

# Funciemenging in stadswijken en de effecten op automobilititeit

---



---

Martijn Abeling  
Universiteit Twente

# **Functiemenging in stadswijken en de effecten op automobilititeit**

## **Afstudeerverslag**

Enschede, december 2006

Universiteit Twente  
Faculteit Construerende Technische Wetenschappen  
Opleiding Civiele Techniek  
Afdeling Verkeer, Vervoer & Ruimte

Begeleiding:  
Prof.dr.ir. M.F.A.M. van Maarseveen  
Drs. S.I.A. Tutert  
Dr.ir. R.M. Kager



water  
infrastructuur  
milieu  
bouw





## Inhoudsopgave

|                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Samenvatting .....</b>                                                    | <b>iii</b> |
| <b>Summary .....</b>                                                         | <b>vi</b>  |
| <b>Voorwoord.....</b>                                                        | <b>ix</b>  |
| <b>1 Inleiding .....</b>                                                     | <b>1</b>   |
| 1.1 Achtergrond en begripsbepaling .....                                     | 1          |
| 1.2 Aanleiding.....                                                          | 2          |
| 1.3 Doelstelling .....                                                       | 3          |
| 1.4 Leeswijzer .....                                                         | 3          |
| <b>2 Theoretisch kader .....</b>                                             | <b>5</b>   |
| 2.1 Funcziemenging .....                                                     | 5          |
| 2.1.1 Funcziemenging verkleint verplaatsingsafstanden .....                  | 6          |
| 2.1.2 Bijdrage aan duurzame ontwikkeling.....                                | 9          |
| 2.1.3 Resumé .....                                                           | 10         |
| 2.2 Verplaatsingsgedrag .....                                                | 10         |
| 2.2.1 Onderscheid naar motief.....                                           | 11         |
| 2.2.2 Invloed van achtergrond variabelen.....                                | 11         |
| 2.3 Afbakening.....                                                          | 12         |
| <b>3 Onderzoekopzet .....</b>                                                | <b>14</b>  |
| 3.1 Onderzoeksvragen .....                                                   | 14         |
| 3.2 Aanpak.....                                                              | 15         |
| 3.2.1 Operationalisering en funcziemenging .....                             | 16         |
| 3.2.2 Veranderingen in verplaatsingsgedrag .....                             | 18         |
| 3.3 Variabelen overzicht .....                                               | 21         |
| <b>4 Uitwerking onderzoek.....</b>                                           | <b>23</b>  |
| 4.1 Funcziemenging variabelen .....                                          | 23         |
| 4.2 Dichtheid .....                                                          | 24         |
| 4.3 Verplaatsingsdata .....                                                  | 25         |
| 4.3.1 Selectie stadswijken .....                                             | 25         |
| 4.3.2 Selectie verplaatsingsgedrag variabelen .....                          | 25         |
| 4.4 Achtergrond variabelen .....                                             | 26         |
| 4.5 Onderzoeksmethodes .....                                                 | 29         |
| 4.5.1 Vooranalyse .....                                                      | 30         |
| 4.5.2 Funcziemenging en dichtheid .....                                      | 30         |
| 4.5.3 Achtergrond variabelen.....                                            | 32         |
| <b>5 Resultaten .....</b>                                                    | <b>33</b>  |
| 5.1 Vooranalyse .....                                                        | 33         |
| 5.2 Funcziemenging en dichtheid .....                                        | 34         |
| 5.2.1 Vergelijking indicatoren funcziemenging .....                          | 34         |
| 5.2.2 Hypothesen funcziemenging getest zonder achtergrond variabelen.....    | 34         |
| 5.2.3 Dichtheid en verplaatsingsgedrag.....                                  | 36         |
| 5.3 Achtergrond variabelen.....                                              | 37         |
| 5.3.1 Achtergrond variabelen onderling .....                                 | 37         |
| 5.3.2 Achtergrond variabelen en verplaatsingsgedrag.....                     | 39         |
| 5.3.3 Achtergrond variabelen vs. verplaatsingsgedrag en funcziemenging ..... | 40         |

|          |                                                                                  |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>6</b> | <b>Conclusies en verder onderzoek .....</b>                                      | <b>41</b> |
| 6.1      | Conclusies .....                                                                 | 41        |
| 6.1.1    | Beantwoording vraagstellingen .....                                              | 41        |
| 6.1.2    | Kanttekeningen .....                                                             | 43        |
| 6.1.3    | Discussie .....                                                                  | 44        |
| 6.2      | Verder onderzoek .....                                                           | 44        |
|          | <b>Referenties .....</b>                                                         | <b>45</b> |
|          | <b>Begrippenlijst .....</b>                                                      | <b>47</b> |
|          | Bijlage A; Funcziemenging als onderdeel compacte stad .....                      | 48        |
|          | Bijlage B; Ritproductie per functie .....                                        | 49        |
|          | Bijlage C; Funcziemenging operationaliseringen .....                             | 51        |
|          | Bijlage D; Voorbeeld data .....                                                  | 55        |
|          | Bijlage E; Vooranalyses .....                                                    | 56        |
|          | Bijlage F; Chi-Kwadraat analyses .....                                           | 58        |
|          | Bijlage G; Mediaan waarden voor selectie zonder winkel- en werkgebieden .....    | 61        |
|          | Bijlage H; Mann-Whitney test voor selectie zonder winkel- en werkgebieden .....  | 62        |
|          | Bijlage I; Mann-Whitney tests voor gehele bestand .....                          | 63        |
|          | Bijlage J; Correlatieanalyses dichtheid en verplaatsingsgedrag .....             | 64        |
|          | Bijlage K; Analyses achtergrond variabelen uit twee bronnen .....                | 65        |
|          | Bijlage L; Correlatieanalyses achtergrond variabelen en verplaatsingsgedrag .... | 66        |
|          | Bijlage M; 3-dimensionale analyses .....                                         | 67        |

## Samenvatting

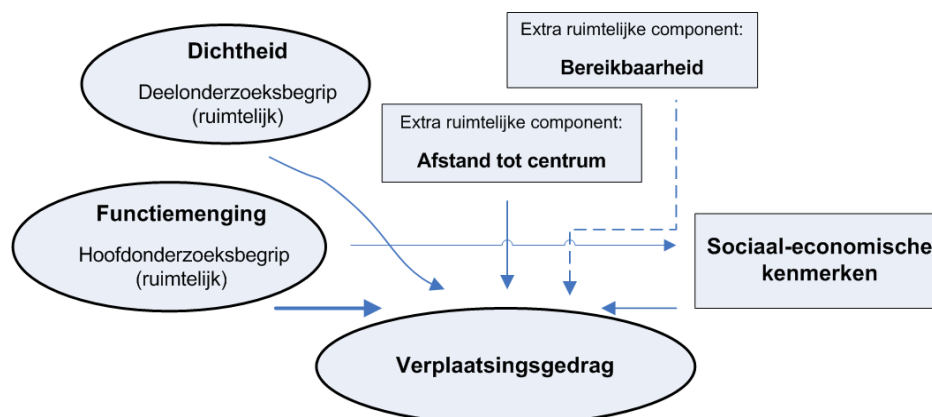
Achtergrond bij de keuze van het onderzoeksonderwerp is het compacte stad concept dat vaak wordt toegepast in Ruimtelijke Ordening beleid. Dit begrip bestaat voor een groot deel uit de thema's a) verdichting en b) funcziemenging. Er bestaat voor zowel het hele begrip 'compacte stad' als de twee deelthema's een uitgebreide discussie over de effecten op verplaatsingsgedrag. Besloten is alleen funcziemenging als centraal thema te kiezen in dit onderzoek omdat; (i) funcziemenging een steeds terugkerend thema in ruimtelijke ordening beleid is; (ii) funcziemenging voor lokale overheden een belangrijk thema is; (iii) empirisch onderzoek naar funcziemenging niet veel voorkomt.

Als een gebied een bepaalde *functie* heeft betekent dit dat de inrichting van dit gebied geschikt is voor het uitvoeren van een activiteit die hoort bij deze functie. Voorbeelden van functies zijn wonen, werken, winkelen en onderwijs. Dichtheid is in dit onderzoek gedefinieerd als de mate waarin een functie op een bepaalde oppervlakte voorkomt.

Funcziemenging is in het algemeen in beleid vaak beschreven als de mogelijkheid tot het uitvoeren van meerdere activiteiten in eenzelfde gebied ter grote van een stadsgewest, wijk of buurt. Voor dit onderzoek is de definitie als volgt: "*Funcziemenging is het streven naar het in één stadswijk in een evenwichtige verhouding voorkomen van functies: wonen, werken, winkelen en onderwijs.*" In de onderzoeksopzet is gekozen voor stadswijken als onderzoeksniveau. Doelstelling van het onderzoek is: "*Vaststellen of er op basis van het MON een aantoonbaar verband bestaat tussen funcziemenging en verplaatsingsgedrag, en automobilititeit in het bijzonder, op het niveau van stadswijken.*"

Er is aangegeven dat funcziemenging de afstand tussen functies verkleint en daarom zorgt voor een afgenomen noodzaak tot het maken van verplaatsingen met lange afstand (bijvoorbeeld buiten de wijk). Als de noodzaak tot het maken van langere verplaatsingen afneemt komen alternatieven voor de auto eerder in aanmerking. Op die manier kan funcziemenging invloed hebben op gebruikte vervoerwijze. Met name de langzame (niet gemotoriseerde) vervoerwijzen lopen en fietsen zijn goed geschikt voor verplaatsingen binnen de stadswijk en bovendien zijn deze vervoerwijzen duurzamer dan de auto. Een afname van automobilititeit door funcziemenging kan als een (beperkte) bijdrage aan het brede begrip 'duurzame ontwikkeling' worden gezien.

Omdat het meenemen van alle denkbare invloeden op verplaatsingsgedrag niet past binnen de omvang van dit afstudeeronderzoek wordt de keuze gemaakt voor de thema's weergegeven in onderstaand schema.



Figuur 1.1.; factoren van invloed op verplaatsingsgedrag

Het onderzoek beoogt antwoord te geven op een drietal centrale vragen. De eerste centrale vraag en de hoofdvraag: *Is er een significant verband tussen funcziemenging in stadswijken en het aantal autokilometers dat dagelijks door inwoners van stadswijken wordt afgelegd?* De tweede centrale vraag: *Wat zijn mogelijke redenen voor het ontbreken van een significant verband tussen funcziemenging in stadswijken en het aantal autokilometers dat dagelijks door inwoners van stadswijken wordt afgelegd?* en de derde centrale vraag: *Geven verschillende methodes voor operationalisering van funcziemenging eenzelfde richting aan voor het effect van funcziemenging en zijn de methodes derhalve betrouwbaar?*

Op het niveau van stadswijken zijn beschikbare gegevens voor verplaatsingsgedrag de gegevens van postcode4 gebieden (komen in grote overeen met een stadswijk) beschikbaar in het Mobiliteitsonderzoek Nederland. Er is gekozen voor een cross-sectionele onderzoeksopzet (één tijdstip). Grote steden zijn niet meegenomen omdat funcziemenging en verplaatsingsgedrag er sterk afwijken. Er zijn een viertal operationalisering van funcziemenging gebruikt waarbij de basis ligt bij dichtheidsvariabelen uit de publicatie Kerncijfers Wijken en Buurten en het Nieuw Regionaal Model (basisbestand). Er is een tweetal operationalisering van funcziemenging gebruikt waarin vier functies zijn meegenomen. Geselecteerd variabelen daarvoor zijn woningdichtheid, dichtheid van arbeidsplaatsen, dichtheid van detailhandel arbeidsplaatsen (aangenomen als indicatie voor winkeldichtheid) en dichtheid van leerlingplaatsen. De hoofdmethode stelt dat hoe meer de dichtheden bij elkaar liggen (na categorisering) hoe beter de funcziemenging. De tweede methode berekend als tussenstap ritproductie op basis van ritproductiefactoren. Ook zijn een operationalisering met drie respectievelijk twee functies (wonen/werken/onderwijs resp. wonen/werken) meegenomen. Een operationalisering met twee functies is afkomstig uit de literatuur (Snellen, 2005) en is eerder gebruikt in praktijkonderzoek.

In opgestelde onderzoekshypothesen is er vanuit gegaan dat funcziemenging minder automobilititeit tot gevolg heeft. Er zijn daarbij voor vijf verplaatsingsgedrag variabelen hypothesen opgesteld: (i) afgelegde afstand (km) per auto; (ii) aantal externe verplaatsingen (voor alle vervoerwijzen); (iii) afgelegde afstand (km) met externe verplaatsingen; (iv) % interne verplaatsingen met langzame vervoerwijzen<sup>1</sup>; (v) aantal interne autoverplaatsingen (op totaal intern). Er zal verder gecontroleerd worden of er invloed is van een aantal (niet-ruimtelijke) achtergrond variabelen (deels sociaal economisch): (i) autobezit; (ii) (ii) (jaar)inkomen; (iii) afstand tot centrum.

In het uitgewerkte onderzoek is eerst het verband tussen verschillende operationalisering van funcziemenging onderzocht. Vervolgens is met alle opgezette operationalisering van funcziemenging (hoofdmethode) een 'ruwe analyse' uitgevoerd op het verband tussen funcziemenging en de vijf verplaatsingsgedrag variabelen. Daarna is het effect verder onderzocht op mogelijke verstoring door de (niet-ruimtelijke o.a. sociaal-economisch) achtergrond variabelen.

Uit de ruwe analyse van het verband tussen alleen de kenmerken funcziemenging en verplaatsingsgedrag is geen significant verband naar voren gekomen. Een systematische invloed (verstoring) op het verband tussen funcziemenging en verplaatsingsgedrag van a) sociaal-economische kenmerken van

---

<sup>1</sup> De vervoerwijzen lopen, fiets en brommer.

stadswijk inwoners en b) de 'afstand tot het centrum' van de stadswijken is ook niet gevonden.

De onderzoekshypothese: *"In een stadswijk met goede func tiemenging zal gem. per inwoner de dagelijks afgelegde afstand per auto kleiner zijn dan in een stadswijk met slechte func tiemenging."* dient op basis van de in dit rapport gehanteerde data en operationaliseringen te worden verworpen.

Het is de vraag waar het niet vinden van een verband aan ligt. Als het aan de manier van onderzoeken ligt zijn enkele kanttekeningen te maken. Het vervagen van het verband kan dan bijvoorbeeld komen door de keuze van operationalisering van func tiemenging. Een andere kantekening is dat de invloed van omliggende postcode4 gebieden niet is mee genomen. Een laatste keuze die mogelijk het resultaat beïnvloed is die van het aggregatieniveau en bijbehorende MON-databestand. De discussie stelt dat wordt verwacht dat het verband wel op stadsdeel of stedelijk niveau aanwezig is maar dat het effect van func tiemenging op automobilit eit in stadswijken veel kleiner is als men vaak wil doen geloven. De vraag of func tiemenging in stadswijken een essentiële bijdrage aan het ontstaan van duurzamere vormen van verplaatsingsgedrag kan leveren, moet waarschijnlijk met nee worden beantwoord.



## Summary

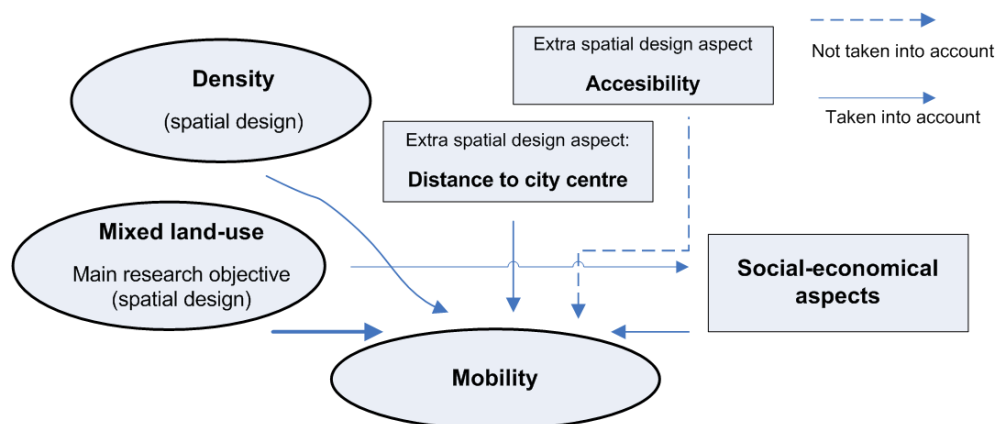
Background for the choice of the research subject of this final thesis can be found in the Compact City idea often used in land-use policies. This idea consists for an important part of the aspects (i) density and (ii) mixed land-use. There is an ongoing discussion about the effects of both aspects as well as the entire concept of the Compact City. It is decided to focus on mixed land-use only as the central theme of this research for the following reasons: (i) mixed land-use is an recurrent subject in land-use policies, (ii) mixed land-use is important for local governments, (iii) empirical research on this subject is not common.

If an area is suitable for a specified functionality this area will be designed to support execution of a the activity which matches this functionality. Examples of those functionalities are 'living', 'working', 'shopping' or 'education'. Density is defined as to what extent a functionality can be performed at a specified area.

Policies in general describe mixed land-use as the possibility to perform multiple activities in an area with the size of a conurbation, district or neighborhood. For this research *mixed land-use is defined as: to aim at a balanced proportion of the existence of the functionalities 'living', 'working', 'shopping' and 'education' in one single urban district.* Thus is chosen for the urban district as the area size of the research object. Research objective is: *"To determine weather, based on the Dutch National Household Travel research (MON), there is a provable relation between mixed land-use and mobility, and between car mobility in particular on the level of urban districts."*

The report describes that mixed land-use reduces the distance between functionalities and thus reduces the need to make trips with long distances (for example outside the district). If the need for longer distance trips reduces alternatives for car use are sooner to be chosen. Thus mixed land-use can influence mode choice. In particular the slow (non motorized) transport modes like walking and cycling are suitable for trips within the own district and besides those transport modes are more sustainable as well. A reduction in car mobility due to mixed land-use might have a (minor) contribution on the broadly defined concept of Sustainable Development.

Taking into account all the possible influences on mobility within the scope of this research is not possible and therefore the choice is made for the aspects in figure 1.1.



Figuur 1.1.; factoren van invloed op verplaatsingsgedrag

In this research the answer will be given to three central research questions. The first central and main question: *Is there a significant relation between mixed land-use in urban districts and the average distance traveled daily by inhabitants of the same urban districts ?*

The second central question: *What are possible reasons for not being able to prove the relation between mixed land-use in urban districts and the average distance traveled daily by inhabitants of the same urban districts?*

And the third central question is: *Will different the different methods that made mixed land-use operational, indicate the same direction for an effect of mixed land-use and are those methods therefore reliable?*

On the level of urban districts data of the Dutch National Travel Household Survey are available for mobility at a four-digit zip code level (which mainly matches for urban districts). It is chosen to do a cross-sectional research (point in time). The four main cities in the Netherlands are not taken into account because mixed land-use have are exceptional over there.

To make mixed land-use operational four methods are used based on density variables from national statistics on districts and neighborhoods (KWB) and New Regional Model (NRM). Two operational methods of mixed land-use are used with four functionalities. Selected variables for those methods are residential density, density of employment (workplaces), density of retail (workplaces) and educational places. The main method puts that mixed land-use has its optimum when density levels approach similarity (after categorization). The second operational method has a intermediate calculation which uses an optimum for trip production. Also an operational method for mixed land-use based on three respectively two functionalities is taken into account.

In developed research hypothesis's it is expected mixed land-use will lead to less car use. For five trip characteristics hypothesis's are made: (i) distance traveled (km) by car, (ii) number of external trips (all modes), (iii) distance traveled with external trips, (iv) % internal trips with slow modes<sup>2</sup>, (v) number of internal car trips (on the total of internal car trips). There will be controlled for the influence of a number of background variables (partly social-economic): (i) car ownership, (ii) (yearly) income, (iii) distance to city centre.

When the research was implemented first the relation between different operational methods for mixed land-use was determined. After that an analysis has been done on the effect of mixed land-use on the five trip characteristics. Finally the influence of background variables was taken into account.

From the first analysis between mixed land-use and trip characteristics without background variables no significant relation was found. A systematical disturbance of (i) social-economical aspects, (ii) distance to city centre, on the relation between mixed land-use and trip characteristics was also not found. The research hypothesis: *"In urban districts with good mixed land-use the average distance traveled daily by inhabitants of the same urban districts will be smaller compared to urban districts with bad mixed land-use"* should be rejected based on the data and operational methods used in this research.

Some reasons for not finding a relation are discussed. If the research method is to be questioned some comments can be made on the operational method for mixed land-use. Also not taking into account the surrounding districts might be a reason for the result (absent relation). The last point of discussion is the level of

---

<sup>2</sup> Modes: walking, cycling and moped.

aggregation and the use of the MON-household survey. The conclusion of this discussion is that the relation must be there but the effect of mixed land-use is much smaller as to be believed in literature. The question whether mixed land-use has a essential contribution to sustainable development has to be answered negatively.

## Voorwoord

Tijdens mijn studie in Twente heb ik mij bij de opleiding Civiele Techniek mogen bezighouden met een aardig aantal disciplines rond deze studierichting. Op bepaalde momenten ben je daarbij vrij om je eigen keuzes te maken en omdat mijn interesse, meer dan naar andere richtingen, uitging naar de verkeer & vervoer is dit de richting geworden waarop ik mij heb toegelegd. Het gedrag van mensen, in het verkeer, in relatie tot vervoerssystemen en in relatie tot 'het verplaatsen' in het algemeen is een fascinerend iets. Na uitstapjes in de richting van verkeerspsychologie en openbaar vervoer was mijn ambitie om meer te begrijpen van de wisselwerking tussen verplaatsingsgedrag en ruimte. In Maart 2006 was ik op zoek naar een afstudeeronderwerp en hadden 2 onderwerpen mijn belangstelling. Uiteindelijk zijn er raakvlakken met beide onderwerpen zijnde duurzaamheid en de verplaatsingsgedrag-ruimte combinatie. Met veel belangstelling heb ik de laatste maanden gewerkt aan een onderzoek waar dit het eindrapport van is. Tevens is dit eindrapport de afsluiting van een bijzonder mooie studietijd op de Universiteit Twente.

Graag wil ik iedereen bedanken die mij tijdens mijn afstuderen gesteund heeft. Vrienden, familie, afstudeerkamergenoten, mensen van de vakgroep Verkeer Vervoer en Ruimte en de mensen waar ik bij Witteveen+Bos mee heb samengewerkt. Dank is er ook voor de mogelijkheid die ik heb gekregen om enkele maanden wekelijks een dag in Deventer bij Witteveen+Bos te werken. Dit heb ik met veel plezier gedaan. In het bijzonder had dit project niet zonder de hulp van Roland Kager, Mark Zuidgeest, Bas Tutert en Professor van Maarseveen tot stand kunnen komen. Mark is erg behulpzaam geweest bij het op de rails zetten van dit onderzoek en heeft me geholpen de eerste richting te vinden in dit lastige en veelzijdige onderwerp. Bij Roland en Bas kon ik altijd met vragen terecht en zij hebben mij dan ook veelvuldig van hun advies voorzien. Dit advies was door hun deskundigheid op het onderwerp vaak uitgebreid maar altijd zeer goed bruikbaar. Ook heb ik van beiden erg veel positieve reacties op mijn werk gehad en dit heeft mij zeer gemotiveerd. Mijn waardering voor de tijd die ze mij besteed hebben is groot. Als laatste maar zeker niet als minste ben ik professor van Maarseveen zeer dankbaar voor de deskundige adviezen en kritische kanttekeningen die vaak bij commissievergaderingen over tafel zijn gegaan. Herhaaldelijk is daarbij een perspectief vanuit een andere hoek door hem aangedragen. Ook ben ik blij dat hij mij de mogelijkheid en vrijheid heeft gegeven om dit onderzoek uit te voeren.

Martijn Abeling

Enschede, November 2006

## 1 Inleiding

Het onderzoek beschreven in dit verslag is begonnen met een interesse voor ruimtelijke vorm en de vraag welke kenmerken daarvan verplaatsingsgedrag beïnvloeden. In deze inleiding zal worden uitgelegd waarom dit onderzoek zich richt op het aspect funcziemenging als kenmerk van ruimtelijke vorm. Vervolgens wordt de keuze voor de stadswijk als onderzoekseenheid behandeld. In dit hoofdstuk wordt tot slot de doelstelling die is opgesteld voor dit onderzoek beschreven.

