder deze faciliteit zijn de kosten met 130% gestegen. Het is daarom waarschijnlijk dat, gerekend vanaf heden, over een langere periode dan 25 jaar de totale jaarkosten van automatische systemen onder die voor bemande zullen dalen. Dit zal ook het geval zijn, indien wel een periode van 25 jaar wordt genomen die echter niet thans, doch over een aantal jaren begint. Aange-

zien zeer volledig geautomatiseerde systemen nog in het ontwikkelingsstadium verkeren en de aanleg van een stedelijk systeem ook een aantal jaren vergt, is laatstgenoemd vooruitzicht het meest reële.

Uit het bovenstaande kan worden besloten dat kostenvergelijkingen tussen verbeterde bestaande en niet-gebruikelijke stedelijke vervoerssystemen geen duidelijke algemene conclusies toelaten. In elk specifiek geval zullen de kosten over een lange periode moeten worden vergeleken.

Deze conclusie wordt gesteund door een Amerikaans onderzoek, waarin wordt aangetoond dat blind vertrouwen in kostenvermindering door volledige automatisering ongerechtvaardigd is. Tot dusver werden aldaar besparingen op mankracht teniet gedaan door een grotere behoefte aan onderhoudspersoneel, [2].

6. Systeembeschrijving

Van een aantal per familie representatieve systemen is in de Appendix bij dit hoofdstuk een beknopte beschrijving bijgevoegd, ingedeeld naar een aantal aspecten. Er kan bij de behandelde ca. 40 systemen geen sprake van volledigheid zijn; er werd dan ook slechts naar een illustratie van het voorgaande gestreefd. Van de steekproef zijn er 7 lopende band-systemen, 2 munttaxi's, 9 minitrans, 11 individueel openbaar vervoerssystemen, 8 agglomeratiesystemen, 3 dubbelsystemen en 3 bustaxi's. Er zijn 24 Europese, 10 Amerikaanse en 3 Japanse onder. Er zijn er 8 operationeel en 11 nog in het conceptiestadium, terwijl de overige zich in een van de ontwikkelingsstadia tussen deze uitersten in bevinden.

Wat de stand van zaken betreft lopen de Verenigde Staten duidelijk voor op Europa en Japan. De negen automatische systemen met eigen baan (van het type minitram en eerste generatie individueel openbaar vervoer) die daar nu rijden, vervoerden in totaal 200 mln passagiers met slechts een enkele ernstig gewonde bij een ongeval. De toepassingen zijn echter zonder uitzonderingen „speciale gevallen“ als luchthavens, winkelcentra, exposities, een campus en een dierentuin. Van aanleg in een „normale“ stedelijke situatie is het echter nog niet gekomen, al bestaan daarvoor wel plannen. Om tot de verwezenlijking van een tweede generatie individueel openbaar vervoer te komen, zou verdere research moeten plaatshebben. De industrie die tot op heden 100 mln dollar in onderzoek en ontwikkeling investeerde, is echter slechts bereid tot krachtige pogingen op dit punt indien de federale overheid klare wijn schenkt t.a.v. research- en aanlegsubsidies. Zou het huidige ontwikkelingstempo worden aangehouden dan zal, althans volgens een recent onderzoek [2], de Europese en Japanse industrie de Amerikaanse vóór 1980 hebben overvleugeld indien de huidige plannen worden uitgevoerd. De ontwikkelingsdoelstellingen van deze industrie zijn ambitieuzer dan die van de Amerikaanse, met name op het gebied van individueel openbaar vervoer. Hoewel er in Europa en Japan geen enkel systeem in dienst is gesteld, ontbeert Amerika proefbanen van het kaliber van die van Cabintaxi in West-Duitsland en CVS in Japan. De overheidssteun in de financiering van onderzoek en ontwikkeling is in verschillende andere landen ook stabiel en omvangrijker dan in de V.S. Men zoekt vooral oplossingen voor de verkeersproblemen in bestaande en nieuwe steden en concentreert zich minder op speciale gevallen als luchthavens e.d. Verwacht mag worden dat enkele complexe automatische systemen vóór 1980 rijp zullen zijn voor toepassing.

III. Mogelijke combinaties van vervoerssystemen

De in de beide vorige paragrafen I en II beschreven systemen vormen geen van alle zelfstandig een oplos-

sing voor de vervoersproblemen van een stedelijk gebied. Een bijdrage tot een oplossing ligt veeleer in het zoeken naar de meest geschikte combinaties van systemen waartoe ook de particuliere vervoerswijzen lopen, (brom)fietsen en autorijden behoren.

De mogelijke combinaties kunnen worden beschouwd vanuit:

- het gezichtspunt van de gebruiker, die twee of meer vervoerswijzen nodig heeft voor zijn verplaatsing,
- het gezichtspunt van de exploitant die het voor- en natransport naar en van het vervoerssysteem wil vergemakkelijken en
- het gezichtspunt van exploitant en gemeenschap die zijn geïnteresseerd in de mogelijkheid van gebruik van dezelfde infrastructuur door meerdere vervoerswijzen.

Tabel 8 geeft een overzicht van de theoretische combinatiemogelijkheden van verschillende vervoerssystemen.

Tabel 8. Overzicht van combinatiemogelijkheden van vervoerssystemen

	1	2
A. Vervoermiddel	gelijk	ongelijk
B. Infrastructuur	gelijk	ongelijk
C. Exploitatiewijze	gelijk	ongelijk

De volgende combinaties zijn uit deze tabel af te leiden:

- $A_1B_1C_1$: Voertuig, infrastructuur en exploitatiewijze zijn gelijk. Er is vanuit het gezichtspunt van de gebruiker sprake van een combinatie wanneer er moet worden overgestapt.
- $A_1B_1C_2$: Voertuig, infrastructuur zijn gelijk, exploitatiewijzen zijn ongelijk. Voorbeelden van deze combinaties zijn: taxi-auto, munttaxi-taxi, stadstram-sneltram, stadsbus-snelbus. Overstappen is niet noodzakelijk wanneer de exploitatiewijze tijdens de rit verandert.
- $A_1B_2C_1$: Voertuig en exploitatie zijn gelijk, infrastructuur is ongelijk. Voorbeelden zijn: metro-tram, bus op vrije baan en op de weg gemengd met overig verkeer, particuliere auto op autoweg en geleide baan, enz. Kan voorkomen met en zonder overstappen.
- $A_1B_2C_2$: Voertuigen zijn gelijk, infrastructuur en exploitatie zijn ongelijk. Het meest kenmerkende voorbeeld is het dubbelsysteem (auto op weg en op geleide baan) waarbij besturingsfuncties op de geleide baan door het systeem worden overgenomen van de gebruiker.
- $A_2B_1C_1$: Verschillende voertuigen, gelijke infrastructuur en exploitatie. Overstappen is noodzakelijk, tevens kan infrastructuur door verschillende voertuigen worden gebruikt. Een

voorbeeld van dat laatste is de „vrije“ baan voor bus en tram.

$A_2B_1C_2$: Verschillende voertuigen en exploitatie, gelijke infrastructuur. Overstappen is noodzakelijk. Meervoudig gebruik van infrastructuur is mogelijk, bijvoorbeeld bus, tram en taxi op „vrije“ baan.

$A_2B_2C_1$: Voertuig en infrastructuur zijn verschillend, de exploitatiewijzen zijn gelijk. Overstappen is nodig. Voorbeelden zijn de combinaties: stadstram-stadsbus, sneltram-snelbus.

$A_2B_2C_2$: Voertuig, infrastructuur en exploitatiewijzen zijn verschillend. Overstappen is nodig.

Voor de in paragrafen I en II van dit hoofdstuk beschreven gebruikelijke en niet-gebruikelijke systemen is voor de in Hoofdstuk 7 gedefinieerde vervoersgebieden nagegaan welke combinaties voor toepassing in aanmerking komen.

Hiertoe is nagegaan welke combinaties **niet** zinvol werden geacht voor toepassing omdat de kans bijzonder klein is dat er in het betreffende vervoersgebied behoefte aan een dergelijke combinatie zal bestaan. De overgebleven combinaties zijn vervolgens als volgt gegroepeerd:

- vervoerswijzen die zowel ruimtelijk als qua dienstregeling goed t.o.v. elkaar zijn te combineren,
- vervoerswijzen die zich ruimtelijk goed laten combineren,
- vervoerswijzen waarvan combinaties mogelijk zijn maar niet zinvol worden geacht.

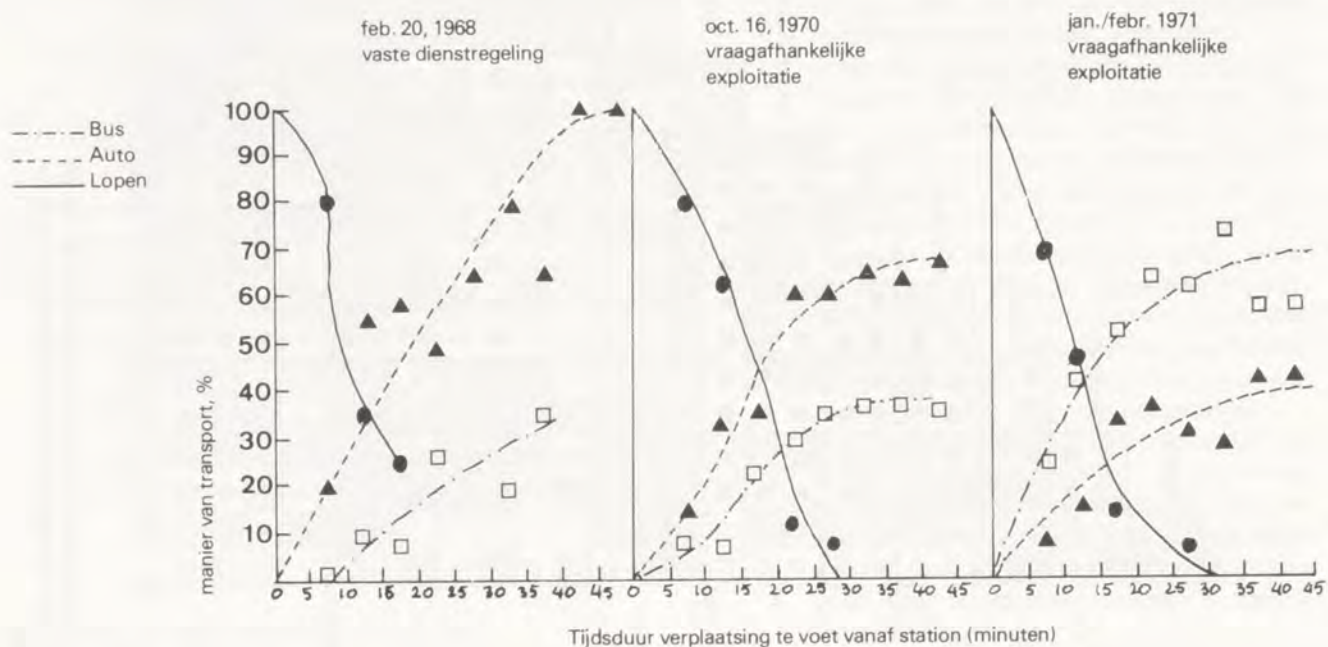
Het resultaat van deze analyse is weergegeven in Figuur 2.

Vanuit het oogpunt van de gebruikers blijken de meest zinnige combinaties voor te komen in het samengaan van systemen die worden gekarakteriseerd door een grote voor- en natransportafstand (een grove maaswijdte) en systemen met een geringe voor- en natransportafstand.

Van de niet-gebruikelijke systemen geven munttaxi, bustaxi en minitram goede combinatiemogelijkheden met de gebruikelijke systemen snelbus, sneltram en metro. Een succesvolle toepassing van de combinatie bustaxi - voorstadsspoor is gemeld uit Toronto [3]. De verschuivingen in de vervoerswijzekeuze ten behoeve van het voortransport naar het station zijn weergegeven in Figuur 3.

Het dubbelsysteem kan worden beschouwd als een combinatie van auto- en individueel openbaar vervoerssysteem. Het wordt o.a. gekenmerkt door het vrijwel ontbreken van voor- en natransport zodat er vanuit het oogpunt van de gebruiker geen behoefte zal bestaan aan combinatie met andere systemen. Vanuit het oogpunt van de exploitant van een dubbelsysteem en de gemeenschap is het gebruik door meerdere vervoerswijzen van de geleide baan van het systeem van belang bijv. door vormen van individueel openbaar voervoer en minitram.

Voor het bereiken van een gewenst samenspel tussen de verschillende vervoerswijzen zijn coördinerende en integrerende maatregelen nodig van technische, exploitatieve, organisatorische en bestuurlijke aard. Het ligt voor de hand de studies ter voorbereiding van deze maatregelen te beginnen op bestuurlijk en politiek niveau in een intensieve samenspraak met gebruikers en niet-gebruikers (zie Hoofdstuk 8, paragraaf II). Deze studies zouden kunnen worden ondernomen



Figuur 3. Vershuivingen in gebruik van vervoerswijzen t.b.v. voortransport na overgang van vaste dienstregeling op vraagafhankelijke exploitatie

binnen het eerder aanbevolen structuuronderzoek voor het lokale vervoer. Hierin passen goed voorbereide, begeleide en te evalueren experimenten, die betrekking hebben op bijvoorbeeld de volgende terreinen:

- mogelijke samenwerkingsverbanden tussen gemeentelijke vervoersbedrijven en andere vervoersondernemingen (taxi- en huurautobedrijven, fietsverhuur)
- organisatie-, exploitatievormen en technische middelen (waaronder rekentuig en telecommunicatiemiddelen) voor munt- en bustaxi als zelfstandige vervoerswijze en als voor- en natransportmiddel voor het lijngebonden vervoer (bus, tram, metro).

IV. Literatuur

- [1]. G. Hupkes; De toekomst van het stedelijk openbaar vervoerssysteem; Nederlands Transport 15, 16 en 17, 1974.
- [2]. Panel Reports on Automated Guideway Transit; Office of Technology Assessment, US Congress; Washington D.C., May 1975.
- [3]. B.G. Hutchinson; Principles of Urban Transport, Systems Planning; McGraw-Hill Book Company; Washington D.C., p. 224.

V. Appendix

V. Appendix. Karakteristieken van niet-gebruikelijke vervoerssystemen

1. Lopende bandsystemen

Naam	Speedwalk	Speedaway	Transurban-Band	Trans 18	VEC
promotor	Goodyear	Battelle	Krauss-Maffei	Matra	Cytec/Savec
land	USA	Zwitserland	BRD	Frankrijk	USA/Frankrijk
stadium	operationeel	prototype	concept	concept	operationeel
zitplaatsen/staanplaatsen per voertuig	bandbreedte 1 m, 1 pers. per 0,5 s bandbreedte 2 m, 2 pers. per 0,5 s	bandbreedte 3 m, 4 pers. per 0,5 s	bandbreedte 1,5 m, 2 pers. per 0,2 s	bandbreedte 0,6 m, 1 pers. per 0,2 s bandbreedte 1,2 m, 2 pers. per 0,2 s.	2/0 10/0
treinvorming	—	—	—	—	neen
volgtijd (s)	continu	continu	continu	continu	6
snelheid, maximum/commercieel, (km/h)	3/3	16/16	20/20	18/18	15/?
baan	vrij, lopende band	vrij, lopende band	vrij, lopende band	vrij, lopende band	vrij, lopende band, semi-continu
ondersteuning	rollen	rollen	magnetisch	?	stalen wielen
voortstuwing	elektromotor	elektromotor	LIM ¹⁾	?	LIM
verkeersregeling	automatisch	automatisch	automatisch	automatisch	automatisch
exploitatiewijze	lijndienst	lijndienst	lijndienst	lijndienst	lijndienst, non-stop voorzien
stations	geen voorziening voor op- en afstap	versnellende, vertragende roltrappen	roterend platform (3 km/h)	bandsnelheid in stations 3 km/h	voertuigsnelheid in stations laag
opmerkingen					in bedrijf (geweest) La Défense, Parijs' warehouse
maximum theoretische vervoerscapaciteit op vrije baan (pers./h/richting)	7.500 bij bandbreedte 1 m, 15.000 bij bandbreedte 2 m	30.000	40.000	20.000 bij bandbreedte 0,6 m, 40.000 bij bandbreedte 1,2 m.	1.200 bij 2 pers. per voertuig, 6.000 bij 10 pers. per voertuig
praktische maximum capaciteit (pers./h/richting) ²⁾	6.500 13.000	25.000	34.000	17.000 34.000	1.000 5.000

1) LIM = afkorting voor Lineaire Inductie Motor.

2) komen meerdere getallen voor, dan geldt dezelfde toelichting als bij de maximum theoretische capaciteit.

2. Munttaxisystemen

3. Minitramsystemen ³⁾

Telecanapé	Carveyor	Witkar	Procotip	Minirail III	Teleraïl
Habegger	Goodyear	L. Schimmelpennink, Witkar B.V.	?	Habegger	Alsthom/Neyrpic
Zwitserland	USA	Nederland	Frankrijk	Zwitserland	Frankrijk
operationeel	prototype	demonstratie Amsterdam	demonstratie Montpellier	gereed voor uitvoering	prototype
12/0	4/0 10/0	2,5/0	4/0 Simca 1000	20/15	4 zit- of 10 staanplaatsen
10 voertuigen	neen	neen	neen	6 voertuigen	ja
6	3	—	—	60	10
12/?	25/14	30/20	60/30	50/30	32/? 50/?
vrij, monorail	vrij, lopende band, semi-continu	stratennet	stratennet	vrij, monorail	vrij, cabines hangen aan draagbalk
rubber banden	rubber banden	luchtbanden	luchtbanden	luchtbanden	stalen wielen
elektromotor	LIM	elektromotor op accu	benzinemotor	elektromotor	kabel, elektromotor
semi-automatisch	automatisch	gebruiker/computer	gebruiker	semi-automatisch	automatisch
lijndienst	lijndienst	non-stop	non-stop	lijndienst	lijndienst, non-stop voorzien
roterend platform (4 km/h)	snelheid in stations 3 km/h, rollend trottoir	parkeerplaats + oplaadstation	gereserveerde parkeerplaats	bemand, geen apart perronspoor	met rollend perron, cabinesnelheid 6 km/h, geen apart perronspoor
in bedrijf geweest op tentoonstellingen			gestopt wegens fraude bij betaling en parkeren van anderen op standplaatsen	in bedrijf geweest op tentoonstelling	
7.000	5.000 bij 4 pers. voertuig, 12.000 bij 10 pers. voertuig	240 bij programmeer- en instaptijd van 30 s	480 bij instaptijd van 30 s	12.000	3.600 bij alleen zitplaatsen, 10.800 bij alleen staanplaatsen, treinvorming tot 3 cabines en rollend perron
6.000	4.000 10.000	120	120	9.000	2.600 7.800

³⁾ Het Britse Minitram-systeem „Minitram“ is hier niet behandeld.

3. Minitramsystemen ¹⁾ (vervolg)

Naam	Poma 2000	URBA	Aérotrain Tridim	Transurban-TACT (Totally Automatic Controlled Trainsystem)	Airtra
promotor	Pomagalski	Comp. d'Energé- tique Linéaire	Soc. de l'Aérotrain	Krauss Maffei/ DAF	LTV
land	Frankrijk	Frankrijk	Frankrijk	BRD/Nederland	USA
stadium	beproeving	prototype	beproeving	beproeving	oper Dalle Wor
zitplaatsen/staanplaatsen per voertuig	10/4 20/10	30/0	4/0 20 plaatsen	12/8 30 plaatsen	16/24
treinvorming	neen	10 cabines	3 voertuigen	6 voertuigen	allee 2 voe
volgtijd (s)	14	90	60	30 of 60	?
snelheid, maximum/ commercieel, (km/h)	40/25	70/40	50/?	80/36	28/?
baan	vrij, stalen geleidebaan	vrij, cabines han- gen onder baan	vrij, betonplaat	vrij, draagbalken	vrij, l beto
ondersteuning	luchtbanden	luchtkussen	luchtkussen	opnieuw in studie	luch
voortstuwing	kabel, elektromotor	LIM	tandrad, elektromotor	opnieuw in studie	elek
verkeersregeling	automatisch	automatisch of bestuurder	automatisch	automatisch	auto ten e bem
exploitatiewijze	lijndienst, stop op verzoek	lijndienst	lijndienst	lijndienst, stop op verzoek	lijnd
stations	snelheid in stations 0,7 km/h, geen apart perronspoor	geen apart perronspoor	geen apart perronspoor	apart perronspoor	apar spoo
opmerkingen	gepland voor Grenoble	zie ook Agglome- ratiesystemen	zie ook Agglome- ratiesystemen	magnetische ondersteuning en LIM tot '74. zie ook Agglomeratie- systemen	voor dub verv vrao
maximum theoretische vervoerscapaciteit op vrije baan (pers./h/richting)	3.600 bij kleine voertuigen, 7.200 bij idem en langere perrons, 7.200 bij grote voertuigen, 14.400 bij idem en langere perrons	12.000	720 bij kleine voertuigen, 3.600 bij grote voer- tuigen	7.200 bij kleine voertuigen en 60 s volgtijd, 14.400 bij idem en 30 s volgtijd, 10.800 bij grote voertuigen en 60 s volgt. 21.600 bij idem en 30 s volgtijd	ca. 9
praktische maximum capaciteit (pers./h/richting) ²⁾	2.600 5.400 5.400 10.800	8.700	200 1.400	5.250 10.500 7.800 15.600	7.70

¹⁾ Het Britse Minitram-systeem „Minitram'' is hier niet behandeld.

²⁾ komen meerdere getallen voor, dan geldt dezelfde toelichting als bij de maximum theoretische capaciteit.

4. Individuele Openbaar Vervoerssystemen

controlled	Airtrans	Transit Expressway	VONA (Vehicle of New Age)	ELAN Elektronische Gesteuertes Automatisches Nahverkehrssystem	ARAMIS Agencement en Rames Automatisées de Modules Indépendants dans les Stations	CAT Cabinen Taxi
	LTV	Westinghouse	Nihon Sharyo/Mitsui	SIG	Matra	Demag/MBB
	USA	USA	Japan	Zwitserland	Frankrijk	BRD
	operationeel Dalles/Fort Worth Airport	operationeel luchthavens Tampa en Seattle	beproeving	concept	beproeving	beproeving
	16/24	12/90	30 plaatsen	4/0	4/0 10/0	3/0 20/0 (voorzien)
	alleen of per 2 voertuigen	ja	12 voertuigen	neen	25 voertuigen	voorzien
	?	120 60/30 voorzien	90	0,7	60	1,5
	28/?	40/? (Tampa) 50/? (Seattle)	60/?	72/58	55/50	36/32
	vrij, U-vormige betonbaan	vrij, betonbaan	vrij, stalen balken	vrij, betonweg	vrij, betonnen geleidebaan	vrij, rijdend op en hangend aan metalen draagbalk
	luchtbanden	luchtbanden	luchtbanden	2 luchtbanden	luchtbanden	rubberband
	elektromotor	elektromotor	elektromotor	elektromotor	elektromotor	LIM
	automatisch, buiten eigen baan bemand	automatisch	automatisch	automatisch	automatisch	automatisch
	lijndienst	lijndienst, voorzien: stop op verzoek	lijndienst	non-stop	stop op verzoek en non-stop	non-stop, stop op verzoek voorzien
	apart perronspoor	geen apart perronspoor	?	apart perronspoor	apart perronspoor	apart perronspoor
ing	voorzien: dubbelsysteem, vervoert ook vracht				voertuigen bij stations ontkoppelen en koppelen bij in- en uitrijden	gepland te Marl
n en em j volgt. lgtijd	ca. 9.000	3.000	21.600	20.000	6.000 bij kleine voertuigen, 15.000 bij grote voertuigen	7.200 bij kleine voertuigen
	7.700	2.500	15.500	3.600	2.200 10.800	3.600

4. Individuele Openbaar Vervoerssystemen (vervolg)

Naam	H-Bahn Hängebahn	Cabtrack	ACT Automatically Controlled Transportation	Monocab
promotor	Siemens	Hawker/Siddeley	Ford	Rohr (Varo)
land	BRD	Gr. Brittannië	USA	USA
stadium	ontwikkeling	concept	beproeving Transpo '72	beproeving Transpo '72
zitplaatsen/staanplaatsen per voertuig	8/8	4/0	12/18	6/0
treinvorming	3 cabines	neen	neen	neen
volgtijd (s)	3,5	0,7	10	10
snelheid, maximum/ commercieel, (km/h)	7/35	60	48/28	35
baan	vrij, cabines han- gen aan stalen draagbalk	vrij, U-vormige betonnen geleidebaan	vrij, aluminium geleidebaan	vrij, cabines han- gend aan draagbalk
ondersteuning	stalen wielen	luchtbanden	luchtbanden	luchtbanden
voortstuwing	LIM	elektromotor	elektromotor	elektromotor
verkeersregeling	automatisch	automatisch	automatisch	automatisch
exploitatiewijze	non-stop en stop op verzoek	voorzien: non-stop	voorzien: non-stop	voorzien: non-stop
stations	apart perron- spoor	apart perron- spoor	apart perron- spoor	apart perron- spoor
opmerkingen		geen overheidssteun voor ontwikkeling meer	lijndienst op Transpo '72 eerste generatie (lijndienst), operationeel te Bradley Air- port (1975) en Fairland Town Center (1976)	lijndienst op Transpo '72
maximum theoretische vervoerscapaciteit op vrije baan (pers./h/richting)	16.000 zonder treinvorming	20.000	11.000	2.200
praktische maximum capaciteit (pers./h/richting) ¹⁾	13.600	3.600	7.800	630

¹⁾ komen meerdere getallen voor, dan geldt dezelfde toelichting als bij de maximum theoretische capaciteit.