### 1.1 Achtergrond en begripsbepaling

In de jaren '70 was de Derde Nota Ruimtelijke Ordening (Ministerie VRO, 1976) de eerste nota waarin beperking van mobiliteit een doelstelling van het ruimtelijke beleid werd. In deze nota is als onderdeel van het ruimtelijk mobiliteitsbeleid het begrip 'compacte stad' geïntroduceerd. De compacte stad beoogt kortweg de dichtheid<sup>1</sup> van bestaand stedelijk gebied te verhogen waarbij daarnaast het mengen van functies<sup>1</sup> (wonen, werken, winkelen, onderwijs) van belang is. Het ideaal van de compacte stad wordt tot en met de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra (Ministerie van VROM, 1993) nadrukkelijk omschreven zonder dat de term compacte stad expliciet in de nota is genoemd. Ten grondslag aan het compacte stad beleid ligt de veronderstelling dat er een relatie tussen de compacte stad en mobiliteit of verplaatsingsgedrag bestaat. Binnen de ruimtelijke ordening is funcziemenging lange tijd gezien als onderdeel van de compacte stad. De theorie over de compacte stad is als achtergrond belangrijk omdat het ontstaan en de ontwikkeling van dit begrip veel gelijkenis vertoont met het begrip funcziemenging.

#### *Funcziemenging*

Het begrip funcziemenging zal een centrale rol spelen in dit verslag. Het komt vaak voor dat een gebied meerdere functies heeft. Als er meer dan één functie voorkomt en deze functies een rol van betekenis spelen in een gebied wordt er van funcziemenging gesproken. Een goede funcziemenging betekent in dit onderzoek een evenwichtige verhouding van de mate waarin de functies wonen, werken, winkelen en onderwijs voorkomen. Men gaat er vanuit dat goede funcziemenging bijdraagt aan een afname van automobiliteit. Met name funcziemenging en verdichting zijn instrumenten die ook volgens het nieuwe ruimtelijke orderingsbeleid in de nieuwe Nota Ruimte (Ministerie van VROM et al, 2006) moeten bijdragen aan het ontstaan van 'de krachtige stad'. Dit komt onder andere naar voren in het streven 40% van het totale uitbreidingsprogramma voor woningen en arbeidsplaatsen te laten plaatsvinden in bestaand stedelijk gebied.

#### *Verplaatsingsgedrag*

In dit verslag zullen de begrippen mobiliteit en verplaatsingsgedrag uitwisselbaar worden gebruikt. Verplaatsingsgedrag- of mobiliteit kent vele kenmerken waarvan afstand, frequentie en tijd (afstand en frequentie iets meer dan tijd) de meest onderzochte kenmerken zijn. In verschillende studies worden deze kenmerken gecombineerd met vervoerwijze (bijvoorbeeld onderzoek naar aantal autoverplaatsingen) of motief (bijvoorbeeld aantal werk verplaatsingen). Het tijdsaspect wordt vaker gebruikt als het gaat om activiteitenpatronen van mensen. Veel onderzoek naar verplaatsingsgedrag richt zich op het niveau van het individu maar ook onderzoek naar verplaatsingsgedrag van huishoudens is veel voorkomend.

---

<sup>1</sup> Zie begrippenlijst

Dit onderzoek kijkt niet zonder reden naar bepaalde verplaatsingsgedrag vormen. De focus ligt op verplaatsingsgedrag dat past in de het brede en veel bediscussieerde concept van duurzame ontwikkeling. In de context van dit rapport wordt onder duurzame ontwikkeling verstaan een ontwikkeling die tot doel heeft de energie consumptie en emissies te doen afnemen (Breheny, 1995). Een afname van de automobilititeit is een van de beleidspunten die onlosmakelijk verbonden zijn aan deze doelstelling. In praktijk komt dit erop neer dat men streeft naar een verschuiving naar meer duurzame vormen van verplaatsingsgedrag: verplaatsingsgedrag waarbij zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van langzame vervoerwijzen, vooral zijnde lopen, fietsen, en openbaar vervoer. Dit is slechts één van de manieren om te komen tot duurzamer verplaatsingsgedrag. Hoe in dit verslag wordt omgegaan met het begrip 'duurzaam verplaatsingsgedrag' zal worden besproken in paragraaf 2.2.1. 'bijdrage aan duurzame ontwikkeling'.

## **1.2 Aanleiding**

De opvatting van de lokale overheid lijkt te zijn dat zij de ruimtelijke ordening zodanig kan sturen dat functiemenging gerealiseerd wordt. Een stadsbestuur kan er bijvoorbeeld voor kiezen een bepaalde locatie nabij of in een woongebied als winkel- of werkgebied aan te wijzen. Daar waar de overheid zich bemoeit met locatieontwikkeling heeft zij de invloed om mensen locaties te bieden waar activiteiten als wonen, werken, onderwijs en winkelen kunnen worden uitgevoerd.

Over de veronderstelde relatie tussen de compacte stad en verplaatsingsgedrag is veel discussie. Los van het concept als geheel richt deze discussie zich vooral op twee deelthema's. Deze deelthema's zijn het effect op verplaatsingsgedrag van: (i) verdichting; en (ii) functiemenging. In tegenstelling tot het aspect verdichting is functiemenging slechts beperkt onderzocht.

Een goede functiemenging brengt verschillende functies dicht bij elkaar waardoor af te leggen afstanden voor noodzakelijk uit te voeren activiteiten kleiner worden. Vaak wordt dan verondersteld dat korte afstanden ervoor zouden zorgen dat er meer dan op andere plaatsen gebruik wordt gemaakt van andere vervoerswijzen dan de auto. Doordat onderzoek tot nu toe beperkt is blijft het mogelijk vraagtekens te zetten bij deze veronderstelling. Ook weten we niet hoe groot het effect van functiemenging in werkelijkheid is. Heeft functiemenging een significante invloed? Met andere woorden, is het wel zo belangrijk om in steden zoveel waarde te hechten aan dit principe? Omdat er veel factoren van invloed zijn op verplaatsingsgedrag is het effect van gebieden die volgens het principe van functiemenging zijn ingericht niet direct waarneembaar. Andere factoren kunnen het effect verstoren. Een voorbeeld is autobezit. Als in een wijk zowel een goede functiemenging als een hoog autobezit wordt vastgesteld is de vraag in welke mate beide factoren een verhoogde automobilititeit tot gevolg hebben. Is het zo dat men in de wijk is gaan wonen omdat de functiemenging zo goed is of omdat autobezit zo laag is? Het is moeilijk een causaal verband aan te tonen. Het empirisch bewijs voor een effect van functiemenging op verplaatsingsgedrag is, zoals zal worden besproken in hoofdstuk 2, heel beperkt en vaak niet overtuigend.

### *Keuze voor functiemenging*

De drie belangrijke redenen om te kiezen voor functiemenging als hoofdonderzoeksthema zijn dus: (i) functiemenging is sinds introductie van het compacte stad beleid een steeds terugkerend thema in ruimtelijke ordening beleid; (ii) functiemenging is voor lokale overheden een belangrijk thema omdat het stuurbaar is; (iii) functiemenging is tot nu toe beperkt onderzocht.

### *De wijk als onderzoeksniveau*

Funcziemenging is beleidsmatig sinds de Derde Nota Ruimtelijke Ordening steeds verder geconcretiseerd en in de Vierde Nota Ruimte Extra wordt vooral de nadruk gelegd op de uitvoerbaarheid ervan. Een voorbeeld van het resultaat van dit beleid is het toepassen van funcziemenging op de zogenaamde Vinex-locaties. Het gebruik van funcziemenging in Vinex-locaties geeft aan dat beleidsmakers hoge verwachtingen hebben van de effecten van funcziemenging. Men mag aannemen dat bij Vinex-locaties de verwachting is dat de toepassing op wijkniveau een significant effect op verplaatsingsgedrag heeft. In dit onderzoek is gekozen voor wijken als onderzoekseenheid omdat het richtinggevendende rijksbeleid aangeeft dat wijkniveau het niveau van uitvoering is. Daarbij sluit dit aggregatieniveau goed aan bij het databestand dat voor dit onderzoek als bron is gebruikt. Dit databestand is het Mobiliteitsonderzoek Nederland (MON 2004 en 2005). Met het MON is verplaatsingsgedrag op postcode4 (ruwweg een wijk) te analyseren.

### **1.3 Doelstelling**

In de vorige paragraaf is verduidelijkt dat funcziemenging het hoofdthema van dit onderzoek is. Ook is uitgelegd dat er wordt gekozen voor het wijkniveau als aggregatieniveau. Verder is duidelijk naar voren gekomen dat funcziemenging voornamelijk een rol speelt in steden omdat daar wegens ruimtegebrek vraag is naar dergelijke oplossingen. Het ligt dus voor de hand om te kiezen voor 'stadswijken' als onderzoeksgebied. De in beleid vaak terugkerende veronderstelling dat funcziemenging bijdraagt aan duurzamer verplaatsingsgedrag heeft geleid tot de hoofddoelstelling van dit onderzoek.

*De doelstelling van dit onderzoek is vast te stellen of er op basis van het MON een aantoonbaar verband bestaat tussen funcziemenging en verplaatsingsgedrag, en automobilit in het bijzonder, op het niveau van stadswijken.*

De term duurzaam verplaatsingsgedrag is niet in de doelstelling opgenomen maar de bijdrage die funcziemenging aan duurzaamheid kan leveren speelt op de achtergrond wel mee. Welke bijdrage funcziemenging kan leveren aan duurzaam verplaatsingsgedrag wordt in het vervolg van dit verslag duidelijk. In hoofdstuk 2 wordt uitgelegd waarom automobilit een belangrijke rol speelt in het onderzoeken van effecten van funcziemenging.

### **1.4 Leeswijzer**

In het volgende hoofdstuk wordt het theoretische kader geschetst door dieper in te gaan op funcziemenging en verplaatsingsgedrag. De theoretische achtergrond draagt tevens bij aan de vorming van de onderzoeksoptiek zodat op basis daarvan in hoofdstuk 3 de onderzoeksvragen die horen bij de gestelde doelstelling kunnen worden opgesteld. In hoofdstuk 3 wordt de onderzoeksoptiek verduidelijkt door achtereenvolgens uitleg te geven over de aanpak die is gebruikt bij: de opzet van de operationalisering van het begrip funcziemenging, de analyse van verplaatsingsgedrag en de hypothesen. Het hoofdstuk besluit met een eerste overzicht van de variabelen die van belang zijn voor de vier onderzoeksthema's in dit onderzoek. Een uitwerking van het onderzoek vindt verder plaats in hoofdstuk 4. In dit hoofdstuk worden de definitieve keuzes van variabelen per thema toegelicht. Deze thema's, zijn funcziemenging, dichtheid, verplaatsingsgedrag en achtergrond variabelen te weten voornamelijk sociaal-economisch. Er wordt dieper in gegaan op de manier waarop analyses op verbanden worden uitgevoerd waarbij een aantal statistische technieken worden toegewezen en uitgelegd. De laatste paragraaf van hoofdstuk 4 beschrijft hoe in eerste instantie het verband tussen de thema's funcziemenging en verplaatsingsgedrag is onderzocht en hoe daarin in tweede instantie de invloed van het thema achtergrond variabelen wordt meegenomen. De analyse naar een verband tussen dichtheid en

verplaatsingsgedrag neemt het thema achtergrond variabelen niet mee. In hoofdstuk 5 worden de resultaten besproken. Tot slot zijn in hoofdstuk 6 de conclusies uit de resultaten getrokken en is de onderzoeksvraagstelling beantwoord. In de discussie is een mogelijke verklaring gegeven voor het vinden van juist deze resultaten. Dit verslag sluit af met het noemen van aanbevelingen voor verder onderzoek.



## 2 Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de belangrijkste begrippen van dit onderzoek. In de eerste paragraaf wordt het begrip 'functiemenging' verder uitgewerkt. Paragraaf 2.1 begint met een definitie van functiemenging waarna een uitleg volgt over de invloed van het begrip op verplaatsingsgedrag. Hierbij worden een aantal empirische onderzoeken naar de invloed van ruimtelijke kenmerken op verplaatsingsgedrag aangehaald. Ook wordt in paragraaf 2.1 kort ingegaan op de bijdrage die functiemenging aan 'duurzame ontwikkeling' zou kunnen leveren. De tweede paragraaf (2.2) gaat in op enkele belangrijke aspecten van verplaatsingsgedrag. Er wordt een samenvatting gegeven van een onderzoek gedaan naar ritproductiefactoren bij verschillende motieven (wonen, werken, winkelen en onderwijs). Tot slot van deze paragraaf worden achtergrond factoren behandeld die naast functiemenging van invloed zijn op verplaatsingsgedrag. Dit zijn andere ruimtelijkefactoren zoals bereikbaarheid maar ook factoren die te maken hebben met de bevolking van stadswijken zijnde sociaal-economische en demografische gegevens. Paragraaf 2.3 bevat een samenvatting van de conclusies van de theorievorming.

### 2.1 Functiemenging

Als wordt gezegd dat een gebied een bepaalde functie heeft, betekent dit dat de inrichting van dit gebied geschikt is voor het uitvoeren van een activiteit die hoort bij deze functie. Voorbeelden van functies zijn wonen, werken, winkelen en onderwijs. Een gebied met een woonfunctie is bijvoorbeeld met woningen ingericht zodat de activiteit wonen kan worden uitgevoerd.

In praktijk is het niet erg veel voorkomend dat stadswijken voor 100% met één functie zijn ingericht. Immers een gebied bestaat zelden uitsluitend uit bijvoorbeeld woningen. Als wordt gesteld dat er wel of geen sprake kan zijn van functiemenging in gebied zou dit de volgende situatie opleveren. Als de definitie van functiemenging zou aangeven dat er meer dan één functie in een gebied moet voorkomen zou er in alle gebieden sprake zijn van functiemenging. Dit is verwarrend en een dergelijke definitie levert dus geen duidelijkheid. Het gaat veel meer om de vraag in welke mate een functie voorkomt. Als dit wordt meegenomen zou een algemene definitie van functiemenging kunnen zijn: "Het in een gebied voorkomen van minimaal twee functies met een rol van betekenis." Als in een gebied één functie de overhand heeft boven andere functies, wordt dit gebied in praktijk vaak bestempeld als monofunctioneel. Nu is functiemenging wel onderscheidend maar is er nog steeds sprake van wel of geen functiemenging.

Voor dit onderzoek is het onderscheid tussen wel of geen functiemenging te sterk. Er wordt in dit onderzoek de volgende definitie gebruikt.

*Functiemenging is het streven naar het in één stadswijk in een evenwichtige verhouding voorkomen van functies: wonen, werken, winkelen en onderwijs.*

Deze definitie heeft als achterliggende gedachte dat dit onderzoek zich niet richt op stadswijken waar sprake is van monofunctionaliteit maar juist op die wijken waar altijd enige mate van functiemenging voorkomt. De laatste groep gebieden is het grootste als wordt aangenomen dat monofunctionele gebieden voornamelijk industrieterreinen zijn. In plaats van onderscheid tussen wel en geen functiemenging zal in dit onderzoek worden gewerkt met goede en slechte functiemenging. Een gebied waarbij één functie de overhand heeft boven andere (ook voorkomende) functies noemen we een gebied met slechte functiemenging.

Voor goede funcziemenging geldt onderstaande definitie.

*Goede funcziemenging is het in één stadswijk in een evenwichtige verhouding voorkomen van functies: wonen, werken, winkelen en onderwijs.*

Behalve activiteiten die horen bij deze vier functies genoemd in de definitie bestaan er nog andere activiteiten die zich bijvoorbeeld richten op recreatie of zorg. Voorbeelden zijn entertainmentcomplexen, sportparken en ziekenhuizen. Omdat dit onderzoek zich zal richten op dagelijks verplaatsingsgedrag zullen functies als recreatie en zorg niet worden meegenomen. Zorg en recreatieve locaties als ziekenhuizen en entertainmentcomplexen worden echter wel meegenomen als werklocaties. De keuze om naast wonen en werken ook winkelen en onderwijs in de definitie op te nemen is gemaakt omdat daarmee de basisvoorzieningen als supermarkt, bakker en basisschool gedekt zijn. Daarmee zijn de belangrijkste motieven voor dagelijkse verplaatsingen vertegenwoordigd in de vier functies van de definitie. Als deze functies in één gebied zijn vertegenwoordigd kan het grootste effect op korter wordende verplaatsingsafstanden worden verwacht.

Het gebruik van deze definitie betekent dat als twee of drie functies de overhand voeren er sprake is van slechte funcziemenging. Het is duidelijk dat dit een vrij extreme manier is om met funcziemenging om te gaan. Later in dit verslag zal worden toegelicht dat het verband tussen funcziemenging en verplaatsingsgedrag ook wordt getoetst met methodes die gebruik maken van een definitie waarbij twee of drie functies worden meegenomen.

### **2.1.1 Funcziemenging verkleint verplaatsingsafstanden**

Het dicht bij elkaar brengen van functies (door funcziemenging) kan ertoe leiden dat ook herkomsten en bestemmingen van verplaatsingen dicht bij elkaar komen te liggen waardoor verplaatsingsafstanden kleiner worden. Naarmate afstanden korter worden zullen mensen eerder lopen of fietsen. Er zijn tal van voorbeelden te vinden van verschillende niveaus waarop funcziemenging door de tijd is toegepast. De voordelen van de nabijheid van dagelijkse bestemmingen werden al vanaf 1900 erkend en een vroege toepassing van funcziemenging kan in deze tijd gevonden worden. Rond 1900 ontstonden bijvoorbeeld het concept tuinstad waarvan de eerste uitvoeringen als satellietsteden rond Londen ontstonden. Deze steden waren zodanig ingericht dat alle dagelijkse voorzieningen aanwezig waren (Castex, 1984). De tuinstad kende een ruime indeling met, een winkelcentrum, industriezones afgewisseld met woonzones en veel groen voor recreatie. Hoewel in deze tijd automobilititeit nog geen probleem was werd wel geredeneerd vanuit de behoefte reisaftanden klein te houden.

De niveaus waarop funcziemenging voorkomt zijn zowel rond het huis, in de wijk, stad of stadsgewest. Voor al deze niveaus wordt tussen funcziemenging en verplaatsingsgedrag vaak een verband verondersteld zonder dat daar altijd empirisch bewijs voor is. Cervero en Kockelman (1997) geven bijvoorbeeld aan dat intuïtief wordt aangenomen dat het plaatsen van een supermarkt in een woonwijk zorgt voor loop- en fietsverplaatsingen die vervangend zijn voor externe autoverplaatsingen (naar buiten de wijk). Zij geven ook aan dat de grote diversiteit aan kenmerken die van invloed zijn op verplaatsingsgedrag onderzoek naar de relatie tussen ruimtelijke kenmerken als dichtheid en funcziemenging en verplaatsingsgedrag lastig maakt. Er is een beperkt aantal studies waar op wijkniveau empirisch bewijs voor het verband tussen funcziemenging en verplaatsingsgedrag, met automobilititeit in het bijzonder, is gezocht. Er wordt op een drietal van deze studies dieper ingegaan

### *Empirisch onderzoek*

#### Onderzoek1, Cevero en Kockelman, 1997

De studie van Cevero en Kockelman is uitgevoerd op het individueel niveau en vergelijkt reispatronen van inwoners van een klein aantal wijken in de San Francisco Bay Area met elkaar. Het onderzoek gaat in op de invloed die dichtheid, functiemenging en een voetgangergeoriënteerde inrichting van wijken kan hebben op: het aantal verplaatsingen, vervoerswijze en route. Als men er echter op uit is om te onderzoeken of er een afname van autoverplaatsingen en een toename van verplaatsingen met niet gemotoriseerde vervoerwijzen plaatsvindt, moet men zich realiseren dat deze verandering ook een andere oorzaak kan hebben dan alleen het dicht er bij elkaar liggen van herkomst en bestemming. Als voorbeeld kan worden aangedragen dat in wijken met hoge dichtheid een afname in autogebruik ook veroorzaakt kan worden doordat deze wijken vaak minder parkeerplaatsen, betere openbaar vervoer voorzieningen, meer functiemenging en grote groepen inwoners met laag inkomen hebben (Cevero en Kockelman, 1997). Indien men wil controleren voor al deze factoren is een zeer grote hoeveelheid data nodig. Dergelijke onderzoeken zijn nog niet uitgevoerd. Derhalve zijn gevonden verbanden tussen ruimtelijke kenmerken en verplaatsingsgedrag vanwege een gebrek aan statistische controle eerder associatief dan causaal (Cevero en Kockelman, 1997) .

De constatering van het onderzoek is dat dichtheid, menging van activiteiten en een voetgangergeoriënteerde inrichting over het algemeen een significante afname van het aantal verplaatsingen en een stimulans voor niet-autoverplaatsingen tot gevolg hebben. Daarbij wordt opgemerkt dat deze invloed marginaal is.

#### Onderzoek2, Meurs en Haaijer (2001)

Meurs en Haaijer geven aan dat er enkele studies naar het effect van landgebruik op mobiliteit (en het idee dat stedelijke dichtheid autogebruik reduceert in het bijzonder) hebben plaatsgevonden maar dat deze studies vooral de collectieve reispatronen van huishoudens analyseren. Een aantal van deze studies behandelt een combinatie van dichtheid en functiemenging en neemt daarbij de sociaal-economische eigenschappen van de bevolking mee. Een onderzoek van MuConsult (Zandee, 1999) waar ook Meurs en Haaijer (2001) over schrijven, gaat over de invloed van een groot aantal ruimtelijke kenmerken rond de woning op mobiliteit. Deze kenmerken variëren van zowel buurt-, straat- als wijkniveau. Het onderzoek vult gegevens van het Nederlandse Tijdsbestedingsonderzoek (TBO) aan met eigen gegevens. Er wordt geconcludeerd dat een aantal kenmerken van invloed is op mobiliteit en vervoerwijzekeuze hoewel daarbij wordt aangetekend dat de invloed van kenmerken afzonderlijk behoorlijk klein is. De invloed van ruimtelijke kenmerken is vooral terug te vinden in winkelverplaatsingen. Werkverplaatsingen worden voornamelijk beïnvloed door persoonlijke kenmerken. Opvallend wat betreft functiemenging is de conclusie dat de nabijheid van winkels en voorzieningen en de goede toegankelijkheid vanuit de woonomgeving niet leidt tot kortere verplaatsingsafstanden en minder autoverplaatsingen. Dit effect varieert echter voor verschillende winkel vormen. Zo is de genoemde relatie voor het dagelijks winkelen wel vastgesteld. Een andere bevinding van het onderzoek is dat een kleine 40% van het totaal aantal verplaatsingen verband houdt met persoons-, locatie- en woonomgevingskenmerken. Deze conclusie komt voort uit een vergelijking tussen typen wijken waarbij tussen twee extreme gevallen een verschil van 40% is gevonden.

### Onderzoek3, Snellen (2005)

Snellen heeft onderzoek gedaan naar de effecten van het Vinex-beleid waar functiemenging een onderdeel van is. Zij omschrijft nabijheid<sup>1</sup> samen met bereikbaarheid als de belangrijkste doelstellingen voor de ontwikkelde Vinex-locaties. Nabijheid kent in deze context een onderscheid naar nabijheid in locatiekeuze en nabijheid als doelstelling voor inrichting. Voor de locatiekeuze van Vinex-wijken wordt de trits 'in-aan-nabij' gehanteerd. Dit geeft aan dat er werd geprobeerd zo veel mogelijk te bouwen in bestaand stedelijk gebied en pas daarna op locaties aan de rand van het stedelijke gebied en pas tot slot daarbuiten. De inrichtingseisen van Vinex-locaties met betrekking tot nabijheid zijn opgesteld met het doel verplaatsingsafstanden kort te houden. Functiemenging is in dit onderzoek onderdeel van het concept nabijheid. Snellen (2005) heeft de nabijheidscriteria voor de inrichting van Vinex-locaties als volgt geoperationaliseerd: (i) de afstand tot voorzieningencentra (drie typen: stadsgewest, centrale kern en centrum van lagere orde), (ii) afstand tot basisvoorzieningen (iii) functiemenging wonen en werken.