	Dashaveyor	TTI	Morgantown	CVS Computercontrol-Vehicle System	VAL Véhicules Automatiques Légers	URBA
	Bendix	Transp. Techn. Inc./OTIS	Boeing/Alden Bendix	Japan Soc. Promotion Mach. Ind.	Matra	als bij minitram
	USA	USA	USA	Japan	Frankrijk	idem
	beproeving Transpo '72	beproeving Transpo '72	demonstratie Morgantown	beproeving	beproeving aanleg Lille	idem
	6/0	6/0 10/0	8/13	4/0	36/17	100/0
	neen	neen	neen	neen	2 voertuigen (Lille)	
	8	10	15	1 (voorzien)	60	
	48	40	48/30	40 - 60 - 80	80/40	80
n- balk	vrij, U-vormige betonnen geleidebaan	vrij, betonplaat	vrij, U-vormig, beton	vrij, stalen balken	vrij, beton	zie minitram
	gummibanden	luchtkussen	gummibanden	luchtbanden	luchtbanden	idem
	elektromotor	LIM	elektromotor	elektromotor	elektromotor	idem
	automatisch	automatisch	automatisch	automatisch	automatisch	idem
	voorzien: non-stop	voorzien: non-stop	lijndienst, non-stop	non-stop	lijndienst	idem
	?	?	apart perronspoor	apart perronspoor	geen apart perronspoor	geen apart perronspoor
	lijndienst op Transpo '72, zou niet verder worden ontwikkeld	lijndienst Transpo '72	project stopgezet	ook goederenvoertuigen volgtijd 5 s, dubbelsysteem voorzien		
	2.700	3.200 bij kleine voertuigen, 3.600 bij grote voertuigen	5.000	14.400	6.400 bij 2 voertuigen/trein (12.800 bij 4 voertuigen/trein)	?
	800	600	3.600	4.200	4.600 9.250	?

5. Agglomeratiesystemen

Naam	Aérotrain Tridim	Aérotrain Suburbain	SAFEGE	Minitube	Transurban-TACT
promotor	als bij minitram	Soc. de l' Aérotrain	Safège	SNCF	als bij minitram
land	idem	Frankrijk	Frankrijk	Frankrijk	idem
stadium	idem	operationeel	operationeel	operationeel	idem
zitplaatsen/staanplaatsen per voertuig	50/0 100/0	80/0	48/55	12/18	idem
treinvorming	3 voertuigen	2/3 voertuigen	2 voertuigen	6/9 voertuigen	idem
volgtijd (s)	90	60/120	120	90	idem
snelheid, maximum/ commercieel, (km/h)	80	180	120/60	75	120/80
baan	zie minitram	vrij, beton	vrij, staal of beton. Cabines hangen aan monorail	vrij, spoorweg	zie minitram
ondersteuning	idem	luchtkussen	luchtbanden	stalen wiel	idem
voortstuwing	idem	LIM	elektromotor	elektromotor	idem
verkeersregeling	idem	automatisch	bestuurder of automatisch	automatisch of bestuurder	idem
exploitatiewijze	idem	lijndienst	lijndienst	lijndienst	idem
stations	idem	geen apart perronspoor	geen apart perronspoor	geen apart perronspoor	apart perronspoor
opmerkingen		aanleg Cergy- Pantoise/la Défense gestopt			
maximum theoretische vervoerscapaciteit op vrije baan (pers./h/richting)	6.000 bij kleine voertuigen, 12.000 bij grote voertui- gen (24.000 bij idem en 6 voertui- gen/trein)	14.400 bij 3 voer- tuigen/trein en 60 s volgtijd	6.200	10.800 bij 9 voertuigen/trein	zie minitram
praktische maximum capaciteit (pers./h-richting) ¹⁾	4.300 8.700 17.300	10.400	4.500	7.800	idem

¹⁾ komen meerdere getallen voor, dan geldt dezelfde toelichting als bij de maximum theoretische capaciteit.

6. Dubbelsystemen

Hitachi	DMVS, Dual Mode Vehicle System	Metro Guideway	Automatic Highway
Hitachi (Alweg)	Ford Motor, Transportation Research and Planning Office	General Motors/ Research Laboratories	Transport and Road Research Laboratory (Dept. of the Environm.)
Japan	USA	USA	Groot-Brittannië
operationeel	concept, beproeving van onderdelen	concept, beproeving van onderdelen	concept, beproeving van onderdelen
35/45 (Tokyo)	5/0 personenauto 10/10 telefoonbus vrachtauto's		
permanent gekoppeld in 3 en 6 voertuigen (Tokyo)	neen		
90/120	voorzien op vrije baan 0,5 telefoonbus op stratennet 10 min.		
120/60	100/? op vrije banen 70/35 op stratennet		
vrij, beton, voertuigen rijden op monorail	vrije baan: Dual Mode Guideway System (automatische autoweg) en stratennet	opmerkingen Metro Guideway	
luchtbanden	luchtbanden	Studie voor Detroit, 1972, eerste fase is ont- wikkeling van telefoonbus op automatische guideway (Dual Mode Jitney, 1974)	
elektromotor	benzine/dieselmotor, accu/elektromotor op vrije banen	Het systeem is vergelijkbaar met dat van Ford, met het verschil dat nu ook een systeem voor automatisch agglomeratievervoer (treinvor- ming) tussen stations op hetzelfde type infra- structuur (automated highway) is gebundeld. Geen verdere gegevens beschikbaar.	
bestuurder of automatisch	automatisch op vrije baan, chauffeur/gebruiker op stratennet		
lijndienst	non-stop op vrije baan en voor auto's op stratennet, bus op stratennet stopt op verzoek		
geen apart perronspoor	stop wegens controle van apparatuur in voertuig op oprit vrije baan	opmerkingen Automatic Highway	
in gebruik Japan, USA	project Minnesota Experimental City, 1973, tevens voorzien: kleine voertuigen voor automatisch individueel openbaar vervoer en andere voor automatisch vrachtovervoer tussen stations op dezelfde baan	Het systeem is vergelijkbaar met dat van Ford en GM. Fasering: eerst bussen met „auto-piloot“ uit- rusten, dan deze als extra voor particuliere auto's mogelijk maken. Doel: capaciteitsverdubbeling en verhoging veiligheid op autowegen.	
19.200 bij 6 voertuigen/ trein en 90 s volgtijd	36.000 bij alleen personenauto's 36.000 bij bijv. 60% personenauto's, 30% vrachtauto's en 10% telefoonbussen		
13.900	2.700 4.200		

7. Bustaxisystemen

Naam	wijktaxi	telefoonbus	lijntaxi opstapbus
promotor	—	voor Nederland: TH Delft	voor Nederland: Centrum voor Vervoersplannen
land	Nederland, USA en Gr.Brit.	Nederland, USA	Nederland, USA
stadium	concept en experiment	concept en experiment	voor Nederland: Buxi in bedrijf te Emmen
zitplaatsen/staanplaatsen per voertuig	3/0 5/0	8/0 12/11	3/0 12/11
treinvorming	neen	neen	neen
volgtijd	geen dienstregeling, binnen 10 min. klant afhalen	geen dienstregeling, bin- nen 10 min. klant afhalen	vaste dienstregeling, max. 10 min. (Buxi 30 min.)
snelheid, maximum/ commercieel, (km/h)	70/35	70/35	70/35
baan	stratennet	stratennet	stratennet
ondersteuning	luchtbanden	luchtbanden	luchtbanden
voortstuwing	benzine/diesel- motor	benzine/diesel- motor	benzine/diesel- motor
verkeersregeling	door centralist via mobilo- foon aan chauffeur	door rekentuig via mobi- lofoon aan chauffeur	chauffeur
exploitatiewijze	stop op verzoek per telefoon	stop op verzoek per telefoon	stop op verzoek aan trottoir
stations	vaste halte(s) in centrum, verder bij voordeur	vaste halte(s) in cen- trum, verder bij voordeur	vaste route, geen vaste haltes behalve in centrum
opmerkingen	in 1975 mogelijk door wets- wijziging in Nederland. In USA en Gr.-Britt. een aantal systemen met minibussen in bedrijf, soms met vaste route maar zonder vaste haltes in spits, voordeur- service in dal (Dial a Ride, Ford)	bedrijf gepland in Haddonfield, USA, software ontwikkeld (MIT, TH Delft)	Buxi begon als combinatie telefoon- bus/opstapbus, thans alleen opstap- bus. Had toestemming tot experi- ment, in 1975 wettig door wetswijzi- ging. Buiten Europa en USA zeer veel lijntaxi's in bedrijf (jitneys). De- monstraties in USA (Los Angeles, Minneapolis, Washington) met opstapbussen in stadscentra
maximum theoretische vervoerscapaciteit op vrije baan (pers./h/richting)	afhankelijk van aantal voertuigen in het systeem, max. enkele honderden personen per uur per richting; als vervoersvraag groter wordt, is inzet van lijnbus interessant.		
praktische maximum capaciteit (pers./h/richting)	ca. 0,5 x max. theor. vervoerscapaciteit i.v.m. bezettings- graad en onregelmatigheid in dienstuitvoering.		

Hoofdstuk 11. Beoordeling van Vervoerssystemen

door de **Werkgroep Technische en Organisatorische Mogelijkheden**¹⁾

In dit hoofdstuk wordt geprobeerd meer inzicht te krijgen in de toepassingsmogelijkheden van de beschreven gebruikelijke en niet-gebruikelijke vervoerssystemen.

Hier toe is door de werkgroep een beoordelingsoefening gehouden, waarin de systemen onderling zijn vergeleken door middel van een kwalitatieve beoordeling op de in Hoofdstuk 9 beschreven vervoerskenmerken. Dit is gebeurd voor de vier in Hoofdstuk 7 onderscheiden vervoersgebieden. De beschrijving van deze oefening wordt voorafgegaan door een algemene inleiding over het keuzeprobleem m.b.t. stedelijke vervoerssystemen.

1. Beoordelen

Het beoordelen van mogelijke alternatieve oplossingen in een veranderende stedelijke omgeving vindt plaats in een besluitvormingsproces waarin, ideaal gezien en onderling verweven, tevens de volgende activiteiten zullen plaatsvinden:

- probleemsignalering,
- probleemanalyse,
- stellen van doelen,
- ontwikkeling van alternatieve oplossingen en het nagaan van de mogelijke maatschappelijke gevolgen van deze oplossingen.

Met betrekking tot het stedelijk verkeer en vervoer kunnen deze activiteiten worden omschreven als stedelijke- en verkeers- en vervoersplanning. Men tracht hiermee stedelijke ontwikkelingen in een gewenste richting te sturen of, minder ambitieus en meer fundamenteel, men streeft naar „overleving“ door aanpassing aan steeds veranderende omstandigheden²⁾.

Besturingstheoretisch gezien is de kwaliteit van elk stuurproces afhankelijk van de kennis en informatie waarover bestuurders kunnen beschikken met betrekking tot:

- de ontwikkelingen die men tracht te sturen,
- mogelijk relevante, externe ontwikkelingen,
- normen en waarden die men in de toekomst zal aanleggen voor de gestelde doelen.

¹⁾ Voor de samenstelling van deze Werkgroep TOM, zie binnen-omslagblad. Bij de toelichting op de inhoudsopgave wordt vermeld wie de hoofdauteurs voor dit hoofdstuk zijn geweest.

²⁾ Een uitstekende verhandeling over dit onderwerp is het werk van J. Brian McLoughlin [1]. Op grond van besturingstheoretische beschouwingen komt hij tot enkele voor de praktijk van beleid en bestuur belangrijke aanbevelingen. Wij hebben in deze paragraaf geprobeerd deze kort weer te geven.

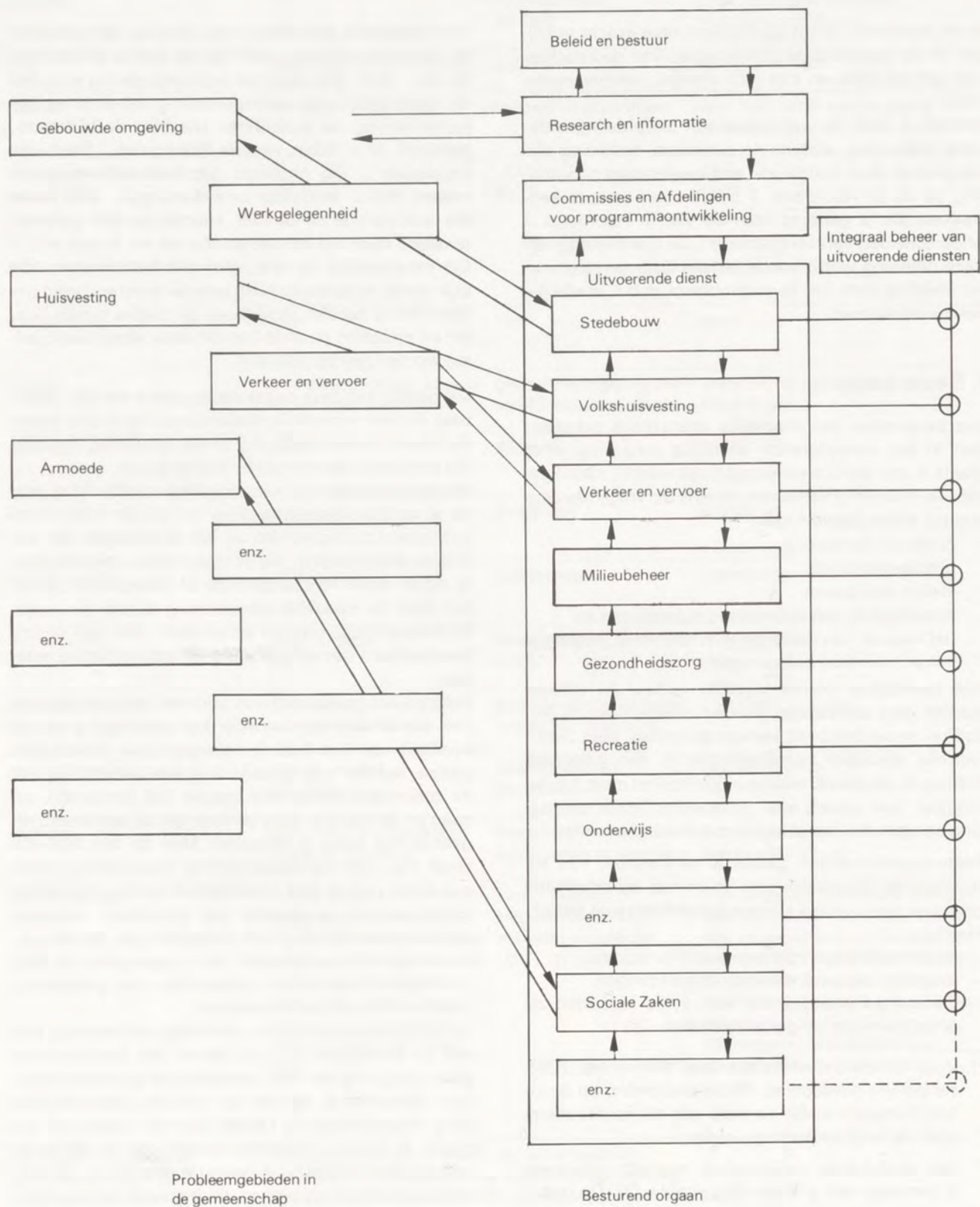
Voor stedelijke processen met inbegrip van verkeers- en vervoersprocessen geldt dat de kennis en informatie t.a.v. deze drie aspecten bijzonder gering is en het lijkt geen gewaagde veronderstelling dat dit in de toekomst weinig zal veranderen (zie bijv. de bijdragen, geleverd door leden van de Werkgroep „Stedelijke Processen“). Dit betekent dat besluitvormingsprocessen m.b.t. stedelijke ontwikkelingen, waaronder die voor verkeer en vervoer, kunnen worden gekarakteriseerd door het feit dat problemen en doelen een in tijd veranderlijke en niet voor alle betrokkenen (die qua aantal en samenstelling eveneens veranderen) gelijke inhoud hebben, terwijl ook de relaties tussen doelen en middelen door de betrokkenen verschillend zullen worden geïnterpreteerd.

Als gevolg van deze onzekere situatie is het bijv. denkbaar dat een meerderheidsstandpunt t.a.v. een kwestie, waarover een beslissing wordt gevraagd, na enige tijd omslaat in een minderheidsstandpunt.

Naarmate de kans op een dergelijke verschuiving groter is verdient het aanbeveling om op zijn minst voorzichtigheid te betrachten bij het overwegen van beslissingalternatieven die in sterke mate onomkeerbare acties eisen met langdurige of diepgaande gevolgen voor de stedelijke samenleving of zeer duur zijn. Dit laatste (hoge kosten) veroorzaakt vaak een onomkeerbaarheid van de beslissing om economische redenen.

Behalve het toekennen van prioriteit aan oplossingen met een omkeerbaar karakter kan verbetering van de kwaliteit van het besluitvormingsproces, theoretisch gezien, worden nagestreefd door een verbetering van de informatieuitwisseling tussen het besturend orgaan en de mensen door en voor wie dit besturend orgaan in het leven is geroepen. Men zal dan niet volstaan met informatieverstrekking (voorlichting) maar ook ernst maken met informatievergaring, die verder strekt dan het verzamelen van statistisch materiaal. Dit kan gebeuren door het betrekken van alle betrokkenen bij het voorbereiden van maatregelen via bijv. meningspeilingen en het meedenken over problemen, doelen en mogelijke oplossingen.

Informatieuitwisseling en onderlinge afstemming tussen de afdelingen, die zich binnen het besturend orgaan bezig houden met verschillende probleemgebieden (huisvesting, verkeer en vervoer, gezondheidszorg, milieubeheer e.d.) zullen hiermee tevens zijn geëindigd. In Figuur 1 is een voorbeeld van de bedoelde informatie-uitwisseling tussen gemeenschap en stedelijke overheid en binnen de overheid schematisch weergegeven. Informatieuitwisseling tussen besturend orgaan en omgeving vindt in deze gedachten-gang voornamelijk plaats tussen uitvoerende diensten en probleemgebieden en via een in de besluitvorming



Figuur 1. Informatie-uitwisseling binnen de overheid en tussen deze en de gemeenschap (zie [1], p. 244)

geïntegreerde „research en informatie“ eenheid die kan worden beschouwd als het wetenschappelijk „ge-weten“ van de beleidsbepalers en wordt gedragen door medewerkers van het besturend orgaan in een steeds wisselende samenstelling.

Inpraak moet in deze visie niet alleen op ethische overwegingen worden nagestreefd maar is, besturingstheoretisch, voorwaarde voor de besturing van sociale processen.

Voor de benadering van stedelijke verkeers- en vervoersproblemen betekent het voorgaande bijv. voor de praktijk dat gebruikers, niet-gebruikers, exploitant(en) van het vervoerssysteem en de stedelijke overheid de kenmerken zullen bepalen, die zij van belang achten voor een beoordeling van de verschillende mogelijke oplossingen. Onderlinge weging vindt plaats in een politiek besluitvormingsproces.

II. Beoordelingsoefening

1. Verantwoording

Er kan om diverse redenen slechts sprake zijn van een beoordelingsoefening. Te noemen zijn de volgende overwegingen.

De gebruikte gezichtspunten zijn zeer globaal. In praktijk situaties zullen deze verder moeten worden gedifferentieerd voor verschillende groepen gebruikers en niet-gebruikers.

De leden van de Werkgroep die de beoordelingsoefening hebben verricht, kunnen de drie gezichtspunten gebruikers, exploitant en gemeenschap, niet vertegenwoordigen en slechts in beperkte mate benaderen.

Vele van de kenmerken, waarop de vervoerssystemen zijn beoordeeld, zijn kwalitatief en subjectief van aard. Deze zijn in Hoofdstuk 9 dan ook gepresenteerd als terreinen voor onderzoek, hetgeen het moeilijk te verantwoorden maakt, dat ze reeds te gebruiken zouden zijn als beoordelingscriteria. Er is uitgegaan van de gedachte, dat een onderlinge vergelijking van de systemen op deze kenmerken, in termen van beter of slechter, verantwoord is. De criteria worden dan niet van buitenaf gesteld, maar komen voort uit de onderlinge vergelijking en hebben daarom slechts relatieve betekenis.

Een onderlinge weging van het belang, dat aan de verschillende kenmerken wordt gehecht, is achterwege gebleven. Dit zal blijven gebeuren in een politiek besluitvormingsproces waarin de diverse belangengroepen participeren.

Uit het voorafgaande is tevens de relatieve betekenis aan te duiden van beoordelingstechnieken als kosten-baten analyses, kosten-effectiviteitsberekeningen en ook, hoewel veel ruimer van opzet, technology assessment (aspectenonderzoek)¹⁾.

¹⁾ Zie voor een beschouwing over kosten-baten analyse, systeemanalyse en technology assessment, A.A.J. Pols [2].

De toekomstige situatie, waarin de vervoerssystemen worden gedacht te kunnen functioneren, is zeer globaal gekarakteriseerd naar kenmerken van het vervoerspatroon. Elke stad is uniek en heeft eigen sociale, ruimtelijke en verkeers- en vervoersproblemen, die vragen om eigen antwoorden.

Tenslotte zijn de particuliere vervoerssystemen en combinaties van systemen buiten de beoordeling gebleven.

Wat is dan nog de waarde van deze beoordelingsoefening?

In de eerste plaats is het een leerproces voor de deelnemers: misverstanden en meningsverschillen worden duidelijk, hetgeen de gedachtenwisseling bevordert. Ten tweede bevat de oefening een aanzet voor aspectenonderzoek (technology assessment) in zoverre als wordt getracht gevolgen voor de stedelijke samenleving van verschillende alternatieve oplossingen in de beoordeling te betrekken. Dit zijn twee overwegingen, die leiden tot de aanbeveling dat aan deze vorm van onderzoek een rol wordt toegekend in de beleidsvoorbereiding.

In de derde plaats kan de waarde van de beoordelingsoefening worden gezocht in het feit dat, met het nodige voorbehoud, uitspraken kunnen worden gedaan, die de niet-gebruikelijke stedelijke vervoerssystemen in een ruimer kader plaatsen dan tot nu toe het geval is. Het is geen vanzelfsprekende zaak dat technisch geavanceerde systemen ook een vooruitgang betekenen in andere opzichten.

2. Werkwijze

De gevolgde werkwijze is te vergelijken met de bekende Delphi methode, met dit verschil dat niet expliciet is gevraagd naar toekomstverwachtingen, maar wel impliciet door aan de deelnemers te vragen naar hun oordeel over toepassingsmogelijkheden van veertien verschillende gebruikelijke en niet-gebruikelijke vervoerssystemen in verschillende toekomstige situaties (vervoersgebieden).

Er is gebruik gemaakt van een matrix, waarin de vanuit de drie gezichtspunten van belang geachte kenmerken zijn gezet tegenover de beschouwde veertien vervoerssystemen.

Aan de tien deelnemers is gevraagd, onafhankelijk van elkaar, de vervoerssystemen onderling te vergelijken door het toekennen van vijf mogelijke kwalificaties (variërend van zeer goed tot zeer slecht) voor de onderscheiden kenmerken.

Een uitspraak is gevraagd, welke systemen niet toepasbaar worden geacht in bepaalde vervoersgebieden en welke kenmerken variabel werden geacht voor de vier onderscheiden vervoersgebieden.

De resulterende beoordelingsmatrix, waarin vervoerskenmerken, vervoerssystemen en vervoersgebieden zijn weergegeven, is vereenvoudigd afgebeeld in Figuur 2.

De deelnemers hebben met behulp van deze matrix een onderlinge vergelijking gemaakt van de systemen per kenmerk.

		OPENBARE VERVOERSSYSTEMEN												
		gebruikelijke systemen					niet-gebruikelijke systemen							
		Stadsbus	Stadstram	Snelbus	Sneltram	Metro	Voorstadsspoor	Lopende band	Munttaxi	Bustaxi	Ind. openb. vervo.	Dubbel-syst.	Mini-tram	Aggl.-syst.
I	II													
hoog, geconcentreerd vervoerspatroon	laag, geconcentreerd vervoerspatroon													
III	IV													
hoog, diffuus vervoerspatroon	laag, diffuus vervoerspatroon													
VERVOERSKENMERKEN														

GEBRUIKERS		Stadsbus	Stadstram	Snelbus	Sneltram	Metro	Voorstadsspoor	Lopende band	Munttaxi	Bustaxi	Ind. openb. vervo.	Dubbel-syst.	Mini-tram	Aggl.-syst.
Reistijd														
Reiskosten (Betalingsbereidheid)														
Comfort														
Gemak														
Veiligheid														

EXPLOITANT		Stadsbus	Stadstram	Snelbus	Sneltram	Metro	Voorstadsspoor	Lopende band	Munttaxi	Bustaxi	Ind. openb. vervo.	Dubbel-syst.	Mini-tram	Aggl.-syst.
Betrouwbaarheid														
Veelzijdigheid														
Aanpasbaarheid														
Kwetsbaarheid														
Onderhoudbaarheid														
Levensduur														
Energie/materiaalgebruik														

GEMEENSCHAP		Stadsbus	Stadstram	Snelbus	Sneltram	Metro	Voorstadsspoor	Lopende band	Munttaxi	Bustaxi	Ind. openb. vervo.	Dubbel-syst.	Mini-tram	Aggl.-syst.
Milieuinvloeden														
Esthetica														
Barrièrewerking														
Veiligheid														
Inpasbaarheid bestaande steden														
Ruimtebeslag														
Effecten grondgebruik (korte termijn)														
Effecten grondgebruik (lange termijn)														
Kwetsbaarheid														
Aansluitend op vervoersbehoefte														

EXPLOITANT/GEBRUIKERS/GEMEENSCHAP		Stadsbus	Stadstram	Snelbus	Sneltram	Metro	Voorstadsspoor	Lopende band	Munttaxi	Bustaxi	Ind. openb. vervo.	Dubbel-syst.	Mini-tram	Aggl.-syst.
Kosten Investering														
Kosten Exploitatie														

Figuur 2. Beoordelingsmatrix

Indien de resulterende beoordeling van een systeem over de vier toepassingsgebieden niet overeenstemde met de inzichten van de beoordelaar, kon een herziening van de beoordeling plaatsvinden, zowel per vervoersgebied als voor de onderlinge vergelijking van de systemen.