#### *Methode operationalisering functiemenging*

In het onderzoek naar functiemenging in nieuwbouwwijken is door Snellen (2005) op wijk, stadsdeel en stad+regio niveau (1km – 3km – 10km straal rond woning) functiemenging vastgesteld. Hierbij is voor de functiemenging een eenvoudige en duidelijke formule opgesteld. Deze ziet er als volgt uit:

Formule voor functiemenging = (# banen / # banen + # woningen) \* 100

Een waarde van rond de 50 betekent een hoge mate van functiemenging tussen wonen en werken. Gaat de waarde richting 0 dan gaat het om een woongebied met weinig arbeidsplaatsen. Gaat de waarde richting de 100 gaat het om een werkgebied met weinig woningen (Snellen, 2005).

Nadeel van deze formule is dat bij hogere schaalniveaus dan het wijkniveau, weinig onderscheid ligt in de waarden. De kans op het in gelijke mate voorkomen van wonen en werken is groter bij een grote straal. Locale verschillen zullen in een groot gebied niet opvallen.

#### *Conclusies nieuwbouwwijkenonderzoek (Snellen 2005)*

In het onderzoek van Snellen wordt onderscheid gemaakt tussen inbreidingslocaties (binnen contouren 1971 of 1996) en uitbreidingslocaties (uitleglocatie of overige locaties). Het onderzoek van Snellen (2005) komt tot de volgende conclusies wat betreft functiemenging:

- functiemenging is op Vinex-nieuwbouwlocaties niet meer toegepast dan dat dit op niet-Vinex-nieuwbouwlocaties is gebeurd. Toepassing heeft op Vinex-locaties eerder in gelijke mate of zelfs iets minder plaatsgevonden. Derhalve kan worden gesteld dat wat betreft functiemenging niet is voldaan aan de beleidsdoelstelling voor Vinex-locaties;
- functiemenging is niet aanwezig op Vinex-uitleglocaties en op inbreidingslocaties (contour 1971) slechts in beperkte mate. Ook hier kan worden gesteld dat wat betreft functiemenging niet is voldaan aan de beleidsdoelstelling voor Vinex-wijken;
- afstand tot voorzieningen is kleiner op Vinex en vooral op inbreiding locaties bovendien is 50% locaties inbreiding);
- nabijheid voorzieningencentra en goede lokale voorzieningen zorgen voor minder autogebruik;
- de invloed van functiemenging wonen/werken op autogebruik is minimaal.

De algemene conclusie van het onderzoek was dat de invloed van bevolkingskenmerken op verplaatsingsgedrag het grootste was. Er bleek verder een relatie te bestaan tussen enkele ruimtelijke kenmerken (voorzieningcentra, goede lokale voorzieningen) en verplaatsingsgedrag, maar de invloed die deze kenmerken hebben is erg beperkt. Dit komt doordat deze kenmerken voor nieuwbouw woningen weinig afwijken van het landelijk gemiddelde.

### **2.1.2 Bijdrage aan duurzame ontwikkeling**

Een veel gebruikte definitie van duurzame ontwikkeling is die van het in 1987 gepubliceerde rapport van de World Commission on Environment and Development (WCED, 1987): ontwikkelingen die voorzien in de behoeften van de huidige generatie zonder daarmee voor de toekomstige generaties de mogelijkheid in gevaar te brengen om ook in hun behoeften te voorzien. Deze definitie wordt onder anderen ook gebruikt door het ministerie van Verkeer & Waterstaat (bijvoorbeeld: Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer) en het ministerie van VROM et al (2006). Duurzame ontwikkeling streeft ernaar een balans te vinden tussen, economische, sociale en ecologische doelen (Zuidgeest, 2005). Hiermee wordt aangegeven dat een bijdrage die de relatie tussen functiemenging en verplaatsingsgedrag levert aan een ecologisch doel niet apart gezien dient te worden. Ontwikkelingen op dat gebied moeten ook verband houden met ontwikkelingen op economisch en sociaal gebied.

Verplaatsingsgedrag of mobiliteit heeft zich zodanig ontwikkeld dat het een belangrijk thema is als het gaat om ontwikkelingen die duurzaamheid in de weg staan. Voornamelijk komt dit door niet-duurzame vervoerwijzen als de auto. Als het gaat om mobiliteit is het standpunt van Bannister (2005) dat men moet accepteren dat mobiliteit essentieel is voor de huidige leefstijl en de patronen van productie en consumptie. Volgens hem gaat het in het kader van duurzaam transport om de hoeveelheid mobiliteit en moet hierop actie worden ondernomen op drie vlakken: (i) door het terugdringen van de noodzaak tot verplaatsen (door ontwikkelings- en ruimtegebruikbeleid), (ii) door het volledig bewust maken van de kosten van verplaatsen (door fiscaal en regulatief beleid) en (iii) door het volledig gebruik maken van de beschikbare technologische mogelijkheden (door een omslag naar niet-koolstofhoudende brandstofbronnen).

Dit onderzoek beoogt vast te stellen of functiemenging een instrument is dat een bijdrage kan leveren op vlak (i) het terugdringen van de noodzaak tot verplaatsen. Specifiek gaat het daarbij om de noodzaak tot het maken van verplaatsingen over grote afstand. Als de noodzaak tot het maken van verplaatsingen over grote afstand afneemt komen alternatieven voor de auto eerder in aanmerking. Met name de langzame vervoerwijzen lopen en fietsen zijn zonder twijfel duurzamer dan de auto en geschikt voor verplaatsingen binnen de stadswijk. Een afname van automobilititeit door functiemenging is slechts een beperkt onderdeel van het brede begrip 'duurzame ontwikkeling' en daarom wordt dit niet verder uitgewerkt. Functiemenging is ook maar één van de maatregelen die moet bijdragen aan het ontstaan van een duurzamere vorm van verplaatsingsgedrag, waarbij langzame vervoerwijzen als vervanging van de auto optreden. Deze bijdrage wordt in de literatuur wel essentieel verondersteld.

In het vorige hoofdstuk is aangegeven dat functiemenging een belangrijk aspect is binnen de Compacte Stadtheorie. Dit onderzoek wil de invloed op verplaatsingsgedrag van het op zichzelf staande aspect functiemenging vaststellen. De bijdrage van de compacte stad aan duurzame ontwikkeling zou groter moeten zijn als die van het op zichzelf staande begrip functiemenging. Hier is echter veel discussie over. De uitgangspunten en ideeën achter de compacte

stad vertonen veel overeenkomst met het begrip funcziemenging. Om deze reden is de compacte stad in bijlage A uitgebreider besproken.

### **2.1.3 Resumé**

Omdat literatuur geen eenduidige definitie van funcziemenging geeft is er zelf een definitie voor funcziemenging opgesteld. Hierin is bewust gekozen alle belangrijke functies, zijnde wonen, werken, winkelen en onderwijs mee te nemen. In ander onderzoek (bijvoorbeeld Snellen, 2005) worden winkelen en onderwijs vaak apart gehouden en omschreven als 'afstand basisvoorzieningen'. De keuze voor één concept dat alle functies vertegenwoordigt is vooral gemaakt omdat er geen gegevens beschikbaar zijn over afstanden tot basisvoorzieningen terwijl er wel indicatoren te vinden zijn die iets zeggen over de mate waarin winkels en onderwijs voorkomen in een gebied. In feite wordt verondersteld dat als alle functies in ongeveer gelijke mate aanwezig zijn de afstand tussen deze functies klein is. Het onderzoek van Snellen (2005) is uitgebreider behandeld omdat in dit onderzoek de operationalisering die zij voor funcziemenging gebruikt zal worden meegenomen. Deze methode is vanwege de eenvoudigheid goed bruikbaar en kan dienen als vergelijking met een methode die speciaal voor dit onderzoek wordt opgezet.

## **2.2 Verplaatsingsgedrag**

Er is aangegeven dat funcziemenging de afstand tussen functies verkleint en daarom in theorie herkomsten en bestemmingen dichterbij elkaar brengt. Anders gezegd neemt de noodzaak tot het maken van lange verplaatsingen (bijvoorbeeld buiten de wijk) af. Omdat het duidelijk is dat korte verplaatsingen beter dan lange verplaatsingen geschikt zijn om te voet of per fiets af te leggen is er ook een invloed op vervoerwijze. Om automobilititeit terug te dringen hoopt men dat loop en fiets verplaatsingen, als gevolg van korte afstanden, vervangend zijn voor externe autoverplaatsingen (Cevero en Kockelman, 1997).

Als loop en fiets verplaatsingen als gevolg van goede funcziemenging al vervangend zijn voor bepaalde externe autoverplaatsingen, betekent dit dan dat daardoor de totale automobilititeit (afgelegde afstand) afneemt? Over de invloed van het ruimtelijk kenmerk dichtheid wordt door Maat en Harts (2000) gezegd dat afgenomen afstanden tussen functies leiden tot kleinere verplaatsingsafstanden maar een toename van het aantal verplaatsingen. Hoe is dit effect te verklaren?

Vinden er meer verplaatsingen plaats omdat men meer tijd besteed aan het verplaatsen? Dit zou uitzonderlijk zijn als wordt aangenomen dat de 'BREVER-wet' geldt. Deze 'wet van Behoud Reistijd en Verplaatsingen' gaat uit van de regelmatigheid van reistijd besteding. De wet zegt dat van een individu, de tijd besteed aan transport gelijk is en zal blijven ondanks wijziging in vervoerwijze (Hupkes, 1977). In het licht van de BREVER-wet zal als gevolg van het korter worden van verplaatsingen alleen in het geval van een tijdsneutrale verandering in vervoerwijze geen verandering in het aantal verplaatsingen plaatsvinden. Een tijdsneutrale verandering vindt bijvoorbeeld plaats wanneer een (korte) fiets verplaatsing wordt ingewisseld voor een (lange) autoverplaatsing waarbij beide verplaatsingen evenveel tijd kosten. Dat er bij het korter worden van afstanden meer verplaatsingen worden gemaakt betekent dan dat vervangende verplaatsingen niet tijdsneutraal zijn. Het volgende voorbeeld geeft één situatie die zou leiden tot een groter aantal verplaatsingen. In een wijk waar een supermarkt nabij de woning ligt en men deze in 5min lopend kan bereiken om boodschappen te doen zal men een tweede keer teruggaan als men iets vergeten is. In een wijk zonder supermarkt kost een autoverplaatsing naar een andere wijk

met een supermarkt 20 min en maakt men deze verplaatsing maar eenmaal op een dag.

Bij het opstellen van de hypothesen in het volgende hoofdstuk wordt uitgebreider ingegaan op de mogelijke gevolgen van het korter worden van afstanden tussen functies. Wat betreft vervoerwijze betreft zal de nadruk liggen op enerzijds autogebruik en anderzijds het gebruik van langzame vervoerswijzen Omdat het gebruikelijk is langzame vervoerswijzen te definiëren als fiets, voetganger en brommer houden we verder in dit onderzoek deze definitie aan.

### 2.2.1 Onderscheid naar motief

In onderzoek naar de relatie tussen ruimtelijke kenmerken en verplaatsingsgedrag wordt vaak onderscheid gemaakt naar verplaatsingsgedrag voor een bepaald motief. Zoals al is aangegeven bij de bespreking van literatuur over eerder onderzoek zijn bijvoorbeeld werk en winkelverplaatsingen vaak apart onderzocht. In dit onderzoek is gekozen voor een andere insteek. In hoofdstuk 3 zal een operationalisering van funcziemenging worden besproken die als uitgangspunt heeft dat bij goede funcziemenging de functies een evenwicht hebben met een zo groot mogelijk perspectief voor een zo laag mogelijke mobiliteit (in afgelegde afstand). Daarbij is in deze operationalisering op basis van ritproductie, meegenomen dat niet iedere functie evenveel verplaatsingsgedrag tot gevolg zal hebben.

Het aantal verplaatsingen dat ontstaat als gevolg van een functie noemen we verkeersgeneratie. Om verkeersgeneratie te schatten op basis van in een gebied aanwezige functies, is voor iedere functie een indicator en een vuistregel/kengetal nodig. In de literatuur is fragmentarisch informatie aanwezig over dergelijke 'ritproductiefactoren'. Alle literatuur hierover die betrekking heeft op de Nederlandse situatie is in het kader van een ander project bij elkaar gezocht. In dit onderzoek worden alleen de hieronder genoemde 'ritproductiefactoren' voor de auto gebruikt vanwege genoemde operationalisering van funcziemenging. Een korte beschrijving van het tot stand komen van deze factoren is opgenomen in bijlage B. Het aantal verplaatsingen hieronder is per dag en alleen gebaseerd op ritproductie en niet op de combinatie van productie en attractie.

- a. *Wonen* 3 autoverplaatsingen per woning;
- b. *werken* 1,1 autoverplaatsingen per arbeidsplaats;
- c. *winkelen* 5.4 autoverplaatsingen per arbeidsplaats detailhandel;
- d. *basisschool*\* 0.3 autoverplaatsingen per leerling;
- e. *middelbare school*\* 0.025 autoverplaatsingen per leerling.

\*Verplaatsingen van personeel/onderwijzers zijn werkverplaatsingen.

### 2.2.2 Invloed van achtergrond variabelen

Behalve funcziemenging zijn tal van andere factoren van invloed op verplaatsingsgedrag. Zoals al werd aangegeven in de paragraaf die het empirisch onderzoek naar de relatie tussen ruimtelijke kenmerken en verplaatsingsgedrag beschrijft wordt in dergelijk onderzoek gecontroleerd voor sociaal-economische variabelen. Ook bleek dat er veelal combinaties van ruimtelijke kenmerken worden onderzocht. Naast funcziemenging zijn dichtheid en bereikbaarheid belangrijke variabelen. Ortúzar en Willumsen (2002) geven aan dat gebruikt in praktijkonderzoeken waarbij de invloed op ritgeneratie centraal staat de volgende variabelen veelvuldig worden:

1. Structuur van het huishouden
2. Gezinsgrootte
3. Inkomen
4. Autobezit
5. Landwaarde

6. Woningdichtheid
7. Bereikbaarheid

De eerste vier variabelen bevinden zich op het sociaal-economisch vlak. De variabelen één en twee zijn sterk gekoppeld aan de huishoudens. De derde en vierde variabele komen ook op individueel niveau voor. De laatste drie variabelen zijn meer gebiedseigenschappen en hebben meer een ruimtelijke inslag. Naast de variabelen op individueel niveau in dit rijtje zijn leeftijd (demografisch) en opleidingsniveau twee minder gebruikte persoonlijke kenmerken.

Wat betreft de ruimtelijke variabelen wordt dichtheid, zoals eerder genoemd, vaak in combinatie met funcziemenging onderzocht (Meurs en Haaijer, 2001). Snellen (2005) behandelt, bereikbaarheid samen met nabijheid als belangrijkste ruimtelijke begrippen in haar onderzoek. Er kan ook onderscheid worden gemaakt naar bereikbaarheid per vervoerwijze. Zo is autobereikbaarheid een vaak gebruikt kenmerk (ontsluiting of parkeergelegenheid). Bereikbaarheid per openbaar vervoer zoals genoemd door Cervero en Kockelman (1997) heeft ook invloed op verplaatsingsgedrag.

### **2.3 Afbakening**

Er werd aangegeven dat van funcziemenging vooral effect valt te verwachten op verplaatsingsafstanden (worden kleiner) en een veranderende vervoerwijzekeuze. Een verandering van automobilititeit in mobiliteit met langzame vervoerwijzen, zijnde fiets, (brommer) en lopen zou kunnen bijdragen aan een meer duurzame vorm van verplaatsingsgedrag. Er is geconcludeerd dat ook aandacht moet worden besteed aan andere factoren van verplaatsingsgedrag dan alleen verplaatsingsafstand. Het aantal verplaatsingen zal mogelijk ook veranderen als gevolg van funcziemenging. De wet van BREVER (Behoud Reistijd en Verplaatsingen) kan hier een rol spelen.

Het grote aantal variabelen dat van invloed is op verplaatsingsgedrag bemoeilijkt empirisch onderzoek. Daar het aantal mee te nemen achtergrond variabelen beperkt is zal er een keuze moeten worden gemaakt. Er is voor dit onderzoek de keuze gemaakt sociaal-economische factoren wel mee te nemen en bereikbaarheid niet. Daarvoor zijn twee redenen: (i) sociaal-economische factoren laten zich makkelijker omschrijven, wat betreft bereikbaarheid zijn er al de nodige literatuurstukken die vooral gaan over de definitie ervan. Het meenemen van het begrip betekent dan een behoorlijke uitbreiding van het onderzoek. (ii) Sociaal-economische factoren zijn gekoppeld aan bevolkingstypen en het kan zo zijn dat bepaalde bevolkingstypen daar wonen waar funcziemenging beter dan wel slechter is of dat bevolkingstypen een voorkeur hebben voor een bepaalde mate van funcziemenging. Dit kan verstorend werken bij het onderzoek naar funcziemenging. Bij bereikbaarheid is dit minder het geval (alle bevolkingsgroepen hechten waarde aan bereikbaarheid). Bereikbaarheid is gebiedsspecifiek. Er wordt aangenomen dat goed en slecht bereikbare gebieden gelijk verdeeld zijn in de gebieden met goede en slechte funcziemenging. Dichtheid (woningdichtheid in het bijzonder) is wel meegenomen bij het onderzoek omdat het verweven is met funcziemenging.



Zonder daarbij variabelen aan te geven is hieronder schematisch weergegeven welke thema's betrokken zijn bij het onderzoek.

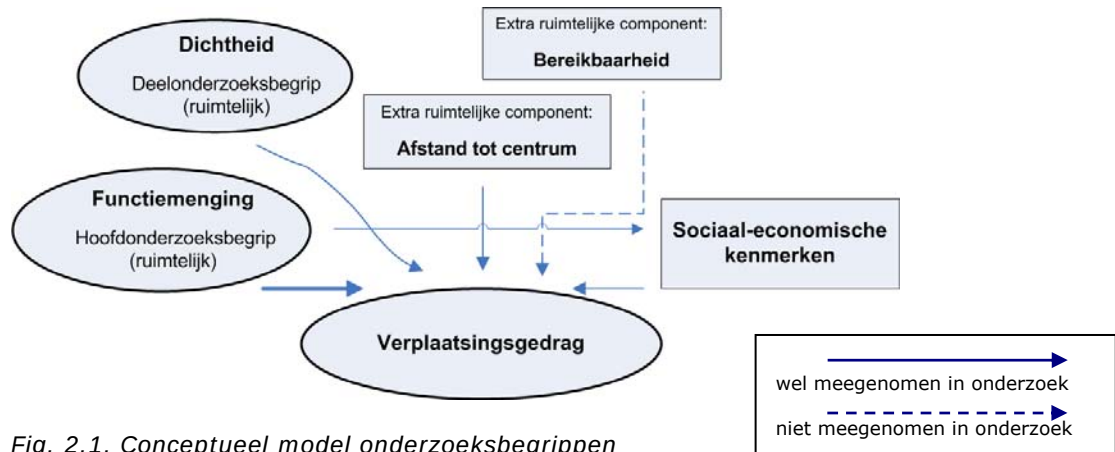


Fig. 2.1. Conceptueel model onderzoeksbegrippen

### 3 Onderzoeksopzet

De aanzet tot de onderzoeksopzet is gegeven in voorgaande twee hoofdstukken. In de eerste paragraaf van dit hoofdstuk worden de onderzoeksvragen behandeld. Paragraaf 3.2. gaat in op de aanpak voor dit onderzoek. Hierbij wordt ingegaan op de gekozen operationalisering van funcziemenging en de te onderzoeken verplaatsingsgedrag variabelen. De verplaatsingsgedrag variabelen volgen uit de eveneens opgestelde hypothesen. Tot slot van dit hoofdstuk wordt in paragraaf 3.4 de verdeling van begrippen in afhankelijke, onafhankelijke en controle variabelen weergegeven in een overzichtsschema.

#### 3.1 Onderzoeksvragen

In het theoretische kader is naar voren gekomen dat goede funcziemenging leidt tot kleinere afstanden tussen functies en daarom kleinere verplaatsingsafstanden tot gevolg kan hebben. Dit geeft ook de mogelijkheid dat er daar waar funcziemening is toegepast meer gebruik wordt gemaakt van langzame vervoerwijzen<sup>1</sup> dan in gebieden waar funcziemenging niet is toegepast. In het licht van duurzaamheid is het wenselijk dat in wijken met goede funcziemenging ten opzichte van wijken met slechte menging autoverplaatsingen naar buiten de wijk (extern) zijn vervangen door verplaatsingen met langzame vervoerwijzen binnen de wijk (intern). Gesteld dat tussen twee wijken alleen een verschil in funcziemenging is geconstateerd en het enige verschil in verplaatsingsgedrag het net genoemde verschil is dan is het aantal dagelijks afgelegde autokilometers per bewoner lager in de wijk met goede menging dan in de wijk met slechte menging. Deze redenering heeft geleid tot de onderstaande hoofdonderzoeksvraag.

*1<sup>e</sup> Centrale vraag (hoofdvraag):*

Is er een significant verband tussen funcziemenging in stadswijken en het aantal autokilometers dat dagelijks door inwoners van stadswijken wordt afgelegd?

Bij deze vraagstelling zal toetsing plaatsvinden van de volgende hoofdhypothese:  
*In een stadswijk met goede funcziemenging zal gem. per inwoner de dagelijks afgelegde afstand per auto kleiner zijn dan in een stadswijk met slechte funcziemenging.*

Als het antwoord op de hoofdvraag negatief is zal een tweede onderzoeksvraag luiden zoals hieronder staat beschreven. Antwoord op deze vraag draagt bij aan het vormen van een oordeel over de waarde die moeten worden gehecht aan het antwoord op de hoofdvraag.

*2<sup>e</sup> Centrale vraag*

Wat zijn mogelijke redenen voor het ontbreken van een significant verband tussen funcziemenging in stadswijken en het aantal autokilometers dat dagelijks door inwoners van stadswijken wordt afgelegd?

Als een significant verband gevonden wordt of als dit niet zo is willen we ook kunnen vaststellen of dit al dan niet aan de methode van onderzoek ligt. Bijvoorbeeld kan het zijn dat een operationalisering van het begrip funcziemenging niet consequent is in het indelen van gebieden naar de juiste mate van funcziemenging. In die situatie zou geen verband worden gevonden terwijl met een andere operationalisering wel resultaten gevonden worden. Dit is één van de mogelijke antwoorden op de tweede centrale vraag. Het idee te controleren of dit het geval is wordt verwoord in een derde centrale vraag.

---

<sup>1</sup> zie begrippenlijst voor definitie

*3<sup>e</sup> Centrale vraag:*

Geven verschillende methoden van operationalisering van funcziemenging eenzelfde richting aan voor het effect op verplaatsingsgedrag en zijn de methodes derhalve betrouwbaar?

Zoals we al hebben aangegeven is dichtheid ook een belangrijk discussiepunt binnen het ruimtelijk beleid. Om te onderzoeken wat de invloed is van dichtheid op verplaatsingsgedrag is een deelvraag opgesteld.

*Deelvraag:*

Heeft woningdichtheid op stadswijkniveau invloed op het dagelijks per persoon afgelegde aantal autokilometers?

### **3.2 Aanpak**

In deze paragraaf zal worden toegelicht hoe het onderzoek is aangepakt. Allereerst wordt ingegaan op de mogelijkheden van het databestand dat gebruikt is voor verplaatsingsgedrag gegevens.

*Data van het Mobiliteitsonderzoek Nederland*

Het Mobiliteitsonderzoek Nederland (MON) beschrijft het verplaatsingsgedrag van personen. In het MON wordt respondenten gevraagd gedurende een dag verplaatsingen bij te houden. Ook worden van respondenten persoonsgegevens (o.a. sociaal-economisch) vastgelegd. Beide gegevens zijn op postcode4 niveau vastgelegd. Het MON is een landelijk onderzoek en benadert gedurende een jaar maandelijks ruim 4000 huishoudens.