De resultaten van de eerste beoordelingsronde zijn gezamenlijk doorgesproken, waarbij een groot aantal misverstanden m.b.t. systeemdefinities, vervoerskenmerken en vervoersgebieden konden worden opgehelderd, terwijl meningsverschillen over bepaalde aspecten duidelijk konden worden gemotiveerd.

Met een tweede, vereenvoudigde, matrix (de Figuur 2) is een tweede beoordelingsronde gehouden.

Een totaalbeeld van de beoordeling door alle deelnemers is verkregen door de beoordeling per deelnemer eenvoudig te sommeren via de tussenstap van een punttoekenning (zeer goed = 2, goed = 1, neutraal = 0, slecht = -1, zeer slecht = -2).

Bij een totaal van 10 individuele beoordelingen per kenmerk, per systeem en per vervoersgebied ligt het theoretische en gesommeerde eindresultaat van de groepsbeoordeling tussen + 20 en - 20 punten. De relatieve kwalificaties voor de beoordeling van de Werkgroep zijn als volgt gekozen:

zeer goed : 12 t/m 20 punten
goed : 4 t/m 11 punten
neutraal : - 3 t/m + 3 punten
slecht : - 11 t/m - 4 punten
zeer slecht: - 20 t/m - 12 punten

Bovendien is de mate van overeenstemming tussen de tien deelnemers in de beoordeling aangegeven en wel als volgt:

geringe overeenstemming:

indien binnen één groepsbeoordeling beide uiterste beoordelingsmogelijkheden voorkomen (zeer goed en zeer slecht).

behoorlijke overeenstemming:

indien binnen een beoordeling één beoordelingsmogelijkheid is gegeven door alle deelnemers (dit komt niet voor);

indien slechts twee elkaar opvolgende beoordelingen voorkomen;

indien drie elkaar opvolgende beoordelingsmogelijkheden vaker voorkomt dan de beide andere beoordelingen.

matige overeenstemming:

alle overige gevallen.

In totaal zijn door de groep 984 beoordelingen gegeven. Hiervan waren er ca. 20% met geringe overeenstemming, ca. 40% met matige overeenstemming en ca. 40% met behoorlijke overeenstemming.

Van het totaal aantal individueel uitgebrachte beoordelingen bleek ca. 52% positief, ca. 20% neutraal en ca. 28% negatief. Hierop zal verder worden ingegaan bij de bespreking van de resultaten van de beoordelingsoefening.

III. Resultaten

Het resultaat van de beoordelingsoefening is in de vorm van een balans van door de Werkgroep positief en negatief beoordeelde kenmerken per vervoerssysteem, per gezichtspunt en per vervoersgebied weergegeven in Tabel 1, die als Appendix achter dit hoofdstuk is gevoegd. Eveneens zijn in dit overzicht de kenmerken (met * in de tabel) aangeduid, waarbij een geringe overeenstemming tussen de leden van de Werkgroep is blijven bestaan, ook na de bespreking van de resultaten van de eerste ronde. Deze verschillen in beoordeling zijn te wijten aan verschillen in het beeld bij de deelnemers van de vervoersgebieden (bijv. het al of niet incalculeren van verkeerscongestie in de reistijdbeoordeling), moeilijk te definiëren of in te schatten kenmerken (bijv. kwetsbaarheid, exploitatiekosten), verschillen in technische uitwerking van een vervoerssysteem (munttaxi met batterijen of verbrandingsmotor, dubbelsysteem op eigen infrastructuur of op elektro-magnetisch spoor, e.d.), dan wel aan duidelijk gemotiveerde meningsverschillen.

Uitgaande van de irreële veronderstelling, dat de verschillende kenmerken even zwaar worden gewogen (deze weging maakt immers deel uit van een politiek besluitvormingsproces) is Tabel 2 af te leiden uit de na dit hoofdstuk toegevoegde Tabel 1. Deze geeft weer de aantallen positief en negatief beoordeelde kenmerken per vervoerssysteem, per vervoersgebied en per gezichtspunt.

Met alle reeds gemaakte voorbehoud kunnen een aantal uitspraken worden geformuleerd op grond van de beide overzichten gegeven in Tabellen 1 en 2¹⁾.

1. Gebruikelijke en niet-gebruikelijke systemen

Met uitzondering van de bus- en munttaxi worden de niet-gebruikelijke systemen (alle met eigen baan) vanuit de gezichtspunten van gemeenschap en exploitant negatief beoordeeld. Vanuit deze gezichtspunten zijn zij vooralsnog dan ook niet te beschouwen als verbeteringen t.o.v. een verbeterd huidig openbaar vervoer. Vergeleken met de gebruikelijke systemen vallen de volgende negatieve beoordelingen op: kwetsbaarheid, onderhoudbaarheid (vooral negatief voor individueel openbaar vervoer en minitram) en energie- en materiaalgebruik (vooral negatief voor individueel openbaar vervoer en dubbelsysteem). Positiever dan de gebruikelijke (geleide) systemen is de beoordeling op veelzijdigheid en aanpasbaarheid voor individueel openbaar vervoer en het dubbelsysteem.

¹⁾ De uitspraken zijn meer geprononceerd dan uit deze overzichten valt op te maken. Er is hierbij n.l. tevens gebruik gemaakt van meer gedetailleerde gegevens uit de beoordelingsoefening. Dit materiaal bleek te omvangrijk en gedetailleerd om volledig te publiceren, maar is voor een ieder ter inzage bij de Stichting Toekomstbeeld der Techniek (ir. J. Overeem).

Vanuit het oogpunt van de gemeenschap zijn het met name de kenmerken kwetsbaarheid, esthetica en inpasbaarheid in bestaande steden, waarop de niet-gebruikelijke (geleide) systemen negatief worden beoordeeld. Wat betreft de inpasbaarheid wordt de maximaal negatief beoordeelde metro zelfs benaderd door individueel openbaar vervoer, agglomeratiesysteem en minitram (dit geldt voor de vervoersgebieden I en III).

Ook de investeringskosten en, in mindere mate, de exploitatiekosten worden vooral voor individueel openbaar vervoer en agglomeratiesysteem negatief beoordeeld. Zij staan hiermee weer dicht bij de metro (voor de vervoersgebieden I en III), die op deze kenmerken zeer negatief is beoordeeld (voor de investeringskosten was dit maximaal negatief).

Precies het omgekeerde beeld wordt verkregen wanneer de gebruikelijke en niet-gebruikelijke systemen worden vergeleken vanuit het gezichtspunt van de gebruikers. Wat betreft de kenmerken comfort en gemak worden vooral individueel openbaar vervoer en dubbelsysteem zeer positief beoordeeld (positiever dan munt- en bustaxi) waarmee zij zelfs de taxi benaderen. Dit geldt niet voor het kenmerk objectieve en subjectieve veiligheid waarvoor het individueel openbaar vervoer negatief wordt beoordeeld.

Vanuit het gezichtspunt van de gebruikers zijn de niet-gebruikelijke systemen te beschouwen als verbeteringen t.o.v. stadsbus en stadstram en concurreren zij met de verbeterde gebruikelijke systemen; snelbus, sneltram en metro. In vervoersgebied III wint de minitram het wat de gebruikers betreft van sneltram en metro en winnen individueel openbaar vervoer en dubbelsysteem het van de metro. In vervoersgebied I wordt het dubbelsysteem vanuit het gezichtspunt van de gebruikers positiever beoordeeld dan sneltram en snelbus. De niet-gebruikelijke systemen zonder eigen infrastructuur, munt- en bustaxi, hebben eveneens een positieve beoordeling op de kenmerken comfort en gemak, die iets lager ligt dan die voor individueel openbaar vervoer en dubbelsysteem, maar duidelijk hoger dan die voor de gebruikelijke systemen, uiteraard met uitzondering van de taxi. De munttaxi valt op door zijn positieve beoordeling op exploitatiekosten (handbesturing door de gebruiker zelf!).

De positieve beoordeling van munt- en bustaxi op de kenmerken vanuit de gezichtspunten exploitant en gemeenschap vergeleken met die van de andere niet-gebruikelijke systemen is te verklaren uit het niet noodzakelijk zijn van een eigen infrastructuur (van belang voor bijv. de kenmerken inpasbaarheid in bestaande steden en esthetica) en de geringe mate van automatisering (kwetsbaarheid).

De beoordeling van munt- en bustaxi wordt positiever volgens de reeks vervoersgebieden I t/m IV. Dit komt door een oplopende positieve beoordeling op het kenmerk aansluiting vervoersbehoeften en de daarmee gepaard gaande meer positieve beoordeling voor de kenmerken van belang geacht vanuit het gezichtspunt van de gebruiker.

2. Vervoersgebieden en vervoerssystemen

Met behulp van Tabel 2, die de verhouding weergeeft van de aantallen positief en negatief beoordeelde kenmerken, is wel iets te zeggen over de systemen, die voor toepassing in aanmerking komen in de verschillende vervoersgebieden. Hoewel de beoordeling zodanig is opgezet, dat de vervoerssystemen als concurrenten voor toepassing hebben gefunctioneerd, ligt het voor de hand om uit de „best“ beoordeelde systemen de „beste“ combinatie van vervoerssystemen te ontwikkelen. Eén systeem zal immers in de meeste gevallen niet voldoende zijn?

Vervoergebied I (hoog, geconcentreerd vervoerspatroon)

Hier valt vooral de snelbus op door zijn positieve beoordeling. Daarna volgen sneltram en metro. De metro heeft een uitgesproken karakter. Naast de reeds genoemde zeer negatieve beoordelingen komen ook enkele zeer positieve beoordelingen voor zoals die voor de kenmerken betrouwbaarheid, veiligheid en levensduur.

De fijnmaziger systemen bustaxi, stadsbus en in mindere mate taxi en munttaxi volgen als „sub“ groep. Het vervoerssysteem zou volgens deze beoordeling in dit vervoersgebied kunnen bestaan uit één of hooguit twee systemen uit de eerste groep en één of twee uit de tweede groep.

Vervoergebied II (laag, geconcentreerd vervoerspatroon)

De busfamilie snelbus, stadsbus en bustaxi vormen in dit vervoersgebied de kopgroep. De sneltram is wat op de achtergrond geraakt waar ook de taxi en de munttaxi verblijven.

Missien is er nog een kans op toepassing voor de sneltram in dit gebied, gecombineerd met bus en taxi, maar de kans is groter dat, volgens deze beoordeling, het vervoerssysteem zal bestaan uit een combinatie van snelbus met één of meerdere taxisoorten.

Vervoersgebied III (hoog, diffuus vervoerspatroon)

De bustaxi, snelbus en munttaxi verkeren hier op het eerste plan. In de „sub“-groep verblijven sneltram, taxi, stadsbus en ook nog de metro. De kansen voor een railgebonden vervoerssysteem worden in dit gebied weer wat hoger aangeslagen dan in vervoersgebied II. Een combinatie snelbus, bustaxi, munttaxi ligt volgens deze beoordeling meer voor de hand (tenzij er al een stadstram, die relatief gemakkelijk is om te bouwen tot sneltram, aanwezig is).