Voor de variabelen in het MON kan op basis van de respondenten die in een gebied wonen een gemiddelden worden berekenen welke een aardige weergave geven van het dagelijkse verplaatsingsgedrag van de bevolking van het betreffende postcode4 gebied. Om de MON steekproef te vergroten is ervoor gekozen twee opeenvolgende jaren van het MON onderzoek (2004 en 2005) samen te voegen (stapelen). Het MON 2004 bevat gegevens van 29.221 huishoudens en 66.482 personen. In 2005 was dit 23.882 huishoudens en 53.553 personen. Postcode4 komt overeen met wijkniveau in die zin dat de grootte van een postcode4 gebied in een stad overeenkomt met de grootte van een stadswijk. De begrenzing van postcode4 gebieden is echter anders voor stadswijken zoals ze zijn benoemd door CBS en gemeente. Dit is een probleem omdat voor de bepaling van funcziemenging gegevens uit de CBS publicatie 'Kerncijfers en Wijken en Buurten' worden gebieden dus niet precies overeenkomen. Een oplossing hiervoor is echter eenvoudig en wordt beschreven in de bijlage die aansluit bij de volgende paragraaf die gaat over operationalisering van funcziemenging.

*Cross-sectioneel onderzoek*

Een belangrijke keuze ligt in de vraag of het onderzoek zich moet richten op een situatie op een bepaald tijdstip of een verandering in een bepaalde tijdspanne. Een longitudinaal onderzoek (verandering in een tijdspanne) heeft het voordeel ten opzichte van een cross-sectioneel onderzoek (één tijdstip) dat het resultaat niet afhankelijk is van één enkel moment van meten. Het zou mooi zijn als er voor verplaatsingsgedrag continue gegevens zouden zijn waarbij de hoeveelheid ruim voldoende is voor het doen van statistisch significante toetsen. Omdat deze soort gegevens vooralsnog niet bestaat is longitudinaal onderzoek uitgesloten. De beste benadering van deze soort gegevens wordt echter gegeven door een herhaald cross-sectionele steekproef. Omdat het MON jaarlijks wordt uitgevoerd en haar voorloper aansluit (tot 2003: Onderzoek Verplaatsingsgedrag, OVG) bestaat de mogelijkheid verplaatsingsgedrag op deze manier te onderzoeken.

Het gebruik van het MON als herhaald cross-sectionele steekproef heeft als voordeel dat, als men aanneemt dat bevolking van een wijk in de tijd slechts langzaam van samenstelling verandert, men ook kan aannemen dat persoonlijke variabelen en ruimtelijke kenmerken (bereikbaarheid etc.) bij de twee metingen nagenoeg gelijk zijn. Dit maakt het, beter dan bij een cross-sectioneel onderzoek, mogelijk functiemenging als een op zichzelf staand effect te onderzoeken. Nadeel van een herhaald cross-sectionele wijze van onderzoek is dat moet worden vastgesteld in welke wijken een duidelijke verandering in functiemenging heeft plaatsgevonden. Er is bij het maken van de onderzoeksopzet wel bekeken of dit mogelijk is maar er is besloten tot een puur cross-sectioneel onderzoek. Het genoemde nadeel is om twee redenen moeilijk op te lossen. In dit onderzoek worden dichtheid indicatoren gebruikt voor het bepalen van functiemenging. Allereerst zijn er weinig databestanden waarin indicatoren voor dichtheid van alle vier de functies herhaaldelijk in de tijd (bijvoorbeeld jaarlijks) zijn vastgesteld. Ten tweede zijn de verschillen in veel indicatoren gering waardoor het maken van een indicator die aangeeft in welke mate functiemenging is veranderd erg arbitrair is.

Het doel van het uitgevoerde cross-sectioneel onderzoek is om vast te stellen of op wijkniveau (postcode4) in steden het verplaatsingsgedrag verschilt daar waar ook een functiemenging is vastgesteld die afwijkt van gemiddeld. Beter gezegd; een gebied met goede functiemenging wordt vergeleken met een gebied met slechte functiemenging. In het geval van een longitudinaal onderzoek zou in een bepaald gebied de verandering van functiemenging over een bepaalde periode worden vastgesteld.

#### *Extra afbakening*

In dit onderzoek is worden grote steden niet meegenomen in de analyse. De reden hiervoor is de verwachting dat functiemenging en verplaatsingsgedrag van deze steden sterk afwijken. Dit heeft te maken met het (i) het policentrisch zijn van de vier grote steden en (ii) met het feit dat bepaalde postcode4 gebieden een dichtheid zullen hebben die extreem ver boven het gemiddelde ligt. Wat betreft i is het goed mogelijk dat satellietsteden een bepaalde functie hebben die een uitzonderlijke verdeling van motieven laat zien in verplaatsingspatronen. De extreem hoge dichtheden (ii) zorgen voor een slechte vergelijkbaarheid met andere gebieden. In hoeverre functiemenging en verplaatsingsgedrag in grote steden met elkaar verband houden is interessant maar dit zou in een apart project moeten worden onderzocht.

### **3.2.1 Operationalisering van functiemenging**

#### *Algemene opzet*

Voor een operationalisering van functiemenging kunnen een aantal criteria worden opgesteld aan de hand van de definitie voor goede functiemenging (*het in één stadswijk in een evenwichtige verhouding voorkomen van functies: wonen, werken, winkelen en onderwijs*).

In twee delen gesplitst volgen de criteria uit de definitie als volgt:

#### a) Het in één stadswijk voorkomen van functies: wonen, werken, winkelen en onderwijs

1. Er moeten indicatoren worden gevonden die aangeven in welke mate de functies voorkomen;
2. deze indicatoren moeten *duidelijk* zijn;
3. een zo *direct* mogelijke relatie met de functie hebben;
4. en *vergelijkbaar* zijn tussen postcode4 gebieden.

#### b) '...in een evenwichtige verhouding ...'

5. Een *simpele* methode moet aangeven wat de *verschillen* tussen de functies zijn;

Als een invulling aan deze criteria is gegeven moeten nog twee extra punten worden ingevuld alvorens een goede operationalisering is opgezet. Er moet bepaald worden:

1. *welk* verschil (tussen functie met maximale en minimale of tussen maximale en één na kleinste waarde) maatgevend is;
2. schaling van de *waardes* voor goede tot slechte funcziemenging.

Bij punt 4 kan nu al gesteld worden dat de voorkeur uitgaat naar een maat die er rekening mee houdt dat postcode gebieden verschillend zijn van grootte zowel wat betreft oppervlakte als wat betreft inwoners. Daarom wordt hier al aangegeven dat er een voorkeur is naar een dichtheidsmaat die rekening houdt met de oppervlakte. Oppervlakte verdiend de voorkeur boven inwoners omdat het gaat om een ruimtelijk begrip.

De uitwerking van de funcziemenging methoden zal worden beschreven in hoofdstuk 4. Hieronder zal wel worden aangegeven waarom er gekozen is voor het gebruik van verschillende operationalisering van funcziemenging en wat de verschillen tussen deze methoden zijn.

#### *Meerdere methoden*

De derde centrale vraag gesteld in paragraaf 3.1 heeft tot gevolg dat verschillende methoden van operationalisering van funcziemenging onderzocht zullen worden. Tussen methoden van operationalisering van funcziemenging wordt een vergelijking gemaakt door vast te stellen of operationalisering eenzelfde aanwijzing voor de effecten op verplaatsingsgedrag geven. Als dit zo is betekent dit dat de methoden van operationalisering betrouwbaar zijn. Daarbij kan ook onderzocht worden wat de verschillen zijn als een lager aantal functies dan het in dit in dit verslag gedefinieerde viertal mee wordt genomen.

(i) Er worden *twee methodes* gebruikt die de menging van *vier functies* beschrijven. Zoals al is beschreven is geprobeerd een eigen goede brede operationalisering van funcziemenging op te zetten waarbij de functies wonen, werken, winkelen en onderwijs zijn meegenomen. Dit is op twee manieren gedaan waarbij de eerste manier zich strak houdt aan de criteria die in hiervoor zijn opgesteld. Deze methode zal straks als hoofdmethode worden gebruikt. De andere operationalisering is niet in lijn met de voor dit onderzoek gegeven definitie voor funcziemenging. Dit is zo gedaan omdat daarmee kan worden onderzocht wat de invloed van het verschillend definiëren van funcziemenging is. De tweede operationalisering met vier functies volgt ook de criteria voor het opstellen van een operationalisering niet. In plaats van het hanteren van een dichtheidsmaat wordt de vergelijkbaarheid tussen functies gezocht in de gelijkheid van aantal door een functie gegenereerde autoverplaatsingen. Deze operationalisering op basis van ritproductie is gebaseerd op indicatoren die genoemd zijn in hoofdstuk 2 (paragraaf 2.2.1).

(ii) Om te onderzoeken hoe de resultaten verschillen als van het de vier functies, één of twee functies worden weggelaten zijn nog twee andere operationalisering opgesteld. Eén met *drie functies* (wonen, werken en winkelen) en één met *twee functies* (wonen en werken). Van de methode met vier functies die zo strak mogelijk de criteria volgt is een variant met drie functies gemaakt waarbij de onderwijs functie wegvalt. Dit vanwege het feit dat onderwijs in die zin een aparte functie is omdat zij een sterke spreiding van scholen kent waardoor onderwijs voor gebieden onderling mogelijk niet het verschil zal maken wat betreft verplaatsingsgedrag. Er is besloten een van de in de literatuur

beschreven methodes van operationalisering voor wonen en werken te gebruiken. Vanwege de eenvoudige toepasbaarheid zal de operationalisering genoemd in het onderzoek van Snellen (2005) gebruikt worden. Deze methode maakt gebruik van variabelen die eenvoudig beschikbaar zijn (woningen en arbeidsplaatsen).

### **3.2.2 Veranderingen in verplaatsingsgedrag**

Voor het onderzoek zullen hypothesen worden opgesteld die aangeven wat wordt verwacht van de verandering van verplaatsingsgedrag als gevolg van functiemenging. Verplaatsingsgedrag onderzoek als het MON stelt over het algemeen per persoon van opeenvolgende verplaatsingen gedurende een dag de volgende zaken vast: herkomst, bestemming, motief en vervoerwijze. Uit dergelijke informatie zijn per persoon te bepalen: a) de gemiddelde afstand van een verplaatsing b) het dagelijks gemiddeld aantal ondernomen trips en c) de dagelijks afgelegde afstand. De derde variabele (c, dagelijks afgelegde afstand) is eigenlijk niets anders dan het product van a en b en wordt daarom vanaf nu resultaat variabele genoemd.

a) de gemiddelde afstand van een verplaatsing  $\times$  b) het dagelijks aantal ondernomen verplaatsingen = c) de dagelijks afgelegde afstand

Voor de drie variabelen kunnen alle vervoerwijzen, een selectie van vervoerwijzen of één enkele vervoerwijze worden meegenomen. Ook kan een uitsplitsing naar motief worden gemaakt. Over het algemeen wordt niet een enkele persoon maar een verzameling personen in een bepaald gebied onderzocht. Met het Mobiliteitsonderzoek Nederland (MON) hebben we de beschikking over het verplaatsingspatroon van een aantal respondenten per postcode4 gebied. In dit onderzoek worden alle verplaatsingsvariabelen 'geaggregeerd' naar postcode4 niveau. Dit betekent dat alle respondenten worden samengenomen (voor geselecteerde gebieden gemiddeld 54) en een variabele een beeld geeft van een totaal of gemiddelde waarde voor respondenten in het gebied (bijvoorbeeld: het dagelijkse persoonsgemiddelde van het aantal verplaatsingen in een gebied of het totaal aantal verplaatsingen van respondenten in een gebied op een dag).

Een belangrijke aanname is dat het verplaatsingsgedrag van respondenten in een postcode4 gebied representatief is voor het verplaatsingsgedrag van de bewoners van dit gebied. Om te voorkomen dat dit gedrag niet op één verplaatsing, één respondent of één huishouden wordt gebaseerd zal een drempelwaarde voor aantal verplaatsingen of respondenten of huishoudens worden ingevoerd. In hoofdstuk 4 zal nog worden toegelicht welke waarde dit wordt.

#### *Toelichting centrale vraag en hoofdhypothese*

In de eerste centrale vraagstelling zoals verwoord in de vorige paragraaf staat de variabele 'dagelijks door inwoners afgelegde aantal autokilometers' deze variabele beschrijft automobilit eit zoals bedoeld in de doelstelling van dit onderzoek. Het is de doelstelling van dit onderzoek al dan niet vast te stellen dat deze variabele in een stadswijk met goede functiemenging een andere waarde heeft als in een stadswijk met slechte functiemenging.

Zoals is beschreven is de dagelijks afgelegde afstand de resultaat variabele (c) van een tweetal andere variabelen. Het verschil van het 'dagelijks door inwoners afgelegde aantal autokilometers' in twee gebieden kan dus op meerdere wijzen tot stand komen. Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat, zoals ook eerder aangegeven, functiemenging van invloed is op vervoerwijzekeuze.

Het beoogde effect van funcziemenging is het korter worden van afstanden tussen functies. Als vooronderstelling wordt gesteld dat bewoners van gebieden met goede funcziemenging ook gebruik maken van de kleinere afstand tussen functies. Daarmee wordt bedoeld dat voor het grootste deel van de verplaatsingen van ieder motief gebruik wordt gemaakt van de dichtstbijzijnde bestemming met een functie die past bij dit motief. Dus in een gebied met goede funcziemenging liggen herkomst en bestemming voor verplaatsingen dicht bij elkaar en zijn de verplaatsingsafstanden gemiddeld korter dan in gebieden met slechte funcziemenging. In tabel 3.1 wordt een overzicht gegeven van enkele manieren waarop een verschil in 'dagelijks door inwoners afgelegde aantal autokilometers' in twee wijken tot stand kan komen. Dit overzicht maakt onderscheid tussen situaties waar funcziemenging wel en waar funcziemenging geen invloed heeft op vervoerswijzekeuze. Het overzicht begint met de aanname dat verplaatsingsafstanden korter worden in wijken met goede funcziemenging.

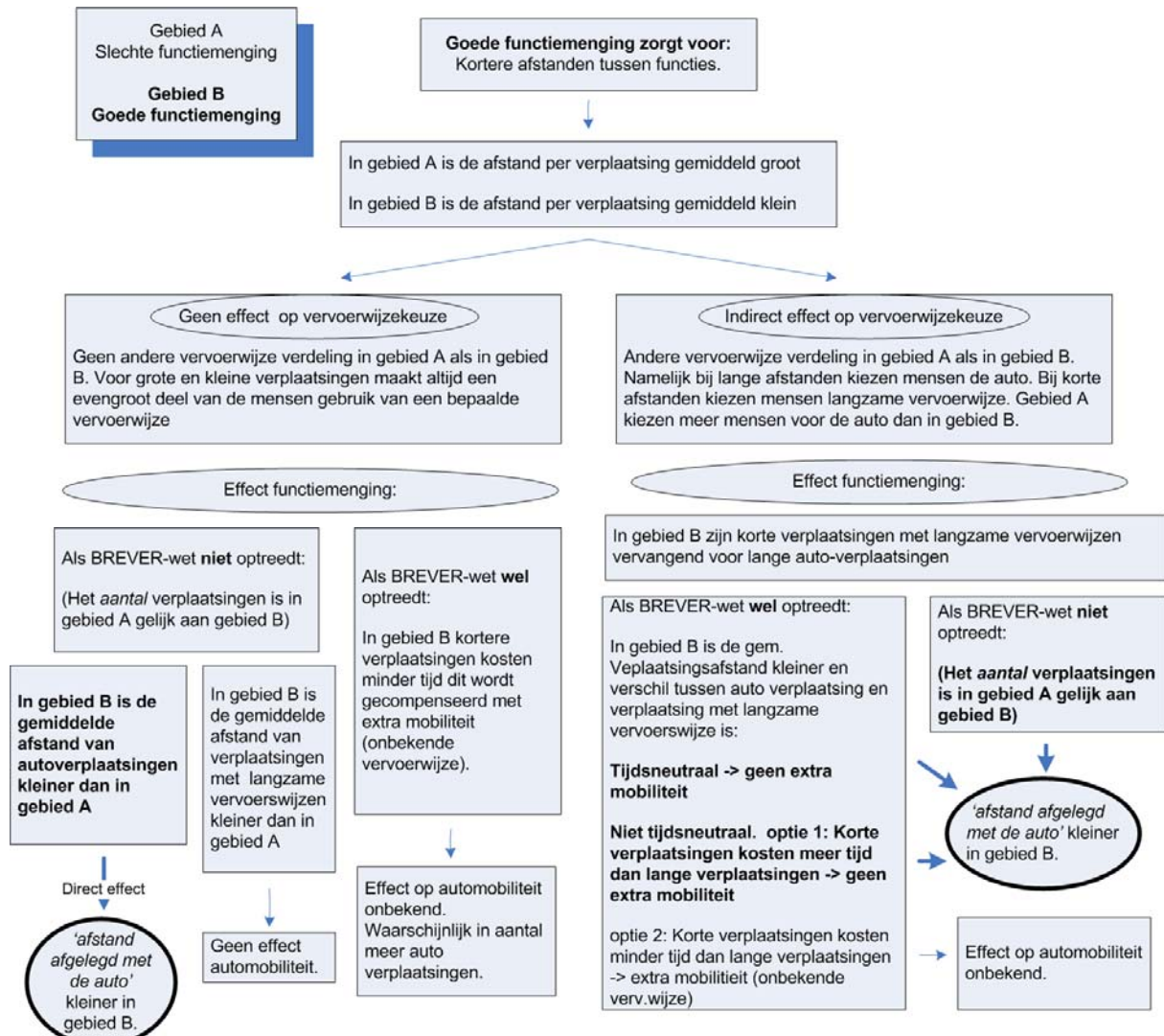
Eerst wordt gekeken naar situaties waar verplaatsingsafstanden gemiddeld kort zijn maar waar het gebruik van vervoerswijzen niet anders is dan in wijken waar verplaatsingsafstanden gemiddeld lang zijn (geen invloed vervoerswijzekeuze). De effecten van goede funcziemenging in deze situaties zijn weergegeven in het linker deel van tabel 3.1. Een direct effect van funcziemenging (en een kleinere afstand tussen functies) zou kunnen zijn dat de gemiddelde afstand van *auto*verplaatsingen in een wijk met goede funcziemenging kleiner is ten opzichte van een wijk met slechte funcziemenging. Als daarbij geen verschil bestaat met het *aantal* autoverplaatsingen dan is er wel verschil in de variabele 'dagelijks door inwoners afgelegde aantal autokilometers' (hoofdvariabele). Wat de invloed is van de BREVER-wet maakt hiervoor een belangrijk verschil. Deze wet stelt (zoals aangegeven in paragraaf 2.2.) dat de tijd dagelijks besteed aan verplaatsen gelijk zal blijven. Indien deze wet voor iedereen zou opgaan betekent dit (bij gelijkblijvende vervoerswijze) voor mensen die zich met de auto verplaatsen dat korter geworden autoverplaatsingen zal lijden tot minder reistijd en dus tot extra verplaatsingen om dit te compenseren. Hoewel onbekend is met welke vervoerswijze deze extra mobiliteit wordt uitgevoerd zal dit voor autogebruikers voor de handliggend de auto zijn. Het rechter deel van tabel 3.1 beschrijft één van de effecten van kleiner wordende verplaatsingsafstanden als daarbij ook het gebruik van vervoerswijze verandert.

Als nu de situatie bekeken wordt waarbij er wel een verandering in gebruik van vervoerswijzen plaatsvindt (rechter deel van het schema). Is het aannemelijk te verwachten dat er voor korte afstanden vaker gebruik wordt gemaakt van langzame vervoerswijzen in plaats van de auto. Het autoaandeel van het totaal aantal verplaatsingen zal kleiner zijn in gebieden met goede funcziemenging. Als het aantal verplaatsingen gelijk blijft en daar de gemiddelde verplaatsingsafstand kleiner is (meest rechtse deel van schema) zal ander gebruik van vervoerswijze zorgen voor een kleiner aantal autokilometers. Ook als de wet van BREVER geldt kan door de wisseling van vervoerswijze nu een kleiner aantal autokilometers worden bereikt. Een verplaatsing met langzame vervoerswijze levert immers niet altijd een tijdswinst op.

De hoofdhypothese luidt:

*In een stadswijk met goede funcziemenging zal gem. per inwoner de dagelijks afgelegde afstand per auto kleiner zijn dan in een stadswijk met slechte funcziemenging.*

Deze hypothese is zo geformuleerd omdat, zoals blijkt uit tabel 3.1, meerdere manieren tot het beschreven effect kunnen leiden. Vooral als funcziemenging een verschil in vervoergebruik zou veroorzaken is een goede kans dat verwachte verschil in autokilometers ook gevonden wordt.



Tabel 3.1; Scenario's voor gevolgen funciemenging

### Deelhypothesen

Voor het opstellen van deelhypothesen wordt in het nu volgende stuk de term interne trip ingevoerd voor een verplaatsing binnen een postcode4 gebied. Tegenovergesteld hiervan is een externe trip: een verplaatsing naar buiten het postcode4 gebied. De onderzochte verplaatsingen zijn van huisvertrekkende verplaatsingen van bewoners. Interne verplaatsingen kunnen daarom makkelijk worden vastgesteld. Het onderscheid tussen externe en interne verplaatsingen sluit om die reden goed aan bij dit onderzoek en is daarom gebruikt voor de deelhypothesen.

Er zal nu een hypothetische situatie worden beschreven aan de hand waarvan deelhypothesen in tabel 3.2 zijn opgesteld. In hoofdlijn wordt de volgende hypothetische situatie verwacht: Bij goede funciemenging worden er meer interne trips gemaakt (kortere afstanden), immers een groot deel van de bestemmingen ligt binnen de eigen woonwijk. Zoals gezegd verwachten we ook invloed op vervoerwijzekeuze en in dit geval in het aantal interne trips dat met de langzame vervoerswijzen wordt afgelegd (zie deelhypothese 3). Als alleen



funcziemenging een rol speelt op de manier beschreven in theorie dan zullen vooral verplaatsingen die bij slechte menging net buiten het gebied worden gemaakt (kort/middellang extern) nu binnen het gebied (met intern dus een goede funcziemenging) gemaakt worden (bijvoorbeeld boodschappen in buurtsuper in het gebied in plaats van bij het winkelcentrum 1 wijk verderop). Dit betekent voor de totaalbalans van de dagelijks afgelegde afstand met *externe* verplaatsingen een gelijke waarde (zie deelhypothese 2). Immers een kleiner aantal externe verplaatsingen (hypothese 1) gecompenseerd door een grotere afstand voor de gemiddeld afgelegde afstand per externe verplaatsing!

Deelhypothese1

Vanuit postcode4 gebieden met goede menging zal het *aantal externe verplaatsingen (alle vervoerwijzen)* gem. per inwoner kleiner zijn dan vanuit gebieden met slechte menging.

Deelhypothese2

In P4-gebieden met goede menging zal de *dagelijkse afstand afgelegd met externe verplaatsingen (alle vervoerwijzen)* gem. per inwoner gelijk zijn dan in gebieden met slechte menging.

Deelhypothese 3

In postcode4 gebieden met goede menging zal ten opzichte van gebieden met een slechte menging:

- a. het *percentage interne trips met langzame vervoerwijzen gem. per inwoner* op het totaal aantal interne trips gelijk liggen;
- b. het *aantal interne autotrips gem. per inwoner* groter zijn.

Bij het opstellen van deelhypothesen zijn we uitgegaan van het voor duurzaamheid meest gunstige scenario. Dat betekent dat mensen hun vervoerwijzekeuze voor korte verplaatsingen anders maken als voor langere verplaatsingen (rechter deel van tabel 3.1). Bovendien veronderstellen we dat het resulterende verschil tijdsneutraal is of dat de BREVER wet niet optreedt waardoor geen extra verplaatsingen worden gemaakt. Een voorbeeld van een tijdsneutrale verschil is dat een kort afstand met de fiets in dezelfde tijd wordt afgelegd als een middellange verplaatsing met de auto. We zijn vooral geïnteresseerd in het overall effect op automobiliteit en willen we weten of de resultaat variabele (totaal afgelegde afstand) voor deze vervoerswijze verandert. De keuze voor variabelen is gemaakt op basis van de hoofdhypothese en deelhypothese.