Vervoersgebied IV (laag, diffuus vervoerspatroon)

Voor dit vervoersgebied is het merendeel van de vervoerssystemen al bij voorbaat niet geschikt geacht voor toepassing. Het lijkt een uitgemaakte zaak, dat het hier gaat om het vinden van een combinatie van

Tabel 2. Kwantitatief totaal overzicht van positief en negatief beoordeelde kenmerken vervoerssysteem, onderscheiden naar gezichtspunt en vervoersgebied

	+		-		+		-		+		-		+		-		+		-	
	Taxi	Stadsbus	Stadstram	Snelbus	Sneltram	Metro	Voorstadsspoor	Lopende band	Munttaxi	Bustaxi	I.O.V.	Dubbelsysteem	Minitram	Agglomeratie-systeem						
Vervoersgebied I																				
Gezichtspunt:																				
Gebruiker	3/0	1/3	1/2	2/0	4/0	5/0	4/0	-	2/1	1/0	2/1	3/0	3/0	4/0						
Exploitant	5/2	5/0	3/1	6/0	4/0	4/2	4/2	-	3/2	4/0	0/4	1/4	1/2	1/3						
Gemeenschap	3/3	5/0	4/0	6/0	4/1	7/2	4/3	-	4/2	5/1	0/5	1/6	4/6	4/5						
Expl./Gem./Kosten	1/0	1/0	0/0	1/0	0/0	0/1	0/1	-	2/0	1/0	0/2	0/1	0/2	0/2						
Totaal	12/5	12/3	8/3	15/0	12/1	16/5	12/6	-	11/5	11/1	2/12	5/11	8/10	9/10						
Vervoersgebied II																				
Gezichtspunt:																				
Gebruiker	4/0	1/1	1/2	2/1	4/0	-	2/0	-	3/0	2/0	3/1	3/0	4/0	-						
Exploitant	5/2	5/0	3/0	6/0	4/0	-	4/2	-	3/2	4/0	0/4	1/4	1/2	-						
Gemeenschap	4/2	7/0	5/0	6/0	4/0	-	3/3	-	5/2	6/0	0/4	1/4	4/5	-						
Expl./Gem./Kosten	1/0	1/0	0/0	1/0	0/1	-	0/1	-	2/0	1/0	0/2	0/1	0/2	-						
Totaal	14/4	14/1	9/2	15/1	12/1	-	9/6	-	13/4	13/0	3/11	5/9	9/9	-						
Vervoersgebied III																				
Gezichtspunt:																				
Gebruiker	4/0	1/3	1/3	1/0	4/0	3/1	-	2/2	4/0	3/0	3/1	2/0	3/0	2/1						
Exploitant	5/2	5/0	3/0	6/0	4/0	4/0	-	0/5	3/2	4/0	0/4	1/4	1/2	1/3						
Gemeenschap	4/2	6/0	4/0	5/0	3/1	6/2	-	4/0	7/1	6/0	1/4	1/6	4/6	3/5						
Expl./Gem./Kosten	1/0	1/0	0/0	1/0	0/0	0/1	-	0/1	2/0	1/0	0/2	0/1	0/2	0/2						
Totaal	14/4	13/3	8/3	13/0	11/1	13/4	-	6/8	16/3	14/0	4/11	4/11	8/10	6/11						
Vervoersgebied IV																				
Gezichtspunt:																				
Gebruiker	4/0	1/3	-	-	-	-	-	-	4/0	4/0	-	-	-	-						
Exploitant	5/2	5/0	-	-	-	-	-	-	3/2	4/0	-	-	-	-						
Gemeenschap	6/2	6/0	-	-	-	-	-	-	7/1	7/1	-	-	-	-						
Expl./Gem./Kosten	1/0	1/0	-	-	-	-	-	-	2/0	1/0	-	-	-	-						
Totaal	16/4	13/3	-	-	-	-	-	-	16/3	16/1	-	-	-	-						

+ = positief beoordeeld

- = negatief beoordeeld

de taxisoorten, waarbij vooral de bustaxi hoge ogen zal gooien.

Opvallend is dat volgens deze beoordeling, en de grove interpretatie ervan, de niet-gebruikelijke geleide systemen niet in het spel voorkomen. Het aantal positieve beoordelingen is volgens Tabel 2 in geen van de gevallen groter dan het aantal negatieve beoordelingen. De minitram komt nog het dichtst bij een omslag ten gunste van de positieve beoordelingen in vervoersgebied II.

Gezichtspunten

In Tabel 3 zijn de beoordeelde systemen gegroepeerd volgens de positief en negatief beoordeelde gezichtspunten op basis van het totaal aantal gescoorde punten per gezichtspunt.

Van de gebruikelijke systemen zijn de snelbus en taxi

in alle gevallen vanuit alle vier de gezichtspunten positief beoordeeld. Hetzelfde geldt voor de munt- en de bustaxi.

Bij de beoordeling van de huidige stadsbus staat de visie van de gebruikers (negatief) diametraal tegenover de visie van gemeenschap en exploitant (beiden positief). Het omgekeerde geldt voor de beoordeling van het dubbelsysteem en, in minder sterke mate, voor individueel openbaar vervoer minitram en agglomeratiesysteem waar de gebruikers positief staan, terwijl zij voor de andere drie gezichtspunten negatief worden beoordeeld.

3. Conclusie

De gehouden beoordelingsoefening levert een visie op de niet-gebruikelijke vervoerssystemen. Duidelijk is geworden dat deze vervoerssystemen niet in alle op-

Tabel 3. Vervoerssystemen naar positief en negatief beoordeelde gezichtspunten

Gezichtspunt		Toepassingsgebied			
		I	II	III	IV
positief	negatief				
Gebruikers		Taxi	Taxi	Taxi	Taxi
Exploitant		Snelbus	Snelbus	Snelbus	
Gemeenschap		Munttaxi	Munttaxi	Munttaxi	Munttaxi
Exploitant/ Gemeenschap (= Kosten)		Bustaxi	Bustaxi	Bustaxi	Bustaxi
.....					
	Gebruikers				
Exploitant		Stadsbus	Stadsbus	Stadsbus	Stadsbus
Gemeenschap					
Kosten					
.....					
Gebruikers		Sneltram	Stadstram	Sneltram	
Exploitant		Metro	Sneltram	Metro	
Gemeenschap		Voorstads- spoor	Voorstads- spoor		
	Kosten				
.....					
Gebruikers				Lopende band	
	Exploitant				
Gemeenschap					
	Kosten				
.....					
	Gebruikers	Stadstram		Stadstram	
Exploitant					
Gemeenschap					
	Kosten				
.....					
Gebruikers		Individueel openbaar vervoer	Individueel openbaar vervoer	Individueel openbaar vervoer	
	Exploitant	Dubbel- systeem	Dubbel- systeem	Minitram	
	Gemeenschap	Agglomeratie- systeem	Minitram	Agglomeratie- systeem	
	Kosten				

zichten een vooruitgang betekenen. Daar waar dit wel het geval is, de kwaliteit van de dienstverlening aan de gebruikers, zouden de gebruikelijke vervoerssystemen op korte termijn kunnen worden verbeterd. Dit geldt voor de kenmerken comfort en gemak en ook voor het kenmerk reistijd. Wat dit laatste betreft is er de laatste jaren in verschillende steden vooruitgang geboekt door het creëren van vrije banen, zodat de stadsbus meer snelbus en de stadstram meer sneltram kon worden. Er kan echter meer gebeuren.

Van de niet-gebruikelijke vervoerssystemen zijn de bustaxi en de munttaxi zeer positief beoordeeld. Goed voorbereide en begeleide experimenten met deze en andere tussenvormen van huidig openbaar vervoer en particulier autovervoer worden aanbevolen. Deze systemen zijn niet zonder lange termijn perspectief. Na de ontwikkeling van besturingsprogrammatuur kunnen zij eventueel verder worden ontwikkeld naar

vormen van geleid individueel openbaar vervoer en dubbelsysteem. Deze overschakeling op geleiding kan plaatsvinden wanneer de gesignaleerde negatieve kenmerken van de niet-gebruikelijke, geleide systemen zijn onderdrukt of minder zwaar zullen wegen t.o.v. de voordelen van de geleiding (elektrificatie) van het huidige particuliere autoverkeer op bepaalde trajecten (milieu, veiligheid en capaciteit). Op de lange termijn kunnen dan de mogelijke ontwikkelingen vanuit het huidige particulier en openbaar vervoer elkaar wellicht ontmoeten. Voor nieuwe steden of stedelijke gebieden is de vrijheidsgraad voor toepassing van geleide niet-gebruikelijke systemen weliswaar wat groter, maar ook hier spelen de problemen van kwetsbaarheid, inpasbaarheid en hoge kosten. Mocht men experimenten met toepassing van niet-gebruikelijke systemen overwegen, dan ligt eveneens een ontwikkeling in fasen voor de hand: beginnen met bus- en munttaxi met de mogelijkheid van

overschakeling naar geleiding op lange termijn. Intussen mogen de gebruikelijke railgebonden vervoerssystemen niet worden vergeten. Zeker in gebieden met hoge bevolkingsconcentratie zullen deze systemen een belangrijke(r) rol blijven (gaan) spelen. Het voorgaande leidt tot een slotopmerking m.b.t. de aansluiting van de systemen op de behoeften aan vervoer in de gemeenschap.

De kwalitatieve en kwantitatieve vraag naar vervoer in een stad is dermate gevarieerd dat één vervoerssysteem hier onmogelijk aan kan tegemoetkomen. Bovendien is geen enkel vervoerssysteem zonder negatieve kenmerken. Voor elke stad moet dan ook worden gezocht naar een combinatie van systemen die zo goed mogelijk aansluit bij behoeften in de gemeenschap. Aanzetten voor deze combinaties voor de verschillende vervoersgebieden zijn gegeven in dit hoofdstuk en in Hoofdstuk 10.III. Hierbij zullen ook de particuliere vervoerswijzen (fietsen, lopen, autorijden) betrokken moeten worden. Bij dit zoeken

zal de aandacht meer dan voorheen moeten zijn gericht op de behoeften van bepaalde groepen in de bevolking zoals bejaarden, jongeren, gehandicapten, niet-autogebruikers. Ook hier kunnen bus- of munt-taxi misschien bijdragen tot de oplossing van een schrijnend probleem, zie bijv. Hoofdstuk 4 van deze studie en [3].

IV. Literatuur

- [1]. J. Brian McLoughlin; Control and Urban Planning; Faber and Faber Ltd., London, 1973.
- [2]. A.A.J. Pols; Technology assessment, Studium Generale; T.H. Eindhoven, dictaat nr. 9016.
- [3]. Centrum voor Vervoersplannen; Alternatief Openbaar Vervoer voor Gehandicapten; Utrecht, 1976.

Appendix

Tabel 1. Overzicht positief en negatief beoordeelde kenmerken (176 t/m 179)

TOEPASSINGSGEBIED I. Positief en negatief beoordeelde kenmerken

	GEBRUIKERS		EXPLOITANT		GEMEENSCHAP		EXPLOITANT/GEMEENSCHAP (KOSTEN)	
	Positief	Negatief	Positief	Negatief	Positief	Negatief	Positief	Negatief
TAXI	Reistijd Comfort Gemak		Betrouwbaar* Veelzijdig Aanpasbaar Kwetsbaar Onderhoudbaar	Levensduur Energie/ materiaalgebruik	Barrière- werking Inpasbaar* Grondgebruik (kort)	Milieu Veiligheid Vervoersbehoefte*	Investering	
STADSBUS		Reistijd Comfort Gemak	Veelzijdig Aanpasbaar Onderhoud Levensduur Energie/ materiaalgebruik		Barrièrewerking Veiligheid Inpasbaar Ruimte Grondgebruik (kort)		Investering	
STADSTRAM		Reistijd Comfort	Onderhoud Levensduur Energie/ materiaalgebruik	Kwetsbaar	Milieu Barrière Ruimte Grondgebruik (kort)			
SNELBUS	Reistijd Veiligheid		Betrouwbaar Veelzijdig Aanpasbaar Onderhoud Levensduur Energie/ materiaalgebruik		Barrièrewerking Veiligheid Inpasbaar Ruimte Grondgebruik (kort) Vervoersbehoefte		Investering	
SNELTRAM	Reistijd Reiskosten Comfort Veiligheid		Betrouwbaar Onderhoud Levensduur Energie/ materiaalgebruik		Milieu Veiligheid* Grondgebruik (lang) Vervoersbehoefte	Barrièrewerking		
METRO	Reistijd Reiskosten Comfort Gemak Veiligheid		Betrouwbaar Onderhoud Levensduur Energie/ materiaalgebruik	Veelzijdig* Aanpasbaar	Barrièrewerking* Milieu Veiligheid Esthetica Ruimte* Grondgebruik (lang) Vervoersbehoefte	Inpasbaar Grondgebruik (kort)*		Investering
VOORSTADS- SPOOR	Reistijd* Reiskosten Comfort Veiligheid		Betrouwbaar Onderhoud Levensduur Energie/ materiaalgebruik	Veelzijdig* Aanpasbaar*	Milieu Veiligheid Grondgebruik (lang) Vervoersbehoefte	Barrièrewerking Inpasbaar* Grondgebruik (kort)		Investering
MUNTAXI	Comfort* Gemak	Reistijd	Veelzijdig Aanpasbaar Onderhoud*	Levensduur Energie/ materiaalgebruik*	Barrièrewerking Inpasbaar* Kwetsbaar* Grondgebruik (kort)	Veiligheid Vervoersbehoefte	Exploitatie* Investering	
BUSTAXI			Betrouwbaar* Veelzijdig Aanpasbaar Onderhoud		Barrièrewerking Inpasbaar Esthetica Ruimte Grondgebruik (kort)	Vervoersbehoefte	Investering	
INDIVIDUEEL OPENBAAR VERVOER	Comfort Gemak	Veiligheid		Betrouwbaar Kwetsbaar Onderhoud Energie/ materiaalgebruik		Inpasbaar Kwetsbaar Esthetica Grondgebruik (kort) Vervoersbehoefte		Exploitatie Investering
DUBBELSYSTEEM	Reistijd Comfort Gemak		Veelzijdig*	Betrouwbaar Kwetsbaar Onderhoud Energie/ materiaalgebruik	Vervoersbehoefte	Milieu Barrière Inpasbaar Kwetsbaar Ruimte Grondgebruik (lang)		Investering
MINITRAM	Comfort Gemak Veiligheid		Levensduur	Kwetsbaar Onderhoud	Milieu Veiligheid Grondgebruik (lang) Vervoersbehoefte	Barrièrewerking* Inpasbaar Kwetsbaar* Esthetica Ruimte Grondgebruik (kort)		Exploitatie Investering
AGGLOMERATIE	Reistijd Comfort Gemak Veiligheid		Levensduur	Veelzijdig Aanpasbaar Kwetsbaar	Milieu Veiligheid Grondgebruik (lang) Vervoersbehoefte	Barrièrewerking* Inpasbaar Kwetsbaar* Ruimte* Grondgebruik (kort)*		Exploitatie* Investering