### 3.3 Variabelen overzicht

Alle methodes voor het operationaliseren van funcziemenging zullen elk één variabele voor funcziemenging tot gevolg hebben. De verplaatsingsgedrag variabelen zijn genoemd in de hypothese in de vorige paragraaf. De achtergrond variabelen zijn voornamelijk sociaal-economische variabelen deels ook genoemd in Ortúzar en Willumsen (1990) als belangrijke ritproductiefactor. Deze variabelen zijn voor het grootste deel beschikbaar in de gegevens van de 'Kerncijfers Wijken en Buurten' (KWB) publicatie (CBS, 2005/2006). Verdere uitleg over de reden tot het kiezen van juist deze variabelen volgt in paragraaf 4.3. In tabel 3.1 is een overzicht gegeven van alle variabelen.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>Onafhankelijkevariabelen (ruimtelijk)</u></p> <p><b>Funcziemenging</b></p> <p>4 variabelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basis mate van voorkomen 4 functies.</li> <li>• Basis ritproductie 4 functies.</li> <li>• Basis mate van voorkomen 3 functies.</li> <li>• Basis mate van voorkomen wonen/werken.</li> </ul>                                                                                                                                                                                     | <p><u>Controlevariabelen (ruimtelijk)</u></p> <p><b>Dichtheid</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichtheid 4 functies samen.</li> <li>• Dichtheid 3 functies samen.</li> <li>• Dichtheid wonen+werken.</li> <li>• Woningdichtheid.</li> <li>• Omgevingsadressendichtheid (OAD).</li> <li>• Bevolkingsdichtheid.</li> </ul>                                        |
| <p><b>Verplaatsingsgedrag</b></p> <p><u>Afhankelijke-hoofd-variabele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• afgelegde afstand (km) per auto.</li> </ul> <p><u>Afhankelijke-controle-variabele:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aantal externe verplaatsingen (alle vervoerwijzen).</li> <li>2) Afgelegde afstand (km) met externe verplaatsingen.</li> <li>3a) % Interne verplaatsingen met langzame vervoerwijzen (op totaal intern).</li> <li>3b) Aantal interne autoverplaatsingen.</li> </ol> | <p><u>Controlevariabelen (niet-ruimtelijk)</u></p> <p><b>Extra variabelen (o.a. Sociaal economisch)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autobezit.</li> <li>• Woningwaarde (woz).</li> <li>• Huishoudgrootte.</li> <li>• Inkomen (jaar).</li> <li>• Afstand tot centrum (hemelsbreed, km).</li> <li>• Leeftijd.</li> <li>• % Niet westerse allochtonen.</li> </ul> |

Tabel 3.2; overzicht variabelen per onderzoeksaspect

## 4 Uitwerking onderzoek

Per onderzoeksaspect is in dit hoofdstuk aangegeven welke variabelen gebruikt zullen worden, uit welk bronbestand ze afkomstig zijn en hoe bewerking plaatsvindt om ze bruikbaar te maken. Tot slot van dit hoofdstuk worden de analyses die zullen plaatsvinden uitgewerkt.

### 4.1 Funcziemenging variabelen

*Funcziemenging methode A: Hoofdmethode (4 functies).*

De operationalisering methode die in dit onderzoek is opgezet om de hoofdhypothese te toetsen borduurt voort op de theorie zoals deze in hoofdstuk 2 is beschreven. Voor de 4 functies (wonen, werken, winkelen en onderwijs) zijn 4 indicatoren gekozen die per postcode 4 gebied worden bepaald. Deze indicatoren worden omgerekend naar dichtheden per functie (woondichtheid, werkdichtheid, winkeldichtheid en onderwijsdichtheid) waarden worden per functie teruggeschaald naar een gelijk aantal categorieën (9). Daarna is een beslisregel opgesteld die aan de hand van de functie met de grootste dichtheidsscore en de functie met de kleinste dichtheidsscore (verschilwaarde dichtheid) bepaald of een gebied goed dan wel minder goed gemengd is (dichotome score 0, 1) De methode richt zich er vooral op om mono-functionele gebieden te bestempelen als slecht gemengd. Als variabelen die een indicatie van functiedichtheid geven zijn onderstaande variabelen gebruikt.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>Dichtheden per functie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wonen - <i>woningen</i> / ha.</li> <li>• Werken - <i>arbeidsplaatsen</i> / km<sup>2</sup>.</li> <li>• Winkelen - <i>arbeidsplaatsen detailhandel</i> / km<sup>2</sup>.</li> <li>• Onderwijs - <i>leerlingplaatsen</i> / km<sup>2</sup>.</li> </ul> <p><u>Basis eenheden + bron:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Woningen - Kerncijfers Wijken en Buurten 2005</li> <li>• Arbeidsplaatsen - Basisbestand NRM 2000 *</li> <li>• Arbeidsplaatsen detailhandel - Basisbestand NRM 2000 *</li> <li>• Leerlingplaatsen - Basisbestand NRM 2000 *</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabel 4.1; *Dichtheidvariabelen gebruikt bij funcziemenging methode A*

\* Nieuw Regionaal Model zie begrippenlijst

Een uitgebreidere beschrijving van de opzet van deze operationalisering is te vinden in bijlage C.

*Funcziemenging methode B: 3 Functies op basis hoofdmethode.*

In deze operationalisering zijn de functies wonen, werken en winkelen meegenomen op dezelfde wijze als in de hoofdmethode. Enig verschil is de drempelwaarde die bepaald of een gebied goed danwel slecht scoort op menging (wederom funcziemenging in score 0, 1). De drempelwaarden zijn in bijlage C toegelicht.

*Funcziemenging methode C: Functies wonen en werken (Snellen).*

Deze methode is gebruikt zoals uitgebreid beschreven in paragraaf 2.1.2.1 met het enige verschil dat er een omrekening heeft plaatsgevonden naar dichotome scores op funcziemenging (0,1). Dit is gedaan om de methode te kunnen vergelijken met de methodes A en B. De omrekenprocedure is terug te vinden in bijlage C.

*Funcziemenging methode D: Ritproductie methode (4 functies).*

Het uitgangspunt van deze methode is een gelijk ritproductie niveau voor iedere functie. Uitgaande van 4 functies en gesteld dat iedere functie gelijk bijdraagt wil dit zeggen dat  $\frac{1}{4}$  van het aantal ritten wordt veroorzaakt door een functie. De ritproductie is meegenomen als een voorspelling van het aantal ritten op basis van de vuistregels. De mengingscore is de mate waarin de verhouding van de per functie voorspelde producties afwijkt van de verhouding die optimale menging aangeeft. In praktijk is bij gelijk voorkomen van alle functies deze verhouding niet  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{4}$  omdat bepaalde functies consequent meer verkeer generen dan anderen. Hiervoor is gecorrigeerd. Een uitgebreide beschrijving en de omrekenprocedure naar dichotome waarden is te vinden in bijlage C.

In tabel 4.1 worden alle operationalisering van funcziemening nog eens overzichtelijk weergegeven.

Naam:

Funcziemenging methode A: Hoofdmethode (4 functies).

Funcziemenging methode B: 3 Functies op basis hoofdmethode.

Funcziemenging methode C: Functies wonen en werken (Snellen).

Funcziemenging methode D: Ritproductie methode (4 functies).

Essentie van methode:

A Max. waarde voor grootste verschil tussen dichtheidswaarden 4 functies

B Max. waarde voor grootste verschil tussen dichtheidswaarden 3 functies

C Verhouding banen op en banen en woningen (2 functies)

D Som afwijkingen productie autoverplaatsingen per functie tenopzichte productie bij standaard motiefverdeling.

Productie autoverplaatsingen op basis van vuistregel + indicator per functie.

Tabel 4.2; Overzicht operationalisering funcziemenging

## 4.2 Dichtheid

In tabel 3.1 zijn reeds de variabelen voor dichtheid genoemd die onderzocht zullen worden. Zoals daar ook is beschreven dat dichtheid een controle variabel is. Dit betekent dat er alleen wordt gecontroleerd of dichtheid aantoonbaar een significante invloed heeft op verplaatsingsgedrag. Als dit zo is dan zal dichtheid ook moeten worden meegenomen als het verband tussen funcziemenging en verplaatsingsgedrag in de nadere analyses met achtergrond variabelen wordt onderzocht.

Ook in het geval van dichtheid zijn weer meerdere variabelen meegenomen. Voordeel hiervan is dat het niet vinden van een verband niet te wijten zal zijn aan het gebruik van de verkeerde indicator. Ook hier is het interessant om te zien of andere indicatoren een ander resultaat tot gevolg hebben. De indicatoren zijn voor een deel vaak gebruikte variabelen als woningdichtheid, OAD of bevolkingsdichtheid maar de andere helft is gebaseerd op de gezamenlijke dichtheid van de functies die ook voor de operationalisering voor funcziemenging zijn gebruikt. Deze dichtheden per functie worden voor respectievelijk vier, drie en twee functies bij elkaar opgeteld. De dichtheidsvariabelen zijn hier nog eens genoemd:

- Dichtheid 4 functies samen (wonen, werken, winkelen, onderwijs indicatoren).
- Dichtheid 3 functies samen (wonen, werken, winkelen).
- Dichtheid wonen+werken.
- Woningdichtheid.
- Omgevingsadressendichtheid (OAD).
- Bevolkingsdichtheid.

### **4.3 Verplaatsingsdata**

#### **4.3.1 Selectie stadswijken**

In het samengevoegd bestand van de twee Mobiliteitsonderzoeken (MON 2004 en MON 2005) moet een selectie worden gemaakt van postcode4 gebieden die in stedelijk gebied vallen. Hierbij zijn eerst alle gemeenten (niet zijnde de vier grote steden) geselecteerd met meer dan acht postcode gebieden. Bij de postcode gebieden van deze gemeenten zitten ook postcode4 gebieden die niet tot 'de stad' horen maar zich beter laten omschrijven als dorp, buurtschap of buitengebied. Het is moeilijk hier een duidelijke grens te trekken. Een methode die toegepast is voor het aanbrengen van onderscheid is het vergelijken van de plaatsnaam van een postcode4 gebied met de gemeentenaam. De gemeente draagt de naam van de stad dus als beide namen niet overeenkomen betekent dit dat het postcode4 gebied tot een dorp toebehoort. Deze methode werkt goed bij de meeste gemeenten maar is niet helemaal waterdicht gebleken. Bij enkele gemeenten was geen andere plaatsnaam toegekend dan de eigen gemeentenaam. Deze gebieden zijn nagelopen en naar eigen inzicht getypeerd als zijnde stedelijk of niet stedelijk gebied.

Er is verder een codering van stadscentrumgebieden gehanteerd omdat deze gebieden qua functies sterk afwijken van overige gebieden (hoge concentratie winkels). Per stad is één stadscentrum als zodanig gecodeerd (op de uitzondering van het geval Groningen na). Hiervoor is gebruik gemaakt van een eerder gedaan onderzoek waarbij in centra is gekeken naar de werkgelegenheid en het winkelbestand waarbij met name de aanwezigheid van een Hema-vestiging een criterium was.

#### **4.3.2 Selectie verplaatsingsgedrag variabelen**

In de hypothesen zoals verwoord in paragraaf 3.2 zijn een vijftal verplaatsingsgedrag variabelen genoemd. Deze zijn hieronder nogmaals weergegeven.

##### *Variabelen*

Alle variabelen zijn per respondent gemiddeld

- var1 - afgelegde afstand (km) per auto
- var2 - aantal externe verplaatsingen (voor alle vervoerwijzen)
- var3 - afgelegde afstand (km) met externe verplaatsingen
- var4 - percentage interne verplaatsingen met langzame vervoerwijzen<sup>1</sup>
- var5 - aantal interne autoverplaatsingen (op totaal intern)

De basis van deze variabelen is aanwezig in het bestand van het Mobiliteitsonderzoek Nederland (MON). Omdat dit bestand een case heeft per verplaatsing zijn er een tweetal aggregatiestappen nodig om naar postcode4 niveau te komen:

1. alle verplaatsingen van één persoon zijn samengenomen;
2. alle personen van één postcodegebied zijn samengenomen.

De verplaatsingen zijn voor aggregatie geselecteerd. Het onderzoek richt zich op de vraag hoe mensen zich verplaatsen als gevolg van functies in hun eigen wijk. Dit zorgt voor twee criteria:

---

<sup>1</sup> De vervoerwijzen lopen, fiets en brommer (zie paragraaf 2.3).

1. het onderzoek zal zich richten op ritproductie vandaar dat alleen de uit een wijk vertrekkende verplaatsingen zijn meegenomen. Huiswaartse verplaatsingen vallen hier niet onder;
2. het gaat om de invloed van functies in een wijk op het gedrag van inwoners uit die wijk. Alleen verplaatsingen van inwoners van het postcode4 gebied worden meegenomen.

Bij punt 1 kan worden gesteld dat voorkomen wordt dat dubbeltelling van verplaatsingen binnen een wijk (intern) plaatsvindt. Als attractie zou worden meegenomen zou dat betekend hebben dat ook onderzocht zou worden wat het effect is van een aantrekkelijker gebied op verplaatsingen naar dat gebied toe. Dit is geen onderdeel van de onderzoeksvraag zoals gesteld in paragraaf 3.1.

Tot slot van deze paragraaf volgt nog een criterium dat zorgt voor het afvallen van een aardig aantal postcode4 gebieden. Om uitspraken te doen die enige waarde is het belangrijk dat deze niet op toevalligheid berusten. Het kan voorkomen dat in een postcode4 gebied slechts één of twee respondenten aan het MON onderzoek hebben meegewerkt. Dit zou geen representatieve vertegenwoordiging zijn van het gedrag van dit gebied. Er is dan ook als eis gesteld dat er een minimum van 50 verplaatsingen (alle vervoerwijzen) vanuit het postcode4 gebied in het MON moet zijn vastgelegd (uiteindelijk heeft dit tot gevolg dat het gebied met de laagste respons 23 respondenten heeft). Samen met de selectie van stedelijke gebieden met een zekere grote (vorige paragraaf) bestaat de selectie uit 372 P4-gebieden. De criteria voor selecties zijn nog eens samengevat in onderstaand overzicht.

Voor een tiental gebieden is het niet mogelijk om met funcziemenging methode A de funcziemenging vast te stellen. Deze gebieden zijn verwijderd waardoor in de uiteindelijke selectie 362 P4-gebieden overblijven.

Selectie verplaatsingen:

- Alleen trips die van huis vertrekken in betreffende P4 zone
- Alleen trips van bewoners uit P4 zones

Selectie gebieden:

- P4 gebieden in stedelijk gebied
- P4 gebied met minimaal 50 trips (alle vervoerwijzen)

#### **4.4 Achtergrond variabelen**

Het is echter zo dat de afhankelijke variabelen op het gebied van verplaatsingsgedrag ook nog worden beïnvloed door een scala aan andere variabelen. Het is mogelijk dat er onderliggende variabelen zijn die sterk van invloed zijn op een proces waarbij het resultaat is dat er een verschil ontstaat tussen bevolkingsgroepen die in bepaalde gebieden wonen. Gebieden met een bepaalde score voor menging zijn aantrekkelijk voor mensen met bepaalde kenmerken en deze kenmerken hebben op hun beurt een sterke uitwerking op het vertoonde verplaatsingsgedrag van deze groep mensen. Als dit het geval is zou dit het verband kunnen verstoren en wordt deze verstoring niet gevonden als alleen op funcziemenging is getoetst.

Verstoring kan zorgen voor een vertekend beeld dat: a) een groter effect van funcziemenging aangeeft dan er werkelijk is b) geen effect aangeeft terwijl er wel een effect is. Het eerste zou voorkomen als bevolkingsgroepen met gelijk type verplaatsingsgedrag in een wijk met eenzelfde type menging zouden wonen. Het tweede zou kunnen worden veroorzaakt doordat verschillende bevolkingsgroepen met tegengesteld verplaatsingsgedrag in wijken met hetzelfde type menging zouden gaan wonen.

Om uiteindelijk te controleren of er een verstoring bestaat bij het toetsen voor het effect van func tiemenging op verplaatsingsgedrag worden methodisch een aantal stappen doorlopen.

De meest variabelen die onderscheidend zijn voor bevolkingsgroepen bevinden zich op sociaal-economisch en demografisch gebied. Variabelen als inkomen, huishoudgrootte, autobezit, leeftijd etc. zijn in een beoordeeld op hun verband met verplaatsingsgedrag. Er zijn daarbij 7 variabelen meegenomen (zie tabel. 4.2). Deze variabelen zijn vooral beschikbaar als gebiedsstatistiek in de 'Kerncijfers Wijken en Buurten' publicatie. De keuze voor deze variabelen is op grond van logischerwijs te verwachten bevolkingstypen met verschillend verplaatsingsgedrag. Zo vormen ouderen, DINKies (Dubbel inkomen geen kinderen), gezinnen groepen die vaak een ander verplaatsingsgedrag alswel autobezit hebben. Uit literatuur blijkt dat autobezit sterk verband houdt met verplaatsingsgedrag. De genoemde groepen zijn te onderscheiden op de variabelen leeftijd, huishoudgrootte en autobezit. Ook is logischerwijs autobezit lager bij economisch minder bedeelden en hoger bij economisch beter gestelde mensen. De variabelen inkomen, woningwaarde (WOZ) en percentage niet-westerse allochtonen geven een indicatie voor de economische draagkracht van een gebied.

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Personenauto's per huishouden</li> <li>2. Woningwaarde; WOZ-waarde</li> <li>3. Huishoudgrootte</li> <li>4. Inkomen per ontvanger per jaar</li> <li>5. Percentage niet westerse allochtonen</li> <li>6. Afstand tot centrum (hemelsbreed, km)</li> <li>7. Leeftijd</li> </ol> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabel 4.2. meegenomen achtergrond variabelen (o.a. sociaal economisch)

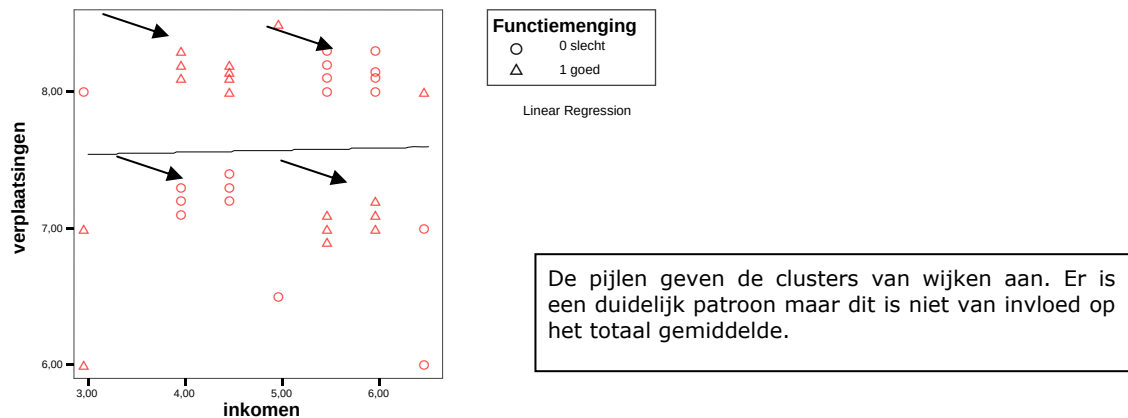
De variabelen zijn in een vooranalyse beoordeeld op spreiding en extreme waarden. Het eerste om te beoordelen of een variabele onderscheidend is en of het daarom zinvol is deze mee te nemen en het tweede om te onderzoeken of bepaalde excentrieke gebieden beter van onderzoek kunnen worden uitgesloten.

Na deze eerste selectie in de vooranalyse kan het nog steeds zo zijn dat er variabelen overblijven die veel op elkaar lijken en het valt dan te verwachten dat deze variabelen hetzelfde effect op verplaatsingsgedrag hebben. Om deze reden met correlatieanalyses gekeken naar het onderlinge verband van de achtergrond variabelen. Van de variabelen die een sterk onderling verband hebben zal vervolgens worden besloten slechts één van de variabelen mee te nemen.

Niet alleen in de 'Kerncijfers Wijken en Buurten' (KWB) publicatie zijn variabelen aanwezig ook het Mobiliteitsonderzoek Nederland bevat enkele van deze variabelen (bijv. het tweetal 'individueel inkomen' en 'huishoudgrootte'). De statistieken van het KWB zijn echter de nauwkeurigste beschrijving van de bevolking in het gebied. Het MON geeft slechts de kenmerken van de respondenten in het MON onderzoek en kent dus een kleinere steekproef voor de werkelijke statistieken. Omdat we de aanname hebben gedaan dat het verplaatsingsgedrag van het MON representatief is voor het gebied willen we ook de statistieken van deze werkelijke bevolking gebruiken. De keuze is dus gemaakt om KWB-cijfers te gebruiken zodat statistieken van de gebiedsbevolking de werkelijke zo goed mogelijk verklaren. Er is voorafgaand aan alle analyses met achtergrond variabelen wel nog gecontroleerd of de twee MON variabelen ('gem.

inkomen per individu in P4 gebied' en 'gem. huishoudgrootte per P4 gebied') een onderling een sterk verband lieten zien (met KWB variabelen).

Bij het vaststellen van het ruige functiemenging effect kan het zo zijn dat er goede functiemenging wijken zijn met verplaatsingsgedrag in bepaalde richting en evenzoveel goede menging wijken met verplaatsingsgedrag juist in de andere richting. Het gemiddelde verplaatsingsgedrag zal dan gelijk zijn (zie figuur 4.1). Toch zijn we geïnteresseerd in deze verschillen omdat het interessant zou kunnen zijn om bepaald type gebieden apart te onderzoeken.

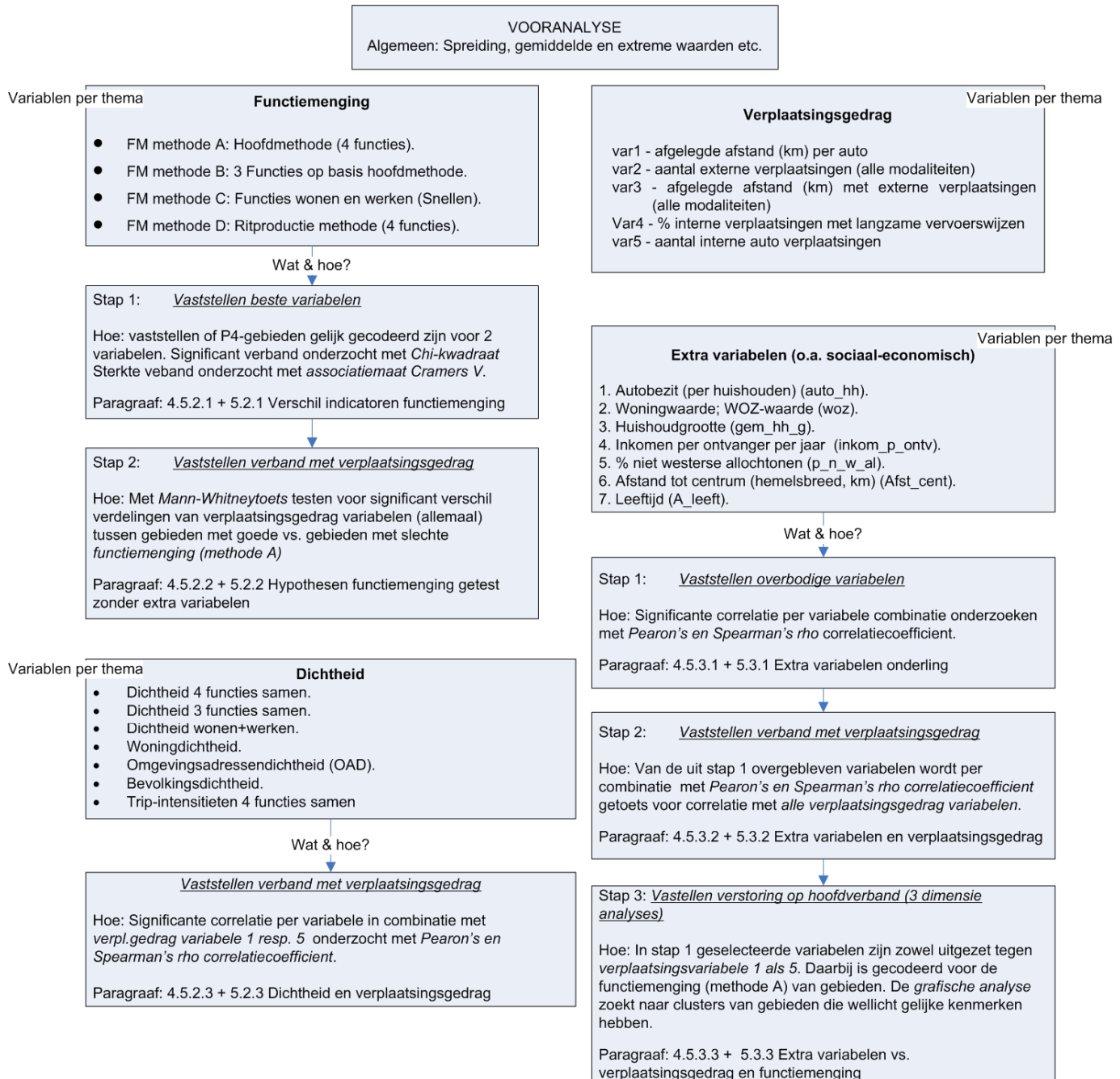


Figuur 4.1; hypothetische puntenwolk (3 dimensies)



#### 4.5 Onderzoeksmethodes

In bijlage D is een voorbeeld gegeven van de data zoals deze er in SPSS uitzien. Op deze data (doorgaans geordend op postcode4) worden verschillende statistische analyses uitgevoerd om de tot nu toe aangegeven verbanden al dan niet aan te tonen. Alvorens op alle methoden in te gaan zijn de analyses, die worden gedaan, en de paragrafen waarin een korte opzet en het resultaat worden behandeld, in het schema hieronder uiteengezet.



Tabel 4.3; onderzoeksmethode

In de komende paragrafen wordt per thema de voor de analyse gekozen methode uiteengezet. Voordat deze methoden zijn toegepast is een vooranalyse uigevoerd deze wordt eerst besproken in de volgende paragraaf.

#### 4.5.1 Vooranalyse

In de voorgaande paragrafen is de vooranalyse voor sommige variabelen al toegelicht. Het idee van deze analyse is een beoordeling van een aantal algemene zaken. Dit wordt gedaan voor de variabelen van de vier thema's: funcziemenging, dichtheid, verplaatsingsgedrag en sociaal-economische variabelen (achtergrond variabelen). Per thema variëren de analyses maar met algemene zaken wordt bedoeld; gemiddelde waarden variabelen, spreiding (histogram), extreme waarden (boxplot), verdeling gebieden met hoge of lage waarden. De vooranalyse is vooral bedoeld om te controleren voor inconsequente data (vreemde gebieden, vreemde variabele).

#### 4.5.2 Funcziemenging en dichtheid

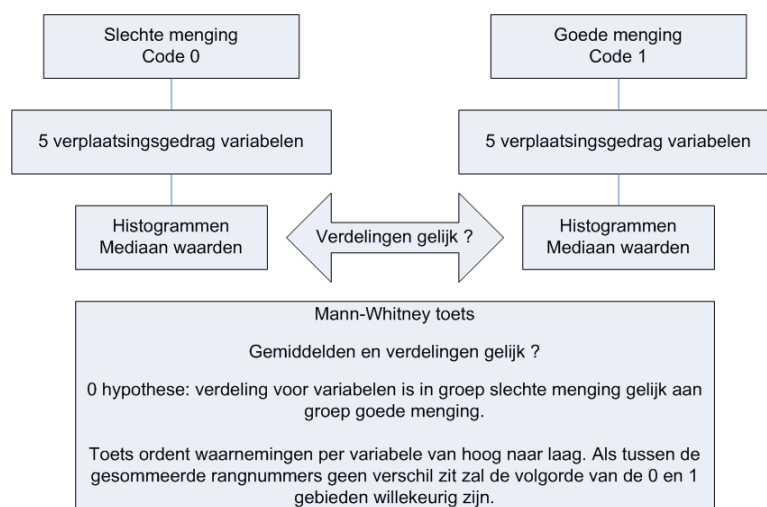
##### *Verskil indicatoren funcziemenging*

Er is uitgezocht of gebieden met verschillende operationaliseringsmethodes toch op overeenkomstige wijze gecodeerd worden voor goede dan wel slechte funcziemenging. De indicatoren voor funcziemenging zijn allen kwalitatieve variabelen met 2 categorieën. Om de samenhang tussen kwalitatieve variabelen te onderzoeken wordt gewerkt met het statistische begrip associatie.

Het begrip associatie geeft aan of op basis van een variabele iets gezegd kan worden over een andere variabele. Geen associatie betekent geen verband en de ene variabele is dan onafhankelijk van de andere. De Chi-kwadraat toets test of wel of geen significant verband (associatie) bestaat. Deze toets zegt niets over de sterkte van een verband indien dit aanwezig is. Om daar toch een uitspraak over te kunnen doen wordt een associatiemaat gebruikt. De statistische bewerkingen worden uitgevoerd met SPSS en twee voor op de Chi-kwadraat gebaseerde associatiematen zijn de Phi en Cramer's V welke voor 2x2 matrixes aan elkaar gelijk zijn. De Chi-kwadraat toetsen en het bepalen van de associatiemaat zijn steeds uitgevoerd op iedere combinatie van funcziemenging indicatoren.

##### *Hypothesen funcziemenging getest zonder achtergrond variabelen*

Het effect van funcziemenging op de vijf verplaatsingsgedrag variabelen is eerst onderzocht zonder achtergrond variabelen. Het 'ruige funcziemengingseffect' is onderzocht met alle indicatoren voor funcziemenging. Een overzicht van deze analyse is weergegeven in tabel 4.4.



Tabel 4.4; opzet analyse verband funcziemenging – verplaatsingsgedrag zonder achtergrond variabelen

De hoofd-hypothese van dit onderzoek geeft aan dat dagelijks afgelegde afstand per auto gem. per inwoner anders is in gebieden met goede funcziemenging dan in gebieden met slechte funcziemenging. De gemiddelden en de verdelingen van deze variabele zouden in gebieden met goede menging niet hetzelfde moeten zijn als in gebieden met slechte menging. Ook voor de verplaatsingsvariabelen genoemd in deelhypothesen is het doel om vast te stellen of de verdeling hiervan in de groep gebieden met slechte menging significant verschilt van de verdeling in de groep van gebieden met goede menging.

Eerst is voor iedere verplaatsingsgedrag variabele een grafische analyse met histogrammen uitgevoerd. Bovendien is de mediaan waarde geanalyseerd. Daarmee zouden eventuele vreemde verschillen tussen verdelingen gevonden kunnen worden. Een mediaan waarde is onderzocht omdat deze beter dan het gemiddelde omgaat met uitschieters in de verplaatsingsgedrag variabelen. Het is echter moeilijk om alleen met een verschilwaarde in mediaan vast te stellen of dit verschil significant is. Uiteindelijk willen we vaststellen of eventuele verschillen in verdelingen statistisch significant zijn. Een statistische analyse op gemiddelden van twee groepen kan worden uitgevoerd met een Mann-Whitney toets.

Een Mann-Whitney toets is vooral gevoelig voor verschillen tussen gemiddelden van twee groepen en wordt hier dan ook gebruikt om te testen of beide groepen hetzelfde gemiddelde hebben. Anders dan bij een Student's t-toets gaat het hier om een niet-parametrische toets en is een interval- of ratiovariabele en een normale steekproef niet nodig. Het eerste is vooral belangrijk omdat de funcziemenging operationalisering een ordinale meetschaal kennen (0, 1). De test geeft in feite aan of twee verdelingen aan elkaar gelijk zijn (nul-hypothese). Er wordt dus verwacht dat de nul-hypothese van de toets bij de variabele 'dagelijks afgelegde afstand per auto gem. per inwoner' verworpen zal worden.

De hypothesen worden aangenomen indien bij verwacht gelijk blijven van variabele de toets als uitkomst geeft dat de 0-hypothese van de Mann-Whitney toets niet verworpen zal worden of als bij het verwachte anders zijn van de variabele de toets als uitkomst geeft dat de 0-hypothese van de toets verworpen wordt.

#### *Dichtheid en verplaatsingsgedrag*

Bij het testen van een verband tussen dichtheidvariabelen en verplaatsingsgedrag is gekozen slechts twee verplaatsingsgedrag variabelen te onderzoeken. De hoofd onderzoeksvariabele 'afgelegde afstand (km) met de auto' en het 'aantal interne verplaatsingen' zijn meegenomen. Deze twee variabelen zijn gekozen omdat hier mag worden verwacht dat: a) variabele 'interne verplaatsingen' een relatief grotere kans heeft dan andere variabelen op een verband omdat het een variabele is die het meest direct onder invloed staat van dichtheid in het postcode4 gebied, b) de afgelegde afstand met de auto relatief een van de variabelen met kleine kans op een verband is omdat het zoals in paragraaf 3.2.2 aangegeven om een 'totaalvariabele' gaat.

Alvorens te onderzoeken of er een verband is te vinden tussen dichtheidvariabelen en verplaatsingsgedrag zijn de dichtheidsvariabelen op het x-y vlak tegen de verplaatsingsgedrag variabelen uitgezet om te kijken of er groepen gebieden te onderscheiden zijn.

Om nu te testen voor een significant verband zijn ook correlatieanalyses uitgevoerd op de combinaties van dichtheid en verplaatsingsgedrag variabelen. Er is een tweetal typen (standaard) correlatieanalyses te weten wel of geen rangcorrelatie. Rangcorrelatie gebruikt de Spearman's rho coëfficiënt en houdt rekening met uitschieters. De Pearson correlatiecoëfficiënt doet dit niet. Omdat er

geen uitschieters lijken te zijn levert een rangcorrelatie niet een heel ander resultaat op, m.a.w. beide coëfficiënten zijn hier bruikbaar. Voor de volledigheid zijn analyses dan ook met beide coëfficiënten uitgevoerd wat een soort controlefunctie heeft. Bovendien zijn twee dichtheidsvariabelen (A en B) opgebouwd uit geclassificeerde deelvariabelen en kan er beargumenteerd worden dat bij deze variabelen de Spearman's rho beter geschikt is.

#### **4.5.3 Achtergrond variabelen**

##### *Achtergrond variabelen onderling*

In deze stap wordt gekeken naar het onderling verband tussen variabelen om daarmee te testen of variabelen op elkaar lijken. In paragraaf 5.3.1 zijn om deze reden correlatieanalyses uitgevoerd op alle combinaties van de achtergrond variabelen zoals genoemd in paragraaf 4.4. Van de variabelen die een sterk onderling verband hebben zal vervolgens worden besloten slechts één van de variabelen mee te nemen. De correlatieanalyses zijn om zelfde reden als in vorige paragraaf zowel met de Spearman's rho coëfficiënt als de Pearson correlatiecoëfficiënt uitgevoerd.

##### *Achtergrond variabelen en verplaatsingsgedrag*

In de vorige stap beschreven in de vorige paragraaf vallen enkele achtergrond variabelen af voor verder onderzoek. Van overgebleven variabelen testen we de invloed op verplaatsingsgedrag. Dit wordt weer op dezelfde manier als hiervoor gedaan met een correlatieanalyse met 2 verschillende correlatiecoëfficiënten. In deze analyse worden alle 5 de verplaatsingsgedrag variabelen meegenomen.

##### *Achtergrond variabelen vs. verplaatsingsgedrag en func tiemenging*

Zoals aangegeven is in paragraaf 4.4. wordt onderzocht of er verstoring is van achtergrond variabelen bij het onderzoeken van de relatie tussen func tiemenging en verplaatsingsgedrag. Door de verplaatsingsvariabelen uit te zetten tegen de achtergrond variabelen en daarbij aan te geven of een case zijnde een postcode4 gebied een goede danwel slechte menging heeft kunnen 3 dimensies worden meegenomen in een analyse (zie ook voorbeeld paragraaf 4.4.). Deze analyses worden grafisch beoordeeld. Dat wil zeggen dat er wordt gekeken over opvallende puntenwolken zijn die aanleiding geven tot het doen van een deelonderzoek op een aparte groep gebieden. De 3 dimensies worden uitgezet voor de in de §5.3.1. geselecteerde achtergrond variabelen. Voor het verplaatsingsgedrag worden 2 variabelen gecontroleerd. Dit zijn net als in paragraaf §4.5.2.3 de meest van elkaar verschillende variabelen 'auto verplaatsingsafstand' en 'aantal interne auto trips'.

## 5 Resultaten

De resultaten van verschillende analyses die binnen de deelthema's van dit onderzoek zijn uitgevoerd worden hier in dezelfde volgorde behandeld als in paragraaf 4.5 is besproken. In paragraaf 5.1 wordt uitgelegd hoe de verzameling gebieden in het definitief gebruikte databestand tot stand is gekomen. In paragraaf 5.2 zal worden onderzocht of een statistisch significant verband kan worden gevonden tussen funcziemenging en verplaatsingsgedrag en/of tussen dichtheid en verplaatsingsgedrag zonder daarbij te corrigeren voor invloed van andere variabelen. In paragraaf 5.3 zullen we de achtergrond variabelen betrekken in de analyse op dit verband.

### 5.1 Vooranalyse

De vooranalyse heeft geleid tot een aanpassing in de oorspronkelijke selectie van postcode4 gebieden die als te onderzoeken stadswijk zijn gedefinieerd. In een eerste aanpassing gaat het om gebieden die verstorend kunnen zijn voor volgende analyses en in geen geval meegenomen zullen worden. In een tweede geval gaat het om een aanpassing die een selectie tot stand brengt die beter past bij de lijn van dit onderzoek. Deze selectie is in het vervolg van het onderzoek alleen toegepast als dit echt noodzakelijk is. Om welk geval dit gaat, en hoe selecties tot stand zijn gekomen, zal hieronder worden toegelicht. Tot slot van deze paragraaf wordt beschreven, hoe een conclusie van de vooranalyse ertoe heeft geleid, dat een variabele verder in dit onderzoek niet zal worden meegenomen.

*Verwijderen gebieden met uitzonderlijk verplaatsingsgedrag*

In de vooranalyses is gebleken dat in een negental gebieden de waarden van enkele variabelen zo uitzonderlijk waren dat ze mogelijk later voor verstoring zouden kunnen zorgen bij het analyseren van het verband tussen funcziemenging en verplaatsingsgedrag. Vooral is gebleken dat in deze gevallen extreem: a) hoge waarden voor inkomen en woningwaarde (WOZ) en b) lage waarden voor woningdichtheid, in combinatie voorkwamen met hoge waarden voor mobiliteit variabelen (afgelegde autoafstand en aantal externe verplaatsingen). Enkele resultaten zijn als voorbeeld weergegeven in bijlage E.

*Verwijderen mono-functionele gebieden*

Er is gebleken dat in de selectie van stedelijke postcode4 gebieden, een aardig aantal gebieden zit die sterk gericht zijn op één functie. Deze mono-functionele gebieden zijn vooral ingericht voor het werken en winkelen. Omdat we vooral geïnteresseerd zijn in woninggebieden en in gebieden met een redelijke mix, wordt besloten een extra selectie te maken op de P4-gebieden. Hierbij worden mono-functionele werk- en winkelgebieden verwijderd. Een systematiek om dit te doen is ontstaan na het bestuderen van de variabelen woningdichtheid, winkeldichtheid, arbeidsdichtheid en huishoudgrootte.

Voor de variabelen winkeldichtheid en arbeidsdichtheid geldt dat boxplot analyses laten zien dat er veel extreme waardes in het bestand zitten. Dit zijn mono-functionele gebieden die door te selecteren op extreme waardes kunnen worden verwijderd. Centrumgebieden scoren hoog, maar niet altijd extreem op zowel winkeldichtheid als arbeidsdichtheid. Ook van deze gebieden wordt gesteld dat een oververtegenwoordiging van winkel- en werkfunctie een verwijdering rechtvaardigt. Verder bleek een zestal gebieden met zeer lage woningdichtheid (<1,5) voor een aanzienlijk deel uit industriegebied te bestaan (minimaal 30% van de oppervlakte van het P4-gebied). Deze gebieden zijn verwijderd indien dit niet al door eerder gebeurd is. Hetzelfde geldt voor gebieden die een

huishoudgrootte van nul hadden. De gebieden die in deze extra selectieronde zijn geselecteerd voor verwijdering voldoen aan de voorwaarden in tabel 5.1.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Verwijderd zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- winkel*<sup>1</sup> of werk*<sup>2</sup> gebieden</li> <li>- centrumgebieden</li> <li>- industriegebieden (woningdichtheid &lt;1,5, gem. huishoudgrootte = 0)</li> </ul> <p>*<sup>1</sup> Winkeldichtheid: extremen indien boven de 300 detailhandelarb.pl / km<sup>2</sup><br/> *<sup>2</sup> Arbeidsdichtheid: extremen indien boven de 5250 arbeidspl. / km<sup>2</sup></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabel 5.1. voorwaarden extra selectie

Voor analyses waarbij verplaatsingsgedrag is betrokken wordt de selectie van gebieden gebruikt. Uiteindelijk bestaat deze selectie uit 268 postcode4 waarvan 78 gebieden een slechte menging hebben en 190 gebieden een goede menging. Voor het analyseren van variabelen binnen de eigen categorie (functiemenging indicatoren onderling, functiemenging respectievelijk dichtheid en verplaatsingsgedrag) wordt het gehele bestand met 354 P4-gebieden (waarvan 110 gebieden met slechte en 244 met goede menging) gebruikt.

#### *Slecht bruikbare achtergrondvariabele*

Na onderzoek van de spreiding van de achtergrond variabelen bleek deze bij de variabele leeftijd klein te zijn. Op basis hiervan is besloten deze variabele niet verder mee te nemen.

## 5.2 Functiemenging en dichtheid

### 5.2.1 Vergelijking indicatoren functiemenging

Er is vastgesteld dat alle operationalisering van functiemenging onderling een significante samenhang vertonen. Dit blijkt uit het feit dat bij alle combinaties van functiemenging indicatoren, Chi-kwadraat waarden een overschrijdingskans van 0,000 is gevonden (bijlage F). Er is verder gebleken dat de verbanden tussen de variabelen bij de verschillende combinaties een wisselende sterkte kennen. Deze sterkte is getest met de Cramer's V associatiemaat die voor de combinaties waarden geeft tussen de 0,198 en 0,463. Tabel 5.2 hieronder geeft een samenvatting van deze resultaten. Tussen de operationalisering A en B op basis van 4 resp. 3 functie dichtheden bestaat het sterkste verband. Tussen operationalisering B - C en C - D duid de Cramer's V op een matig sterk verband.

| Functiemenging indicatoren           | B 3 functies<br>(op basis methode A) | C 2 functies<br>(wonen/werken) | D 4 functies<br>(op basis ritproductie) |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| A 4 functies<br>(hoofdmethode)       | Cramer's V: 0,463                    | Cramer's V: 0,192              | Cramer's V: 0,218                       |
| B 3 functies<br>(op basis methode A) | x                                    | Cramer's V: 0,319              | Cramer's V: 0,110                       |
| C 2 functies<br>(wonen/werken)       | x                                    | x                              | Cramer's V: 0,275                       |

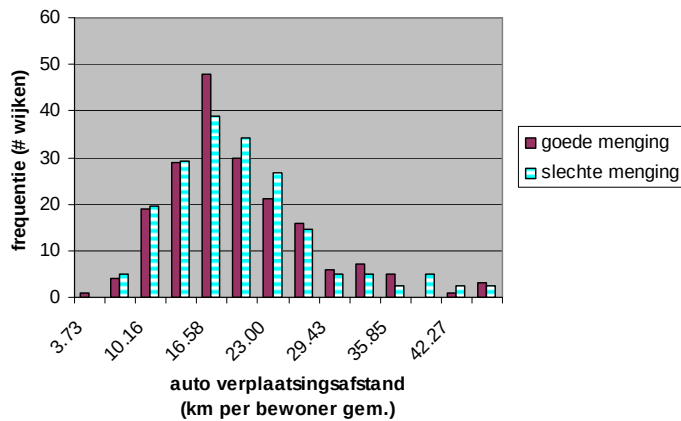
Tabel 5.2: Sterkte onderling verband indicatoren (Cramer's V associatiematen)

### 5.2.2 Hypothesen functiemenging getest zonder achtergrond variabelen

Het effect van functiemenging op de vijf geselecteerde verplaatsingsgedrag variabelen is in deze paragraaf onderzocht zonder daarbij achtergrond variabelen mee te nemen. Dit is zowel gedaan voor de gehele verzameling stedelijke wijken (354) als voor de eerder beschreven selectie van 268 wijken (waarbij centra,

winkel- en industriegebieden zijn weggelaten). Wat nu volgt is een beschrijving van de resultaten van de analyse op de selectie van 268 gebieden.

De histogrammen van enerzijds de verdeling van de verplaatsingsgedrag variabele in de groep gebieden met slechte menging (78) en anderzijds met die in de groep gebieden met goede menging (190) zijn naast elkaar gelegd en op verschillen geanalyseerd. Een voorbeeld van een dergelijke analyse is in figuur 5.1 weergegeven. In het voorbeeld is voor 'afstand afgelegd met autoverplaatsingen' op gelijke afstands intervallen steeds aangegeven wat het aantal (frequentie) van postcode4 zou zijn in het geval er een gelijk aantal goede menging en slechte mengings-cases zou zijn. Uit geen van de analyses kwamen opvallende verschillen naar voren. Ook een controle van de mediaan waardes leverde geen opvallende verschillen op (zie bijlage G).



Figuur 5.1: Verdeling verplaatsingsafstand per auto (gem. p.p.) gecorrigeerd voor aantal cases

In de uitgevoerde Mann-Whitney tests wordt gekeken of de verdeling van verplaatsingsgedrag variabelen in gebieden met goede menging gelijk is aan de verdeling van deze variabelen in gebieden met slechte menging. In tabel 5.3 is voor funcziemenging methode A (hoofdmethode) te zien dat voor alle vijf de verplaatsingsgedrag variabelen de overschrijdskans groter dan  $\alpha = 0,05$  is. Met een betrouwbaarheid van 95% kan gesteld worden dat de de verdelingen van de verplaatsingsgedragvariabelen in gebieden met goede en slechte menging gelijk aan elkaar zijn. Het resultaat van de Mann-Whitney toetsen is dus dat voor de tests op alle verplaatsingsvariabelen de nulhypothese overeind blijft. Ook als de andere operationalisering voor funcziemenging worden gebruikt blijkt dat alle verdelingen van verplaatsingsgedragvariabelen gelijk zijn. In bijlage H zijn de de tabellen voor de Mann-Whitney tests met andere funcziemenging indicatoren weergegeven. Ook bij de controle op het gehele bestand zijn dezelfde resultaten en conclusies gevonden (zie bijlage I).

Test Statistiek<sup>a</sup>

|                                           | afstand (km)<br>per auto | # externe<br>verplaatsingen | afstand (km)<br>met externe<br>verpl. | % interne verpl.<br>met langzame<br>vervoerwijzen* | # interne auto<br>verplaatsingen |
|-------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Mann-Whitney U (toetsingsgrootheid)       | 7245,0                   | 6457,5                      | 7060,0                                | 7371,0                                             | 6643,5                           |
| Wilcoxon W (kleinste som van rank-scores) | 25390,0                  | 24602,5                     | 25205,0                               | 25516,0                                            | 9724,5                           |
| Z (correctie waarde voor aantal knopen)   | -,286                    | -1,653                      | -,607                                 | -,068                                              | -1,331                           |
| Asymp. Sig. (2-tailed) (overschrijdskans) | ,775                     | ,098                        | ,544                                  | ,946                                               | ,183                             |

a. Groeperingsvariabele: Funcziemenging indicator A 4 functies (hoofdmethode) -> goede vs. slechte menging wijken (totaal 268)

\* t.o.v. totaal aantal interne verplaatsingen NB bij alle variabelen zijn huisvertrekkende trips gebruikt

Tabel 5.3: SPSS uitvoer voor Mann-Whitney toets

### 5.2.3 Dichtheid en verplaatsingsgedrag

Eerst voor alle zes de dichtheidsvariabelen de waarden uitgezet tegen de twee afzonderlijke eerder (in hoofdstuk4) geselecteerde verplaatsingsgedrag variabelen. Dit leverde figuren op voor 12 combinaties van variabelen. Hierbij is gewerkt met de selectie van stadswijken zonder centra, industriegebieden en winkelgebieden (268) gebieden. Uit de grafische analyses kwam duidelijk naar voren dat de waarden nogal gelijkmatig verspreid zijn over het x,y vlak. Er lijkt in de grafische analyse weinig correlatie tussen de variabelen.