TOEPASSINGSGBIED II. Positief en negatief beoordeelde kenmerken

GEBRUIKERS		EXPLOITANT		GEMEENSCHAP		EXPLOITANT/GEMEENSCHAP (KOSTEN)	
Positief	Negatief	Positief	Negatief	Positief	Negatief	Positief	Negatief
Reistijd Reiskosten Comfort Gemak		Betrouwbaar* Veelzijdig Aanpasbaar Kwestbaar Onderhoud	Levensduur Energie/ materiaalgebruik	Barrièrewerking Inpasbaar* Grondgebruik (kort) Ruimte*	Milieu Veiligheid	Investering	
Veiligheid	Comfort	Veelzijdig Aanpasbaar Onderhoud Levensduur Energie/ materiaalgebruik		Barrièrewerking Veiligheid Inpasbaar Ruimte Esthetica Grondgebruik (kort) Vervoersbehoefte		Investering	
Veiligheid	Comfort Gemak	Onderhoud Levensduur Energie/ materiaalgebruik		Milieu Barrièrewerking Ruimte Grondgebruik (kort) Vervoersbehoefte			
Reistijd Veiligheid	Comfort	Betrouwbaar Veelzijdig Energie/ materiaalgebruik Aanpasbaar Onderhoud Levensduur		Barrièrewerking Veiligheid Inpasbaar Ruimte Grondgebruik (kort) Vervoersbehoefte		Investering	
Reistijd Reiskosten Comfort Veiligheid		Betrouwbaar Onderhoud Levensduur Energie/ materiaalgebruik		Milieu Veiligheid* Grondgebruik (lang) Vervoersbehoefte			Investering
Comfort Veiligheid		Betrouwbaar Onderhoud Levensduur Energie/ materiaalgebruik	Veelzijdig* Aanpasbaar *	Milieu Veiligheid Grondgebruik (lang)	Barrièrewerking Inpasbaar* Grondgebruik (kort)		Investering
Reistijd Comfort* Gemak		Veelzijdig Aanpasbaar Onderhoud	Levensduur Energie/ materiaalgebruik*	Barrièrewerking Inpasbaarheid* Kwetsbaar* Ruimte* Grondgebruik (kort)	Veiligheid Vervoersbehoefte*	Exploitatie* Investering	
Gemak* Veiligheid*		Betrouwbaar* Veelzijdig Aanpasbaar Onderhoud		Barrièrewerking Inpasbaar Esthetica Ruimte Grondgebruik (kort) Vervoersbehoefte		Investering	
Reistijd Comfort Gemak	Veiligheid		Betrouwbaar Kwetsbaar Onderhoud Energie/ materiaalgebruik		Inpasbaar Kwetsbaar* Esthetica Ruimte		Exploitatie Investering
Reistijd Comfort Gemak		Veelzijdig*	Betrouwbaar Kwetsbaar Onderhoud Energie/ materiaalgebruik	Grondgebruik (kort)	Milieu Barrièrewerking Inpasbaar Kwetsbaar		Investering
Reistijd Comfort Gemak Veiligheid		Levensduur	Kwetsbaar Onderhoud	Milieu Veiligheid Grondgebruik (lang) Vervoersbehoefte	Barrièrewerking* Inpasbaar Kwetsbaar* Esthetica Ruimte		Exploitatie Investering

Tabel 1. Vervolg TOEPASSINGSGEBIED III. Positief en negatief beoordeelde kenmerken

	GEBRUIKERS		EXPLOITANT		GEMEENSCHAP		EXPLOITANT/GEMEENSCHAP (KOSTEN)	
	Positief	Negatief	Positief	Negatief	Positief	Negatief	Positief	Negatief
TAXI	Reistijd Reiskosten Comfort Gemak		Betrouwbaar* Veelzijdig Aanpasbaar Kwetsbaar Onderhoud	Levensduur Energie/ materiaalgebruik	Barrièrewerking Inpasbaar* Grondgebruik (kort) Vervoersbehoefte	Milieu Veiligheid	Investering	
STADSBUS		Reistijd Comfort Gemak	Veelzijdig Aanpasbaar Onderhoud Levensduur Energie/ materiaalgebruik		Barrièrewerking Veiligheid Inpasbaar Ruimte Grondgebruik (kort) Vervoersbehoefte		Investering	
STADSTRAM		Reistijd Comfort Gemak	Onderhoud Levensduur Energie/ materiaalgebruik		Barrièrewerking Milieu Grondgebruik (lang) Vervoersbehoefte			
SNELBUS			Betrouwbaar Veelzijdig Energie/ materiaalgebruik Aanpasbaar Onderhoud Levensduur		Barrièrewerking Veiligheid Inpasbaar Grondgebruik (kort) Vervoersbehoefte		Investering	
SNELTRAM	Reistijd* Reiskosten Comfort Veiligheid		Betrouwbaar Onderhoud Levensduur Energie/ materiaalgebruik		Milieu Grondgebruik (lang) Veiligheid *	Barrièrewerking		
METRO	Reiskosten Comfort Veiligheid	Reistijd	Betrouwbaar Onderhoud Levensduur Energie/ materiaalgebruik		Barrièrewerking* Milieu Veiligheid Esthetica Ruimte Grondgebruik (lang)	Inpasbaar Grondgebruik (kort)*	Investering	
LOPENDE BAND	Reistijd Gemak	Comfort Veiligheid		Veelzijdig Aanpasbaar Kwetsbaar Onderhoud Levensduur	Milieu Ruimte Grondgebruik (lang) Vervoersbehoefte			Exploitatie
MUNT TAXI	Reistijd Reiskosten Comfort Gemak		Veelzijdig Aanpasbaar Onderhoud*	Levensduur Energie/ materiaalgebruik*	Barrièrewerking Inpasbaar* Vervoersbehoefte Kwetsbaar* Esthetica* Ruimte* Grondgebruik (kort)	Veiligheid	Exploitatie * Investering	
BUSTAXI	Comfort Gemak Veiligheid		Betrouwbaar* Veelzijdig Aanpasbaar Onderhoud		Barrièrewerking Inpasbaar Esthetica Ruimte Grondgebruik (kort) Vervoersbehoefte		Investering	
INDIVIDUEEL OPENBAAR VERVOER	Reistijd Comfort Gemak	Veiligheid		Betrouwbaar Kwetsbaar Onderhoud Energie/ materiaalgebruik	Vervoersbehoefte	Inpasbaar Kwetsbaar* Esthetica Ruimte	Exploitatie Investering	
DUBBELSYSTEEM	Comfort Gemak		Veelzijdig*	Betrouwbaar Kwetsbaar Onderhoud Energie/ materiaalgebruik	Vervoersbehoefte	Milieu Barrièrewerking Inpasbaar Kwetsbaar Esthetica Ruimte	Investering	
MINITRAM	Reistijd Comfort Veiligheid		Levensduur	Kwetsbaar Onderhoud	Milieu Veiligheid Grondgebruik (lang) Vervoersbehoefte	Barrièrewerking* Inpasbaar Kwetsbaar* Esthetica Ruimte Grondgebruik (kort)	Exploitatie Investering	
AGGLOMERATIE	Comfort Veiligheid	Reistijd	Levensduur	Veelzijdig Aanpasbaar Kwetsbaar	Milieu Veiligheid Grondgebruik (lang)	Barrièrewerking* Inpasbaar Kwetsbaar* Esthetica Ruimte *	Exploitatie* Investering	

TOEPASSINGSGBIED IV. Positief en negatief beoordeelde kenmerken

GEBRUIKERS		EXPLOITANT		GEMEENSCHAP		EXPLOITANT/GEMEENSCHAP (KOSTEN)	
Positief	Negatief	Positief	Negatief	Positief	Negatief	Positief	Negatief
Reistijd Reiskosten Comfort Gemak		Betrouwbaar* Veelzijdig Aanpasbaar Kwetsbaar Onderhoud	Levensduur Energie/ materiaalgebruik	Esthetica* Barrièrewerking Vervoersbehoefte Inpasbaar* Ruimte* Grondgebruik (kort)	Milieu Veiligheid	Investering	
Veiligheid	Reistijd Comfort Gemak	Veelzijdig Aanpasbaar Onderhoud Levensduur Energie/ materiaalgebruik		Barrièrewerking Ruimte Veiligheid Inpasbaar Grondgebruik (kort) Vervoersbehoefte		Investering	

Reistijd Reiskosten Comfort Gemak		Veelzijdig Aanpasbaar Onderhoud*	Levensduur Energie/ materiaalgebruik *	Barrièrewerking Inpasbaar* Kwetsbaar* Esthetica* Ruimte* Grondgebruik (kort) Vervoersbehoefte	Veiligheid	Exploitatie* Investering
Reistijd Comfort Gemak Veiligheid		Betrouwbaar* Veelzijdig Aanpasbaar Onderhoud		Barrièrewerking Inpasbaar Kwetsbaar Esthetica Ruimte Grondgebruik (kort) Vervoersbehoefte	Veiligheid	Investering

Nawoord

door ir. J. Overeem, Stichting Toekomstbeeld der Techniek

In de voorgaande hoofdstukken zijn door de auteurs conclusies en aanbevelingen gegeven die betrekking hebben op het wetenschappelijk onderzoek, planning, organisatie, exploitatie van vervoersmiddelen, de technische ontwikkeling van vervoerssystemen en het te voeren beleid voor het stedelijk verkeer en vervoer. Deze zullen hier niet worden herhaald. Ik geef in het hierna volgende mijn persoonlijke visie op de resultaten van deze studie.

1. Onderzoek en planning

Een studie als deze roept veel vragen op. Aanbevelingen voor verder onderzoek vloeien hier meestal vanzelfsprekend uit voort. De richtingen waarin de aanbevelingen in deze studie gaan, duiden op veranderingen in het tot dusverre gevoerde onderzoekbeleid.

In de Hoofdstukken 3 en 4 is overtuigend materiaal aangedragen voor de stelling dat het stedelijk verkeers- en vervoersprobleem meer is dan een technisch, economisch en ruimtelijk vraagstuk. Het is minstens ook een sociaal probleem. Voor het verkeers- en vervoersonderzoek, eens begonnen als eenvoudige tellingen van aantallen passerende voertuigen, heeft deze constatering verstrekkende gevolgen. Er zal moeten worden gezocht naar vormen van onderzoek waarin sociale, ruimtelijke en verkeerskundige aspecten op elkaar worden betrokken. Tijd-ruimteonderzoek lijkt de mogelijkheid te bezitten te helpen bij het slaan van deze onderzoekbruggen.

Dezelfde conclusie geldt voor de planningpraktijk. Als gevolg van de verschuiving in de probleemstelling zal er een onderlinge afstemming en eventueel samenvoeging moeten plaatsvinden van sociale-, ruimtelijke- en verkeers- en vervoersplanning.

Inspanningen in de aangeduide richting zouden kunnen leiden tot wat men bereikbaarheidsonderzoek en -planning zou kunnen noemen, gericht op de ondersteuning van een te ontwikkelen bereikbaarheidsbeleid.

Aan onderzoek en planning m.b.t. de relaties tussen stedelijke samenleving en verkeer en vervoer kan verder inhoud worden gegeven door meer aandacht voor de bestudering van de ontwikkelingsgeschiedenis van onze steden, het daarin plaatsvindende verkeer en vervoer en de technische ontwikkeling. Hoofdstuk 2 geeft één van de mogelijke wegen die kunnen worden bewandeld bij het zoeken naar veranderingen in de onderlinge relaties in de tijd. Dergelijk onderzoek is van groot belang voor het verwerven van inzicht ten behoeve van het denken over de mogelijke toekomst van maatschappij, stad en techniek.

Een andere belangrijke conclusie, verwant aan de voorgaande, wordt geformuleerd in Hoofdstuk 5. De

N.E.I.-onderzoekers stellen daar: „in het recente verleden is duidelijk geworden, dat eenzijdige belangstelling voor kwantificerende modellen niet tot bruikbare resultaten leidt“. Zij willen het verdere onderzoek naar de relaties tussen vestigingsgedrag, bereikbaarheid en verplaatsingsgedrag verrichten in het kader van „kwalitatieve verwachtingen“ en dit onderzoek meer richten op individuele vestigings- en verplaatsingsgeschiedenissen van personen. Ik interpreteer deze conclusie als volgt.

Met „kwalitatieve verwachtingen“ wordt gevraagd naar datgene wat de stedelijke gemeenschap wil met haar stad, verkeer en vervoer en wat zij verstaat onder de kwaliteit van het stedelijk leven. Dit zijn, bijna, de moeilijkste en daardoor meest conflictueuze vragen, die aan een groep mensen kunnen worden gesteld. Misschien kan de aangeduide vorm van stedelijke bereikbaarheidsplanning helpen bij het zoeken naar antwoorden?