Voor alle combinaties van variabelen zijn in SPSS vervolgens correlatie analyses uitgevoerd met zowel de Pearson's als de Spearman's rho correlatiecoëfficiënt. Er zijn een drietal uitzonderlijke uitschieters in de grafische analyse geconstateerd, deze gebieden zijn verwijderd. In tabel 5.4 zijn de resultaten van de correlatieanalyses gecombineerd.

Voor de variabele 'afstand per auto' is bij geen enkele dichtheid indicator een correlatie gevonden. Bij 'het aantal interne autoverplaatsingen' was dit anders. Voor de twee dichtheid indicatoren waar drie respectievelijk vier functies zijn meegenomen bleek er ook geen correlatie. Echter blijken 'woningdichtheid' en 'bevolkingsdichtheid' met een betrouwbaarheid van 99% een significant verband te hebben met 'het aantal interne autoverplaatsingen'. Dichtheid indicator C en de OAD waarde hebben met 95% betrouwbaarheid een significant verband met 'het aantal interne autoverplaatsingen'.

| Indicatoren voor <b>dichtheid</b> :                                    | Correlatie coëfficiënten  | afstand (km)<br>per auto | # interne auto<br>verplaatsingen |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| <b>A 4 functies</b><br>(wonen, werken, winkelen, onderwijs)            | Spearman's rho<br>Pearson | -0,048<br>-0,042         | -0,083<br>-0,061                 |
| <b>B 3 functies</b><br>(wonen, werken, winkelen)                       | Spearman's rho<br>Pearson | -0,043<br>-0,036         | -0,088<br>-0,072                 |
| <b>C 2 functies</b><br>(woningdichtheid + arbeidsdichtheid)            | Spearman's rho<br>Pearson | -0,037<br>-0,010         | -0,141*<br>-0,157*               |
| <b>Woningdichtheid</b><br>(woningen/ha)                                | Spearman's rho<br>Pearson | -0,038<br>-0,026         | -0,179**<br>-0,202**             |
| <b>Omgevingsadressendichtheid (oad)</b><br>(adressen/km <sup>2</sup> ) | Spearman's rho<br>Pearson | -0,089<br>-0,048         | -0,125*<br>-0,143*               |
| <b>Bevolkingsdichtheid</b><br>(inwoners/km <sup>2</sup> )              | Spearman's rho<br>Pearson | -0,034<br>-0,017         | -0,187**<br>-0,203**             |
| * Correlatie is significant op het 0.05 niveau (2-zijdig).             |                           |                          |                                  |
| ** Correlatie is significant op het 0.01 niveau (2-zijdig).            |                           |                          |                                  |

Tabel 5.4: Correlatie tussen dichtheid en verplaatsingsgedrag in 265 gebieden

Dezelfde analyses zijn uitgevoerd op twee selecties van gebieden. De eerste zijnde de in paragraaf 5.1 beschreven selectie (268 gebieden) waarbij centrumgebieden, extreme winkel en industriegebieden zijn weggelaten. De tweede een selectie van (35) centrumgebieden. In het eerste geval waren de resultaten sterk vergelijkbaar met de weergegeven analyse. Voor dezelfde combinaties van variabelen bleek een significant verband. Voor de tweede analyse is helemaal geen significante correlatie gevonden. Beide analyses zijn hier niet weergegeven maar zijn terug te vinden in bijlage J.



### 5.3 Achtergrond variabelen

In de vorige paragrafen is alleen gekeken naar de invloed van funcziemenging en dichtheid op verplaatsingsgedrag zonder daarbij rekening te houden met verstoring door andere variabelen. In deze paragraaf zullen achtergrond variabelen wel worden meegenomen. Dit gebeurt uiteindelijk door te analyseren op drie dimensies; funcziemenging, verplaatsingsgedrag en achtergrond variabelen. Voordat we dit doen worden de meest bruikbare achtergrond variabelen geselecteerd door onderling verband te testen. Ook bekijken we de relatie tussen achtergrond variabelen en verplaatsingsgedrag.

#### 5.3.1 Achtergrond variabelen onderling

In deze paragraaf staan de resultaten van de correlatieanalyses waarbij is gekeken naar het onderlinge verband van de achtergrond variabelen. Van variabelen met groot onderling verband hoeft slechts één van de geteste variabelen te worden meegenomen in het vervolg van het onderzoek. De correlatieanalyse is uitgevoerd op de eerder geselecteerde stadswijken (268) waarbij centra, extreme winkel en industriegebieden niet zijn meegenomen (zie paragraaf 5.1).

##### *Controle KWB variabelen vergelijkbaar met MON*

Zoals eerder (in hoofdstuk 4) is toegelicht komen de variabelen 'gem. inkomen per individu in P4 gebied' en 'gem. huishoudgrootte per P4 gebied' in het KWB en in het MON voor. Er zijn twee controles uitgevoerd om te kijken of het gerechtvaardigd is dat er wordt gekozen voor de KWB variabele. Deze controles zijn:

- vergelijkbare frequentieverdeling (dwz. aantal p4-gebieden waarbij variabele in bepaalde range scoort)
- significante verbanden tussen deze variabelen onderling (MON vs. KWB)

Resultaat is te vinden in bijlage K en is voor beide controles positief. De frequentieverdeling kent in beide gevallen voor de KWB variabele een verdeling van gelijke vorm als de MON variabele. Ook blijkt uit een correlatieanalyse dat beide varianten significant verband met elkaar houden waarbij de er sprake is van een zeer hoge correlatiecoëfficiënt.

##### *Versand KWB variabelen onderling*

Uit de correlatieanalyse van de zes variabelen (zie tabel 5.5) blijkt dat veel variabelen een significante correlatie hebben (betrouwbaarheid 99%). Op een rijtje gezet valt het volgende op:

- De sterkste correlatie wordt gevonden tussen 'autobezit per huishouden' en 'huishoudgrootte' (0,793 / 0,832).
- De een na sterkste correlatie tussen 'inkomen per ontvanger' en 'woningwaarde' (0,765 / 0,783).
- De variabelen autobezit per huishouden en huishoudgrootte hebben met alle variabelen een onderlinge significante correlatie.
- Afstand tot centrum heeft met twee variabelen een significant verband.

| Correlatiecoëfficiënten voor verbanden tussen achtergrond variabelen |          |   | woningwaarde (woz) | huishoudgrootte | inkomen per ontvanger | % niet-westerse allochtonen <sup>2</sup> | Afstand centrum |
|----------------------------------------------------------------------|----------|---|--------------------|-----------------|-----------------------|------------------------------------------|-----------------|
| autobezit huishoudens <sup>1</sup>                                   | Spearman | - | 0.580**            | 0.793**         | 0.457**               | -0.435**                                 | 0.271**         |
|                                                                      | Pearson  | - | 0.563**            | 0.832**         | 0.432**               | -0.365**                                 | 0.344**         |
| woningwaarde (woz)                                                   | Spearman | - | -                  | 0.464**         | 0.765**               | -0.444**                                 | 0.097           |
|                                                                      | Pearson  | - | -                  | 0.449**         | 0.783**               | -0.436**                                 | 0.087           |
| huishoudgrootte                                                      | Spearman | - | -                  | -               | 0.387**               | -0.190**                                 | 0.312**         |
|                                                                      | Pearson  | - | -                  | -               | 0.351**               | -0.187**                                 | 0.352**         |
| inkomen per ontvanger                                                | Spearman | - | -                  | -               | -                     | -0.416**                                 | 0.077           |
|                                                                      | Pearson  | - | -                  | -               | -                     | -0.393**                                 | 0.070           |
| % niet-westerse allochtonen <sup>2</sup>                             | Spearman | - | -                  | -               | -                     | -                                        | -0.046          |
|                                                                      | Pearson  | - | -                  | -               | -                     | -                                        | -0.057          |
|                                                                      |          |   |                    |                 |                       |                                          | -               |
|                                                                      |          |   |                    |                 |                       |                                          | -               |

\*\* Correlatie is significant op het 0.01 niveau (2-zijdig).

<sup>1</sup> Variabele ontbreekt voor 53 gebieden (20,9%)

<sup>2</sup> Variabele ontbreekt voor 13 gebieden (4,8%)

Tabel 5.5: Correlatie tussen KWB variabelen (in 268 stadswijken)

Concluderen kunnen we stellen dat:

- als autobezit per huishouden en inkomen per ontvanger al worden meegenomen zullen de variabelen 'huishoudgrootte' en 'woningwaarde' niets extras toevoegen bij het verklaren van verschijnselen;
- variabele autobezit heeft een sterk verklarende kracht. In feite zouden alle variabelen uit deze ene variabele kunnen worden afgeleid;
- voor afstand tot het centrum is de correlatie met andere variabelen niet altijd aanwezig en indien dit wel zo is zwak in vergelijking tot andere waarden. Deze variabele moet apart worden onderzocht.

Op basis hiervan zijn in het vervolg van deze paragraaf de variabelen 'autobezit', 'inkomen' en 'afstand tot centrum' gebruikt.

### 5.3.2 Achtergrond variabelen en verplaatsingsgedrag

De invloed van de in vorige paragraaf geselecteerd drie achtergrond variabelen op de vijf verplaatsingsgedrag variabelen is door middel van correlatieanalyses nader onderzocht. Net als bij de correlatie analyses tussen dichtheidsindicatoren en verplaatsingsgedrag zijn er twee correlatiecoëfficiënten gebruikt en is wederom de selectie gebruikt van buurten waarbij centra, en winkel- en industriegebieden zijn weggelaten. De resultaten zijn weergegeven in tabel 5.6.

| Correlatiecoëfficiënten voor verbanden tussen achtergrond variabelen en verplaatsingsgedrag |          | variabele:       |                          |                                             |                                              |                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------|--------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------|
| variabele:                                                                                  |          | afstand per auto | # externe verplaatsingen | afstand afgelegd met externe verplaatsingen | % verplaatsingen met langzame vervoerswijzen | # interne auto verplaatsingen |
| autobezit huishoudens <sup>1</sup>                                                          | Spearman | 0,076            | 0,042                    | 0,174*                                      | -0,051                                       | 0,077                         |
|                                                                                             | Pearson  | 0,030            | 0,039                    | 0,150*                                      | -0,094                                       | 0,054                         |
| inkomen per ontvanger                                                                       | Spearman | 0,090            | 0,107                    | 0,067                                       | 0,041                                        | -0,029                        |
|                                                                                             | Pearson  | 0,125*           | 0,096                    | 0,067                                       | 0,029                                        | -0,025                        |
| Afstand centrum                                                                             | Spearman | 0,055            | -0,121*                  | 0,151*                                      | -0,158**                                     | 0,131*                        |
|                                                                                             | Pearson  | 0,035            | -0,095                   | 0,095                                       | -0,117                                       | 0,070                         |

\* Correlatie is significant op het 0.05 niveau (2-zijdig).

\*\* Correlatie is significant op het 0.01 niveau (2-zijdig).

<sup>1</sup> Variabele ontbreekt voor 56 gebieden (20,9%)

Tabel 5.6: correlatieanalyses op achtergrond vs. verplaatsingsgedrag variabelen

Met de Spearman coëfficiënt zijn er een vijftal significante correlaties en met de Pearson coëfficiënt twee. Slechts één van deze zeven correlaties heeft een betrouwbaarheid van 99%, de overigen zijn voor 95% betrouwbaar. Alle correlaties hebben een erg lage waarde en voor alle combinatie geldt dat het verband zeer zwak is. Wat verder opvalt is:

1. de relatief iets hogere correlatiewaarden voor de variabele 'afstand tot centrum' (ook vier maal een significante correlatie);
2. voor de variabele 'inkomen' zijn de richtingen van de verbanden met '% interne trips met langzame vervoerswijzen' en 'aantal interne autoverplaatsingen' strijdig met de lijn van verwachting.

Het tweede punt gaat over de richting van het verband en welke richting logischerwijs verwacht kan worden vraagt enige uitleg. Het verband tussen inkomen en de verplaatsingsgedrag variabele zou wat betreft richting steeds gelijk moeten zijn aan het verband tussen autobezit en de verplaatsingsgedrag variabele. Van inkomen en autobezit wordt verwacht dat ze positief verband houden met autogebruik. De variabelen die het meest direct beïnvloed worden door een toenemend autogebruik zijn 'afstand per auto', '% verplaatsingen met langzame vervoerswijzen' en 'aantal interne autoverplaatsingen'.

Hoewel de 'afstand centrum' variabele meer ruimtelijk van karakter is het daar ook aannemelijk dat meer autogebruik voorkomt bij hogere waarden.

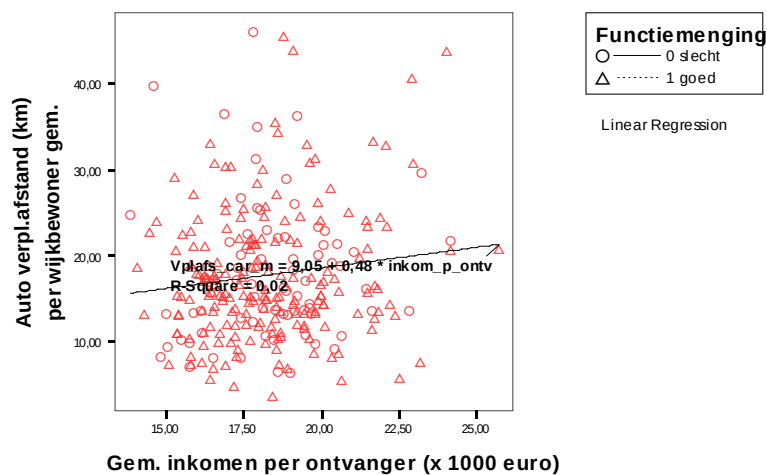
Het verband is voor de variabelen 'afstand tot centrum' en 'autobezit' bij alle variabelen van verplaatsingsgedrag zo dat de richting ervan volgens verwachting is. In stadswijken verder van het centrum en dat bovendien het gedragspatroon van de inwoners minder op lopen en fietsen gericht is. Voorbeelden van oorzaken daarvoor zijn dat door het ontbreken van voorzieningcentra (grotere verplaatsingsafstanden) en slechtere voorzieningen voor langzaam verkeer.

Er is mogelijk bij de combinaties van variabele 'afstand tot centrum' en verplaatsingsgedrag variabelen sprake van uitschieters in de data. Dit is af te leiden uit het feit dat deze combinaties met de Spearman coëfficiënt een (hogere) correlatie geven dan dat met Pearson is waargenomen. Spearman houdt rekening met de mogelijkheid van uitschieters.

Er is ook een controle gedaan op de volledige (of zeer uitgebreide) verzameling stadswijken en ook hier is een vergelijkbaar resultaat gevonden. Deze resultaten zijn niet besproken maar wel opgenomen in bijlage L.

### 5.3.3 Achtergrond variabelen vs. verplaatsingsgedrag en funcziemenging

De 3 dimensies worden uitgezet voor de in de §5.3.1. geselecteerde achtergrond variabelen zijnde 'inkomen per ontvanger', 'afstand tot centrum' en 'autobezit'. Voor het verplaatsingsgedrag worden 2 variabelen gecontroleerd. Dit zijn net als in paragraaf 5.2.3 de meest van elkaar verschillende variabelen 'auto verplaatsingsafstand' en 'aantal interne auto trips'. In totaal zijn tweemaal 6 analyses uitgevoerd. De eerste set is uitgevoerd op nagenoeg de totale verzameling gebieden en de tweede set op een selectie van gebieden waarbij centra, winkelgebieden en industriegebieden zijn weggelaten. Alle analyses zijn weergegeven in bijlage M. Omdat de resultaten nogal op elkaar lijken is hieronder slechts één figuur weergegeven. Alle cases (postcode 4 gebieden) liggen erg verspreid over het vlak waarbij de goede/slechte menging ook erg gemixt zijn. Er is nergens een clustering van cases (postcode4 gebieden) met gelijke menging te vinden. Omdat dit bij alle 12 de analyses het geval is kunnen we stellen dat er op dit aggregatieniveau geen aanleiding is te veronderstellen dat er een systematische verstoring is van de onderzochte achtergrond variabelen op het in paragraaf 5.2.2. onderzochte verband tussen auto verplaatsingsafstand en funcziemenging.



Figuur 5.2; Achtergrond variabele inkomen + 2 dimensies. Postcode4 gebieden: selectie zonder centra, winkel geb. en industrieterreinen.

## 6 Conclusies en verder onderzoek

Gebaseerd op de resultaten beschreven in het vorige hoofdstuk zullen in de eerste paragraaf (6.1) de conclusies voor dit onderzoek worden behandeld. Hierbij worden in paragraaf 6.1.1 de getoetste hypothesen behandeld en de vraagstellingen beantwoord. Vervolgens worden er in paragraaf 6.1.2 enkele kantekeningen gezet bij de uitkomsten van het onderzoek. Paragraaf 6.1.3 geeft een aanzet tot een discussie over de waarde van het onderzoek en de vraag naar het maatschappelijke belang van streven naar funcziemenging. In paragraaf 6.2 worden enkele aanbevelingen gedaan voor verder onderzoek.

### 6.1 Conclusies

In de ruwe analyse van het verband tussen alleen de kenmerken funcziemenging en verplaatsingsgedrag is gebleken dat de invloed niet significant is. Een systematische invloed op het verband tussen funcziemenging en verplaatsingsgedrag van a) sociaal-economische kenmerken van stadswijkinwoners en b) de 'afstand tot het centrum' van de stadswijken is na vervolganalyse ook niet naar boven gekomen. De onderzoekshypothese: *"In een stadswijk met goede funcziemenging zal gem. per inwoner de dagelijks afgelegde afstand per auto kleiner zijn dan in een stadswijk met slechte funcziemenging."* dient op basis van de in dit rapport gehanteerde data en operationalisering te worden verworpen. In de analyses op deelthema's afzonderlijk werden ook geen sterke verbanden gevonden. Deze analyses lieten zien dat in stadswijken tussen de sociaal-economische variabele inkomen en verplaatsingsgedrag geen significant verband bestaat en dat er tussen 'afstand tot centrum' en enkele verplaatsingsgedrag kenmerken een zwak verband is. Autobezit laat alleen een zwakke correlatie (met 90% betrouwbaarheidsinterval) zien op de per persoon afgelegd afstand met externe verplaatsingen.

#### 6.1.1 Beantwoording vraagstellingen

De 1e centrale vraag was als volgt gesteld:

*In een stadswijk met goede funcziemenging zal gem. per inwoner de dagelijks afgelegde afstand per auto kleiner zijn dan in een stadswijk met slechte funcziemenging.*

Wat betreft deze vraag moet het antwoord zijn dat er voor de gekozen onderzoekssituatie, zijnde stadswijken als opzichzelf-functionerende eenheid, geen significant verband is tussen funcziemenging en het aantal dagelijks door inwoners van stadswijken afgelegde aantal autokilometers.

Het verband lijkt op dit niveau daadwerkelijk niet te bestaan hoewel het ook mogelijk is dat het wel bestaat maar niet is gevonden. Enkele onderzoekskeuzes die voor deze laatste mogelijkheid een oorzaak kunnen zijn worden kort toegelicht in de volgende paragraaf (6.1.2 Kantekeningen). Omdat er geen enkel spoor van het verband is gevonden is het op zijn minst onwaarschijnlijk dat een 'ideeaal' onderzoek dat controleert voor alle mogelijke invloeden wel een matig of sterk verband zal vinden. Het verband bestaat op dit niveau niet of is op zijn minst erg zwak.

De 2<sup>e</sup> deelvraag luidde:

*Wat zijn mogelijke redenen voor het ontbreken van een significant verband tussen func tiemenging in stadswijken en het aantal autokilometers dat dagelijks door inwoners van stadswijken wordt afgelegd?*

Als het verband func tiemenging-verplaatsingsgedrag niet bestaat of zeer zwak is op dit niveau dan betekent dit mogelijk (i) dat er andere invloeden zijn die het verband tenietdoen (ii) dat het verband op stadswijkniveau niet kan bestaan omdat de theorie gebaseerd is op foutieve aannamen. Bij het tweede punt is vooral de aanname dat inwoners van een gebied gebruik maken van dichterbij gelegen functies een cruciale. Beide punten zijn echter aannemelijk en een bespreking van mogelijke andere invloeden wordt gegeven in paragraaf 6.1.3. (Discussie).

De 3e centrale deelvraag van dit onderzoek luidde:

*Geven verschillende methodes eenzelfde richting aan voor het effect van func tiemenging, en zijn de methodes derhalve betrouwbaar?*

Voor het beantwoorden van deze deelvraag was het nodig dat er een effect van func tiemenging op verplaatsingsgedrag zou worden aangetoond met de hoofdindicator voor func tiemenging. Vervolgens zou ook voor andere func tiemenging indicatoren kunnen worden vastgesteld of deze hetzelfde effect als resultaat zouden hebben. De hoofdindicator voor func tiemenging heeft geen statistisch verband opgeleverd. Dit maakte verder onderzoek met de andere indicatoren niet erg zinvol omdat eerder al was vastgesteld dat de indicatoren sterke overeenkomst vertonen. In paragraaf 5.21. bleek dat alle indicatoren een significante samenhang tussen de verdelingen vertoonden. Door het ontbreken van een statistisch verband is het geven van een antwoord op de 2e centrale vraag niet mogelijk. Wel kan worden gesteld dat het gelukt is twee operationaliserings op te zetten die bruikbaar zijn voor het operationaliseren van de menging van vier functies. Dit is mede het gevolg van het feit dat in voldoende mate is voldaan aan de criteria opgesteld voor de operationalisering van het begrip; indicatoren die duidelijk, met een directe relatie, vergelijkbaar tussen postcode gebieden, op een simpele wijze de mate van voorkomen van de functies aangeven.

De deelvraagstelling die in het onderzoek is verwoord luidde als volgt:

*Heeft woningdichtheid op stadswijkniveau invloed op het aantal dagelijks per persoon afgelegde aantal autokilometers?*

Voor dichtheid is er iets meer aanleiding om op basis van de resultaten tot de constatering te komen dat er een zwak verband aanwezig is. De 'Omgevingsadressendichtheid' variabele gaf een significant verband (met een 90% betrouwbaarheidsinterval) met 'het aantal dagelijks per persoon afgelegde aantal autokilometers'. Omdat deze uitkomst afhankelijk is van de gebruikte correlatiecoëfficiënt is het echter de vraag of dit niet een toevallige uitkomst is. Voor het 'aantal interne verplaatsingen met de auto' bleek voor de variabelen woningdichtheid, omgevingsadressendichtheid en bevolkingsdichtheid een sterker significant verband (met een 95% betrouwbaarheidsinterval). De reden dat dit verband bij de ene variabele wel wordt gevonden en bij de andere niet zou kunnen zijn dat er een compensatie effect optreedt waarbij het aantal lange verplaatsingen dat met de auto wordt gemaakt toeneemt. Hierbij zijn er wel meer 'interne verplaatsingen' als vervanging van kort externe verplaatsingen maar geeft dit samen geen verschil in aantal afgelegde autokilometers. Dit is in dit onderzoek niet verder onderzocht omdat het vooral een gevolg van dichtheid lijkt en het opzichzelfstaande begrip dichtheid niet binnen de onderzoeksdoelstelling valt. De variabelen zijn voor beide verplaatsingsgedrag variabelen niet van

dusdanige invloed bevonden dat ze in het onderzoek naar de invloed van achtergrond variabelen op het funcziemenging-verplaatsingsgedrag verband zijn meegenomen.

### 6.1.2 Kanttekeningen

In onderzoek worden keuzes gemaakt die leiden tot een situatie waarbij een vereenvoudigde werkelijkheid wordt onderzocht. Enkele opvallende keuzes zijn hieronder genoemd waarna ze vervolgens besproken zullen worden.

- De gebruikte operationalisering van funcziemenging. Deze operationalisering maken gebruik van een gelijk niveau van functiedichtheden.
- Gebruiken van het Mobiliteitsonderzoek Nederland als databestand. Dit brengt met zich mee dat verplaatsingsgedrag variabelen afkomstig zijn van een steekproef die representatief wordt verondersteld.
- Het behandelen van het postcode4 gebied als opzichzelf-functionerend gebied. Invloed van het voorkomen van functies in de omliggende en met name aangrenzende gebieden zal bestaan maar is niet meegenomen in het onderzoek.