Voorts lijkt een tijdperk voor verkeers- en vervoers- en ruimtelijke onderzoekers te worden afgesloten waarin een overheersende belangstelling bestond voor grote, ingewikkelde, kwantificerende ruimtelijke - en transportmodellen. De vraag naar „wat de mensen beweegt“ zal op een meer individuele en persoonlijke manier worden onderzocht. Pas wanneer meer inzicht is verkregen in de grote verscheidenheid van menselijk gedrag kan op een meer zinvolle wijze worden gebruik gemaakt van het vernuft, dat zit verborgen in de eerdergenoemde modellen. Ook Hoofdstuk 6 wijst in de richting van deze conclusie. Zou ook hier onderzoek naar kwalitatieve en kwantitatieve menselijke tijd- en ruimtebesteding kunnen helpen?

2. Organisatie, exploitatie, techniek

Aan de aanbodzijde, de middelenkant, van het verkeer en vervoer zal de erkenning van de sociale dimensie van het probleem gevolgen hebben die aanzetten tot het opnieuw doordenken, afzonderlijk en in onderlinge samenhang, van de vraag naar vervoer, de organisatie van het verkeer en vervoer, de exploitatie van de vervoermiddelen en de technische middelen ten dienste van het verkeer en vervoer.

Een groot aantal mogelijke ontwikkelingen m.b.t. de organisatie, exploitatie en de techniek zijn geschetst in de Hoofdstukken 8, 9 en 10. Welke hiervan werkelijk tot ontwikkeling zullen komen, is een vraag, die de Werkgroep niet heeft willen en kunnen beantwoorden. Er is wel geprobeerd, via de beoordelingsoefening in Hoofdstuk 11, enkele richtingen aan te geven. De organisatie van het verkeer en vervoer, in ruime zin, het samenstel van instellingen dat zich direct of indirect met het verkeer en vervoer bezig-

houdt, zal opnieuw moeten worden doordacht, al was het alleen al voor het urgente probleem van de financiering.

De organisatie in engere zin, het verkeers- en vervoersbedrijf, zou kunnen gaan denken aan andere dan de gebruikelijke vormen van bezit en beheer van de vervoermiddelen. Tussen het huidige particuliere en openbare vervoer liggen een groot aantal mogelijkheden waarvan er enkele interessant genoeg lijken om ze uit te proberen. De exploitatie van de vervoermiddelen zou kunnen worden ontwikkeld naar een meer op de vraag naar vervoer afgestemde dienstverlening. Dit is pas in tweede instantie een vraagstuk van vervoerscapaciteit en kosten. Het gaat in eerste instantie om een verbetering van de kwaliteit van de dienstverlening. Plaatselijk zou een vervoersvoorziening met dienstregeling kunnen worden vervangen door een vraag-afhankelijke exploitatie waarvoor bijv. de bus- en de munttaxi op korte termijn goede mogelijkheden bieden.

Naast een betere dienstverlening in ruimte en tijd moet meer dan nu het geval is worden gezocht naar een betere aansluiting van de dienstverlening op de behoeften aan vervoer van personen en groepen in de bevolking. Zo moet het vervoer voor lichamelijk gehandicapten niet worden beschouwd als een vorm van liefdadigheid maar als een recht.

Technische hulpmiddelen als rekentuig en telecommunicatiemiddelen kunnen worden ingezet om de bedoelde, betere, maar op de individuele behoeften aan vervoer afgestemde exploitatie van vervoermiddelen te bereiken.

De behoefte aan het spoedig beschikbaar komen van technisch geavanceerde, in hoge mate geautomatiseerde, geïndividualiseerde en geleide vervoerssystemen kan in het licht van het voorgaande en gezien de grote offers, die de gemeenschap hiervoor zou moeten opbrengen, voorlopig als gering worden aangemerkt. Gezien de mogelijke "spin-off" van deze research voor de gebruikelijke systemen en gezien de mogelijke, plaatselijke, behoefte aan dergelijke systemen op langere termijn verdient het echter aanbeveling de technische research voor deze systemen niet stop te zetten.

Dringend is gewezen op de noodzaak, dat oplossingen niet moeten worden gezocht in de ontwikkeling en toepassing van maar één vervoerssysteem. Kernprobleem voor verkeerskundig onderzoek en ontwerp is het zoeken naar de voor de betreffende stedelijke gemeenschap meest geschikte, op elkaar afgestemde combinatie van gebruikelijke en niet-gebruikelijke particuliere en openbare vervoerssystemen. Bij het zoeken naar deze oplossingen zal een tot op heden niet gebruikelijk samenspel moeten worden ontwikkeld tussen stedelijke overheid, exploitant, gebruikers en niet-gebruikers van vervoermiddelen.

3. Beleid

Enkele beleidsaanbevelingen volgen als vanzelfsprekend uit het voorgaande.

Het wetenschapsbeleid m.b.t. verkeer en vervoer zal in wisselwerking moeten staan met dat voor ruimtelijk en sociaal-wetenschappelijk onderzoek. Dit pleit er voor om de door de minister van Wetenschapsbeleid voorziene sectorraden ter coördinatie van het wetenschappelijk onderzoek niet te strikt in te delen volgens de bestaande departementale indeling.

Uit de genoemde wisselwerking kan een vorm van onderzoek ontstaan dat ten dienste staat van een te ontwikkelen bereikbaarheidsbeleid: een mengvorm van sociaal, ruimtelijk en verkeers- en vervoersbeleid. In dit bereikbaarheidsbeleid zullen wettelijke garanties moeten worden ingebouwd voor een goed samenspel tussen overheid en alle betrokkenen. Besturingstheoretisch gezien is inspraak bij het ontwerp en uitvoeren van ruimtelijke en verkeers- en vervoersplannen niet alleen ethisch gewenst, maar ook uit een oogpunt van een goede informatieuitwisseling tussen bestuurden en bestuurders. Een wettelijke regeling voor inspraakmogelijkheden is dan ook niet alleen nodig om misbruik ervan te voorkomen maar ook uit een oogpunt van goed stedelijk bestuur (zie Hoofdstukken 6 en 11). Bij de ontwikkeling van geëigende, met elkaar samenhangende, korte - en lange termijn maatregelen voor het stedelijk verkeer en vervoer zal het onderzoek moeten worden aangevuld met zinvolle experimenten met bestaande en niet-gebruikelijke vormen van vervoer zowel in organisatorische, exploitatieve als technische zin. Deze experimenten moeten niet geschieden terwille van het experiment en het onderzoek zelf, maar moeten een mogelijke oplossing betekenen voor een bestaand, als zodanig door velen erkend, probleem. Dat betekent een goede voorbereiding, begeleiding en evaluatie van dergelijke experimenten. Het is vanzelfsprekend, dat hierbij in eerste instantie wordt gezocht naar relatief goedkope, omkeerbare, creatieve oplossingen voor het gedefinieerde probleem. Ingangen voor de opzet voor deze experimenten zijn te vinden in Hoofdstuk 11 en in het slot van Hoofdstuk 4.

Er moet iets gebeuren, schrijft socioloog De Boer, na de globale toetsing van zijn hypothesen betreffende sociale ongelijkheid en achterstand. Dit spreekt aan bij ingenieurs, want hun devies is „scheppend denken, schouwend doen“.

4. Toekomstbeelden

Het was de bedoeling deze studie te beëindigen met de presentatie van enkele mogelijke, inspirerende toekomstbeelden voor onze stedelijke samenleving en verkeer en vervoer. Dat is wel geprobeerd¹⁾ maar niet gelukt. Een mislukking is niet erg, mits er iets van de poging wordt geleerd. Voor mij is dat het volgende.

De bedoelde creatieve inspanning kan alleen slagen wanneer een kleine groep geïnspireerden kan komen tot een intensieve samenwerking van zeker enkele maanden. Tussentijdse raadpleging van de leden van

¹⁾ Er is o.a. nagegaan in hoeverre kan worden aangesloten bij de „Scenario's voor de Verstedelijking" van de Rijks Planologische Dienst.

deze groep met vele anderen, niet alleen deskundigen, zou in dit proces moeten plaatsvinden. Een dergelijke kleine groep zou bijv. kunnen bestaan uit enkele creatieve, stedenbouwkundige en verkeerskundige onderzoekers en ontwerpers. Zij kunnen beginnen met het bestuderen van de grondslagen van oudere utopische ideeën voor de stedelijke samenleving van bijv. Le Corbusier ("La Ville Radieuse"), Frank Lloyd Wright ("Broadacre City") en Ebenezer Howard ("Garden Cities of Tomorrow") en vervolgens gaan zoeken naar een vertaling hiervan in onze huidige wensen voor de toekomst van de Nederlandse stedelijke samenleving en verkeer en vervoer.

Een visie op de toekomst van het stedelijk verkeer en vervoer kan niet ontstaan zonder één of meer, wellicht tegengestelde, toekomstbeelden voor onze stedelijke samenleving. En voor wie twijfelt aan het nut van een dergelijke inspanning: de invloed die de ideeën van de eerdergenoemden, zowel ten goede als ten kwade, op de huidige stedelijke gebouwde omgeving hebben gehad, is naar mijn overtuiging groot geweest.

Waar ik voor pleit, is een hernieuwd, veranderbaar, inspirerend, hoopgevend toekomstbeeld. Het is hard nodig. Ik hoop, dat deze studie daar iets aan kan bijdragen.

Overzicht van reeds verschenen en binnenkort uit te geven Stichtingspublicaties.

1. Toekomstbeeld der Techniek, ir. J. Smit, 1968 uitverkocht
2. Techniek en Toekomstbeeld, Telecommunicatie in telescopisch beeld, prof. dr. ir. R.M.M. Oberman, 1968 uitverkocht
3. Verkeersmiddelen, prof. ir. J.L.A. Cuperus en anderen, 1968 f 10,—
4. Hoe komt een beleidsvisie tot stand? ir. P.H. Bosboom, 1969 f 4,—
5. De overgangprocedure in het verkeer, diverse auteurs, 1969 f 12,—
6. De invloed van goedkope elektrische energie op de technische ontwikkeling in Nederland, dr. P.J. van Duin, 1971 f 5,—
7. Electrical energy needs and environmental problems, now and in the future, diverse auteurs, 1971 f 12,—
8. Mens en milieu: prioriteiten en keuze, diverse auteurs, 1971 f 17,—
9. Het voeden van Nederland, diverse auteurs, 1971 f 12,—
10. Barge Carriers: some technical, economic and legal aspects, drs. W. Cordia, mr. G.J.W. de Vries en ir. N. Wijnolst, 1972 f 20,—
11. Transmissiesystemen voor elektrische energie in Nederland, prof. dr. J.J. Went, ir. A. Govers, drs. M.C. Lelie en prof. ir. H. Wiggerts, 1972 f 12,—
12. Elektriciteit in onze toekomstige energievoorziening: mogelijkheden en consequenties, dr. ir. H. Hoog, ir. P.J. Wemelsfelder, prof. ir. D.G.H. Latzko, dr. D.J. Kroon en prof. ir. J.J. Broeze, 1972 f 19,50
13. Communicatiestad 1985: elektronische communicatie met huis en bedrijf, prof. dr. ir. J.L. Bordewijk e.a., ir. D. van den Berg, dr. W. Horn, 1973 f 16,—
14. Techniek en preventief gezondheidsonderzoek, dr. M.J. Hartgerink, dr. H.H.W. Hogerzeil, prof. dr. ir. P. Eykhoff, prof. dr. J.C.M. Hattinga Verschure, prof. dr. H.J.J. Leenen, dr. P. Gootjes, prof. dr. A.H. Wiebenga, ir. D.H. Bekkering, 1973 f 18,—
15. Technologisch verkennen: doelstellingen en methoden, ir. A. van der Lee, drs. Th. M.A. Bemelmans en dr. ir. W.J. Beek, 1973 f 24,—
16. Mens en milieu: beheerste groei, diverse auteurs, 1973 f 20,—
17. Mens en milieu: zorg voor zuivere lucht, diverse auteurs, 1973 f 20,—

18. Mens en milieu: kringloop van materie, diverse auteurs, 1973 f 20,—
19. Energie Conservation: Ways and Means, edited by J.A. Over and A.C. Sjoerdsma, 1974 f 34,—
20. Voedsel voor allen, plaats en rol van de EEG, prof. dr. J. Tinbergen, prof. dr. ir. J. de Hoogh, dr. J.R. Jensma, prof. drs. J. de Veer, ir. I.B. Warmenhoven, dr. ir. A.W.G. Koppejan, ir. K.K. Vervelde, dr. ir. W.J. Beek, 1976 f 35,—
21. Stedelijk verkeer en vervoer langs nieuwe banen? redactie ir. J. Overeem, 1976 f 48,—

Binnenkort zal verschijnen:

22. Materialen voor onze samenleving, redactie ir. J.A. Over, 1976

De publicaties kunnen worden besteld door overmaking van het aangegeven bedrag op postgironummer 1609900 van de Stichting te 's-Gravenhage, onder vermelding van het nummer van de gewenste publicatie. Publicaties kunnen ook tegen contante betaling worden afgehaald van het kantoor van de Stichting, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage. In dat geval wordt een korting van f 3,— per publicatie verleend.

TT