Keuze 1 is de basis van dit onderzoek. Een operationalisering kan wellicht worden verbeterd door in plaats van kwantitatieve indicatoren voor functiedichtheid gebruik te maken van meer kwalitatieve indicatoren. Het kan ook zo zijn dat pas effect van funcziemenging optreedt bij bepaalde dichtheden. Het invoeren van drempelwaarden voor dichtheid zou dan een verbetering kunnen zin. Wat betreft kwalitatieve aspecten is bereikbaarheid misschien één van de ontbrekende variabelen. De keuze deze niet mee te nemen berust op de aanname dat gebieden met goede of slechte mate van menging ook in gelijke mate goed danwel slecht zijn gemengd. Indien deze aanname onjuist is bestaat de mogelijkheid dat na het meenemen van bereikbaarheid als controle variabele wel een verband wordt gevonden. Dit laatste zou betekenen dat bereikbaarheid een verstoring te weeg brengt in de huidige analyse. Dit is echter niet iets dat voor de hand ligt. Van verder onderzoek waarbij bereikbaarheid wordt meegenomen wordt daarom geen andere uitkomst verwacht.

De invloed van keuze twee is moeilijk te voorspellen maar het feit dat het Mobiliteitsonderzoek Nederland slechts een steekproef is waarbij een zeer klein percentage van inwoners in een stadswijk is ondervraagd zorgt ervoor dat conclusies met enige voorzichtigheid moeten worden getrokken. Er zijn echter een groot aantal gebieden getest en de verdelingen van variabelen die bij het 'ruige effect' van funcziemenging zijn onderzocht zijn gebaseerd op een groot aantal personen in totaal. Bij de invloed van achtergrond variabelen op het te onderzoeken verband worden echter per gebied funcziemenging, verplaatsingsgedrag en achtergrond variabelen uitgezet een steekproef die een vertekening in resultaten geeft kan daarbij meer invloed hebben als bij de 'ruige effect' analyse. Onderzoek met een databestand dat een grotere steekproef kent is daarom aan te bevelen. Op dit punt wordt in paragraaf 6.2 'Verder onderzoek' uitgebreider ingegaan.

Keuze 3 is net als keuze 1 gemaakt om het onderzoek te vereenvoudigen. Echter deze keuze doet het meeste geweld aan de werkelijkheid. Funcziemenging bestaat niet precies binnen de grenzen van een postcode4 gebied. In veel gevallen zal het voorkomen dat er funcziemenging in een gebied bestaat waarbij een postcode4 gebiedsgrens juist dit gebied in tweeën deelt. Daarbij kan het bijvoorbeeld zo zijn dat juist deze goed gemengde gebieden in het onderzoek in twee slecht gemengde (mono-functionele) gebieden worden gesplitst. Bovendien is het bestemmingskeuzegedrag van bewoners ook beïnvloed door naburige gebieden. Zo is bijvoorbeeld vooral voor bewoners aan de rand van een postcode4 gebied de afstand tot o.a. voorzieningen in naburige postcode4 gebieden in sommige

gevallen net zo klein is als tot voorzieningen in eigen gebied. Een onderzoeksopzet waarin functiemenging van omliggende gebieden ook mee wordt genomen zou met nog meer zekerheid een juiste uitkomst opleveren. In paragraaf 6.2 'Verder onderzoek' wordt hier verder op ingegaan.

### **6.1.3 Discussie**

Als de punten in vorige paragraaf worden ingeschat op hun invloed op het onderzoek dan laten vooral de laatste twee beperkingen in onderzoek een kans open dat er toch een significant verband zou bestaan. Het verkrijgen van een grotere steekproef is zeer lastig. Het opzetten van een onderzoeksmethode die omliggende gebieden meeneemt is wel goed mogelijk. Echter omdat het uitgevoerde onderzoek geen enkel verband laat zien zal een nauwkeuriger onderzoek niet meteen een sterk verband opleveren. Het effect van functiemenging op automobilititeit in stadswijken lijkt veel kleiner als men vaak wil doen geloven. Op de vraag of functiemenging in stadswijken een essentiële bijdrage aan het ontstaan van duurzamere vormen van verplaatsingsgedrag kan leveren moet waarschijnlijkheid met nee worden beantwoord. Als ook op een groter stedelijk niveau (bijvoorbeeld stadsdelen) niet kan worden aangetoond dat er een significant verband bestaat is het vanuit verkeer en milieu perspectief niet zinvol overdreven veel moeite te om tot een stedelijke inrichting met veel functiemenging te komen. Het nastreven van functiemenging zou wel eens ten koste kunnen gaan van snelle uitvoer van projecten doordat afstemming moet plaatsvinden tussen de belanghebbende die horen bij alle in een gebied vertegenwoordigde functies. Het wel of niet toepassen van functiemenging is hier vanuit het verkeersperspectief benaderd. Het is goed mogelijk dat functiemenging voor de leefbaarheid van steden wel een goede oplossing is.

### **6.2 Verder onderzoek**

Allereerst kunnen de genoemde kanttekeningen (§ 6.1.2) in vervolgonderzoek worden meegenomen. Het is goed mogelijk dat een verband wel kan worden aangetoond als variabelen worden meegenomen waaraan minimaal moet worden voldaan voor het ontstaan van functiemenging. Zo kan het zijn dat bereikbaarheid, dichtheid en nabijheid (inclusief functiemenging) zodanig aan elkaar zijn verbonden dat aan alle voorwaarden moet zijn voldaan wil enig effect op verplaatsingsgedrag waarneembaar zijn. Als dit zo is zou een vervolgonderzoek zich moeten richten op locaties die aan al deze eisen voldoen. Daarbij zou juist een apart onderzoek op wijken in de randstad belangrijk zijn omdat deze eerder een hoge mate van dichtheid en bereikbaarheid (per openbaar vervoer) hebben.

Het gebruiken van een grotere steekproef voor verplaatsingsgedrag is aan te bevelen voor verder onderzoek. Hoewel deze gegevens niet op landelijk niveau beschikbaar zullen zijn bestaan er op stedelijk niveau nauwkeurigere onderzoeken dan het MON.

Wat betreft het meenemen van functiemenging in omliggende gebieden zijn hier goede methodes voor te bedenken. Dit zou kunnen door het meenemen van scores van omliggende gebieden met een bepaalde maximale afstand als drempel. Omdat de invloed kleiner wordt naarmate de afstand toeneemt zal dit met een proportioneel afnemende schaal moeten plaatsvinden.

Tot slot is gezien de conclusies en discussie in dit hoofdstuk de belangrijkste aanbeveling om bij onderzoek naar de invloed van functiemenging op verplaatsingsgedrag de effecten vooral te zoeken op een hoger niveau. Daarbij valt te denken aan stadsgewesten of stedenverbanden als onderzoeksgebieden.



## Referenties

- Adviesdienst Verkeer en Vervoer. (2003). *Gebruikersdocumentatie NRM-Basisbestand 2000*. Project AVV344, Actualisering NRM-Basisbestand 2000, gebruikersdocumentatie.
- Banister, D. (2005). *Unsustainable Transport*. Abingdon. Routledge.
- Breheny, M. (1995). The compact city and transport energy consumption. IN: *Transactions of the Institute of British Geographers, New Series*, Vol.20, No.1.,pp.81-101
- Castex, J., J.Ch. Depaule, Ph. Panerai (1987) *De rationele stad; van bouwblok tot wooneenheid*. Vert. uit het Frans door Jan Hoffmans, Henk Hoeks
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2005/2006). *Publicatie Kerncijfer Wijken en Buurten*. Den Haag. CBS.
- Cervero, R. en K. Kockelman. (1997) Travel demand and the 3Ds: Density, Diversity and Design. In: *Transportation Research Part D*. vol. 2. afl. 3. p. 199-219.
- Commission of the European Communities. (1990). *Green paper on the urban environment*. Brussels. European Commission.
- Haakman, C. (1998). *Verkeersproductie en parkeernormen van woonwijken*. Stageverslag, RBOI.
- Hupkes, G. (1977). *Gasgeven of afremmen: toekomstscenario's voor ons vervoerssysteem*. Deventer/Antwerpen: Kluwer.
- Kager, R.M. (2005). *Design and implementation of a method for the synthesis of household travel surveys*. Proefschrift. Enschede. Universiteit Twente.
- Maat, C., J.J. Harts, M. Zeijlmans van Emmichoven. (2000) *Urban Density and Land Use in The Netherlands*. Paper. 3 rd AGILE Conference on Geographic Information Science. Helsinki/Espoo.
- Maat, K., J.J. Harts, M. Zeijlmans van Emmichoven en R. Goetgeluk. (2005). *Dynamiek van Stedelijke Milieus, 1996 – 2002*. VROM-rapport 5068. Den Haag. Ministerie van VROM.
- Meurs, H. en R. Haaijer. (2001). Spatial structure and mobility. In: *Transportation Research Part D*. vol. 6 afl.6. p.429-446
- Ministerie van VRO (1976), *Derde nota over de ruimtelijke ordening: verstedelijkingsnota*. Deel 2 Verstedelijkingsnota; A Beleidsvoornemens over spreiding, verstedelijking en mobiliteit. Den Haag. Ministerie van VRO
- Ministeries van VROM. (1993). *Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra; op weg naar 2015*. Deel 4 Planologische kernbeslissing nationaal ruimtelijk beleid. Den Haag. Ministerie van VROM.
- Ministeries van VROM, LNV, VenW en EZ. (2006). *Nota Ruimte; Ruimte voor ontwikkeling*. Deel 4 tekst na parlementaire instemming. Den Haag. Ministeries van VROM, LNV, VenW en EZ.

Ortúzar, J.D., en L.G. Willumsen. (2001). *Modelling Transport*. 3e editie, december 2002. Chichester, West Sussex. Wiley.

Snellen, D., H. Hilbers en A. Hendriks. (2005). *Nieuwbouw in beweging; een analyse van het ruimtelijk mobiliteitsbeleid van VINEX*. Den Haag. Ruimtelijk Planbureau.

Zandee, A.H. (1999). *Mobiliteit begint bij de woning: het effect van de woonomgeving op de mobiliteit en vervoerwijzekeuze: eindrapport*. MuConsult / Connekt Delft

Zuidgeest, M.H.P., (2005). *Sustainable Urban Transport development; A Dynamic Optimisation Approach*. Proefschrift. Enschede. Universiteit Twente.

World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our Common Future*. Oxford, Oxford University Press.

INTERNET BRONNEN:

Ministerie van VROM. (2006). Dossier Duurzame Ontwikkeling  
<http://www.vrom.nl/pagina.html?id=10748> Geraadpleegd: 14 Augustus 2006

Centraal Bureau voor de Statistiek. (2006). Standaard Bedrijfsindeling 1993 (SBI) versie 2004. Beschikbaar via: <http://www.cbs.nl/NR/exeres/617F0316-2926-4216-849C-1C461E78CC3E>) Geraadpleegd: 8 Juli 2006

## Begrippenlijst

### **Dichtheid**

In het algemeen wordt dit begrip in de ruimtelijke ordening gebruikt als het gaat over bebouwing. Dichtheid betekent dan de mate van bebouwing op een bepaald oppervlak. In dit rapport wordt dichtheid gedefinieerd als de mate waarin een functie op een bepaalde oppervlakte voorkomt. Onderscheid kan dan worden gemaakt naar woningdichtheid, werkdichtheid, winkeldichtheid en onderwijsdichtheid.

### **Funcities**

Als wordt gezegd dat een gebied een bepaalde functie heeft betekent dit dat de inrichting van dit gebied geschikt is voor het uitvoeren van een activiteit die hoort bij deze functie. Voorbeelden van functies zijn wonen, werken, winkelen en onderwijs.

### **Langzame vervoerwijzen**

In dit verslag gedefinieerd als fiets, voetganger en brommer.

### **Nieuw Regionaal Model (NRM)**

Een instrument voor de integrale evaluatie van beleidsmaatregelen op het gebied van verkeer en vervoer, met name van specifieke regionale maatregelen en infrastructurele projecten. De NRM's worden beheerd door de regionale directies van Rijkswaterstaat. Voor het opstellen van een NRM zijn onder meer sociaal-economische gegevens (SEG's) nodig. Het Basisbestand bevat gegevens op het niveau van vierposities postcodegebieden, voor een specifiek jaar (Beschrijving overgenomen uit: Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2003).

## **Bijlage A; Funcziemenging als onderdeel compacte stad**

In Nederland is het compacte stadsbeleid meer concreet uitgewerkt met de vier pijlers die in de jaren '70 in de Derde Nota Ruimte werden genoemd (Ministerie VRO, 1976):

1. nieuwe ontwikkelingen situeren in bestaande stedelijke gebieden;
2. zorgen voor goede openbaarvervoerverbindingen naar nieuwe uitbreidingslocaties;
3. mengen van functies (wonen, werken, voorzieningen) op de schaal van het stadsgewest;
4. werkgelegenheid vestigen in de nabijheid van stations.

Eind jaren '80 / begin jaren '90 werd naar aanleiding van het Brundtland rapport (WCED, 1987) en de agendering van duurzaam verplaatsingsgedrag bij de Europese Unie (Commission of the European Communities, 1990), het streven naar duurzaam verplaatsingsgedrag wereldwijd in beleid opgenomen. Bovendien werd in veel westerse landen aangenomen dat de compacte stad een aanzienlijke bijdrage zou kunnen leveren aan het duurzamer maken van verplaatsingsgedrag. Sinds deze veronderstelling zijn intrede heeft gedaan vindt er echter ook discussie plaats over de waarheid ervan. In die discussie richt de internationale literatuur (o.a. Breheny, 1995 en Bannister, 2005) zich vooral op het aspect verdichting of bouw in hoge dichtheden.

In Nederland is tot en met de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra (Ministerie van VROM, 1991) het idee van de compacte stad gehandhaafd. In deze nota werd gesteld dat de compacte stad sterk kan bijdragen aan de beperking van de groei van het stedelijk ruimtebeslag en voorkomt zij verdere verdunning en ontmenging van stedelijke functies (Maat et al, 2005). Het beleid van de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra (1993) is een bundelingsbeleid wat nog steeds te maken heeft met funcziemenging wat onder andere naar voren komt in de doelstelling dat wonen, werken en verzorging op de schaal van het stadsgewest moeten kunnen plaatsvinden. Daarmee zou het draagvlak ondersteund, verdere verstedelijking van het landelijk gebied beperkt en de groei van de mobiliteit beheerst worden (Snellen, 2005). De mogelijkheid tot het uitvoeren van meerdere activiteiten in eenzelfde gebied ter grote van een stadsgewest, wijk of buurt zorgt volgens beleidsmakers ervoor dat: (i) de leefbaarheid in een dergelijk gebied wordt vergroot, (ii) verdere verstedelijking van het landelijk gebied wordt voorkomen en (iii) de afstanden tussen uit te voeren activiteiten kleiner worden (met als gevolg minder automobilititeit).

Twijfel over de relatie tussen de compacte stad en verplaatsingsgedrag heeft in Nederland nooit geleid tot verandering in beleid. Dat deze verandering wel heeft plaatsgevonden nu in februari 2006 de Nota Ruimte in werking is getreden, heeft een andere reden. De oorzaak van het loslaten van het compacte stad idee heeft te maken met de negatieve effecten van de compacte stad. De Nota Ruimte (2006) noemt het afnemen van groen in de stad en het verplaatsen van sportvelden en volkstuincomplexen naar de stadsrand. In het nieuwe beleid is bundeling van verstedelijking een belangrijk thema en maakt de compacte stad plaats voor stedelijke netwerken (Maat et al, 2005). Dit betekent echter niet dat de pijlers van de compacte stad verdwijnen. Zoals eerder aangegeven is moeten verdichting en funcziemenging nog steeds bijdragen aan de ontwikkeling van vitale steden.

## Bijlage B; Ritproductie per functie

De ritproductiefactoren worden hier uitgelegd. Niet voor alle functies is een vuistregel in literatuur beschikbaar. Daarom zijn een aantal factoren op basis van logische redenering en aannames vastgesteld. De ritproductie vuistregels (verplaatsingen per dag) staan hieronder weergegeven en zal vervolgens worden toegelicht.

- a. *Wonen* 3 autoverplaatsingen per woning;
- b. *werken* 1,1 autoverplaatsingen per arbeidsplaats;
- c. *winkelen* 5.4 autoverplaatsingen per arbeidsplaats detailhandel;
- d. *basisschool* 0.3 autoverplaatsingen per leerling;
- e. *middelbare school* 0.025 autoverplaatsingen per leerling.

### **a) wonen**

Per woning worden 6 autoverplaatsingen per etmaal gegenereerd (Haakman, 1997). Dat betekent een verkeersproductie van 3 autoverplaatsingen.

### **b) werken**

Voor een negental bedrijfs- en onderwijsvestigingen het gemiddelde aantal dagelijkse verplaatsingen per arbeidsplaats vastgesteld<sup>\*1</sup>. Een gezamenlijk gemiddelde voor autoverplaatsingen is hieruit berekend op 2,2 autoverplaatsingen per dag voor productie en attractie. Deze waarde is gehalveerd voor productie.

<sup>\*1</sup> Getallen afkomstig uit interne memo over praktijkonderzoek naar ritgeneratie voor een verkeersmodel.

### **c) winkelen**

Voor de functie winkelen wordt een vuistregel bepaald per arbeidsplaats detailhandel. Onder deze categorie vallen zowel supermarkten als overige detailhandel. 8 % van de detailhandel arbeidsplaatsen is in een supermarkt<sup>\*2</sup>. Per algemene arbeidsplaats detailhandel (92 % van totaal aan detailhandel arbeidsplaatsen) geldt een verkeersgeneratie van ongeveer 10<sup>\*1</sup>. Het kleine aandeel detailhandel arbeidsplaatsen in de supermarkt is apart genomen omdat supermarkten meer verkeer genereren. Voor een gemiddelde (buurt)supermarkt met zo'n 2000 klanten wordt een aantal autoverplaatsingen van 1400 (heen/terug) verwacht (d.w.z. 35% van de klanten gebruikt de auto). Een gemiddelde supermarkt heeft 70 arbeidsplaatsen<sup>\*2</sup>. Per supermarkt arbeidsplaats betekent dit  $1400/70 = 20$  autoverplaatsingen. Gemiddeld per detailhandel arbeidsplaats wordt dus  $0.92 \times 10 + 0.08 \times 20 = 10.8$  autoverplaatsing gegenereerd. De waarde gehalveerd voor productie is 5.4 autoverplaatsing.

<sup>\*1</sup> Getallen afkomstig uit interne memo over praktijkonderzoek naar ritgeneratie voor een verkeersmodel.

<sup>\*2</sup> Cijfers over arbeidsplaatsen uit 'Kerncijfers detailhandel per SBI' CBS (statline, 2006).

### **d) basisschool**

Verkeersproductie verschilt erg per school. Onderstaande berekening is dan ook een ruwe schatting van productie van autoverplaatsingen.

15% van de verplaatsingen voor halen/brengen naar school wordt per auto gemaakt<sup>\*1</sup>

1) Stel 1000 leerlingen waarbij 1 verplaatsing per leerling.

15% met de auto zorgt voor 150 autoverplaatsingen

De bezettingsgraad van één auto is 1,5 kind <sup>\*1</sup>.

Dus 100 autoverplaatsingen is genoeg voor het vervoeren van 1000 leerlingen.

2) Productie /attractie per leerling 8 autoverplaatsingen per dag

(brengen ochtend, lunch 2x en halen middag) met 50% overblijvers  
dus gemiddeld 6 verplaatsingen (productie/attractie).  
Dat geeft 600 autoverplaatsingen op 1000 leerlingen -> 0.6 per leerling  
Halveren omdat alleen productie wordt meegenomen: 0.3 autoverpl. per leerling

\*1 Getal afkomstig uit praktijkonderzoek (Universiteit Twente) naar ritattractie voor een basisschool in Enschede.

**e) middelbare school**

2.5 verplaatsing per leerling waarvan 2% met de auto -> 0.05 per leerling  
Halveren omdat alleen productie wordt meegenomen: 0.025 autoverpl. per leerling

## Bijlage C; Functiemenging operationalisering

De functiemenging indicatoren A, B en D maken in de basis gebruik van dichtheid variabelen. Uiteindelijk geven alle functiemenging indicatoren een score die aangeeft of functiemenging goed dan wel slecht is. Deze score (in databestanden aangegeven met 0 of 1) wordt een dichotome score genoemd. De variabelen voor dichtheden per functie en hun bronbestand zijn genoemd in tabel C.1. De bronbestanden bestaan uit de publicatie 'Kerncijfers Wijken en Buurten (KWB)' en het 'Basisbestand Nationaal Ruimtelijk Model (NRM)'. Het KWB-bestand kent een indeling met buurt en wijk grenzen gehanteerd door CBS en gemeente. Het NRM werkt net als het MON met postcode4 gebieden. Omdat het KWB wel de meest voorkomende postcode vermeld kan toch een koppeling worden gemaakt tussen de drie bestanden. Voor het overgrote deel is er overlap tussen wijken als gehanteerd door CBS en gemeenten en postcode gebied.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>Dichtheden per functie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wonen - <i>woningen</i> / ha.</li> <li>• Werken - <i>arbeidsplaatsen</i> / km<sup>2</sup>.</li> <li>• Winkelen - <i>arbeidsplaatsen detailhandel</i> / km<sup>2</sup>.</li> <li>• Onderwijs - <i>leerlingplaatsen</i> / km<sup>2</sup>.</li> </ul> <p><u>Basis eenheden + bron:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Woningen - Kerncijfers Wijken en Buurten 2005</li> <li>• Arbeidsplaatsen - Basisbestand NRM 2000 *</li> <li>• Arbeidsplaatsen detailhandel - Basisbestand NRM 2000 *</li> <li>• Leerlingplaatsen - Basisbestand NRM 2000 *</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabel C.1; dichtheid variabelen en bronbestanden

Er zal in deze bijlage voor de vier functiemenging indicatoren worden uitgelegd hoe scores tot stand komen. Dit is bij vier indicatoren steeds anders en omdat de grens tussen goed en slecht een arbitrair gekozen waarde is kan het aantal gebieden met een goede menging tussen de operationalisering onderling zoveel mogelijk gelijk worden gesteld. Omdat indicator C en D een continue waarde geven kan hier met de omrekeningsfactoren naar dichotome waarden de verhouding tussen goede en slechte mengingsgebieden worden bijgesteld.

### **Functiemenging methode A: Hoofdmethode (4 functies)**

De variabelen 'woningen' en 'arbeidsplaatsen' zijn redelijk eenduidig. Voor 'detailhandel arbeidsplaatsen' wordt verwezen naar de definitie gegeven in de Standaard Bedrijfsindeling 1993 (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2006).

In deze indeling valt gebruikte variabele onder 'categorie 52 arbeidsplaatsen'. Hieronder vallen veel soorten detailhandel, van winkelverkoop tot markthandel en van supermarkt tot warenhuis. Hoewel de indicator niet 100% overeenkomt met de lading van het begrip 'winkelen' is dit toch de best beschikbaar gebleken variabele. Beide begrippen komen voor een groot deel wel overeen in betekenis.

Zoals beschreven in paragraaf 4.1 is er een verdeling in 9 categorieën toegepast op de dichtheidswaarden per functie. De voor een systematiek voor het bepalen van de grenswaarden per categorie probeert de dichtheidswaarden van verschillende functies op elkaar af te stemmen. Door boxplotanalyses te gebruiken wordt de 'natuurlijke spreiding' van de waardes per functie in stand gehouden. Bij een alternatief als het normaliseren door te delen door een gemiddelde waarde zou dit niet zo zijn.

Voor iedere functie is in een boxplotanalyse (zie tabel A1) bekeken welke waarde hoort bij het minimum, 1e kwartiel (25%), mediaan (50%), 3e kwartiel (75%) en het maximum (tabel A1).

| Dichtheid: | Wonen<br>(woningen/ha) | Arbeid<br>(arbeidsplaatsen/km <sup>2</sup> ) | Onderwijs<br>(leerlingsplaatsen/km <sup>2</sup> ) | Winkelen<br>(detailhandel_arbpl/km <sup>2</sup> ) |
|------------|------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Minimum    | 0,01                   | 2,45                                         | 0                                                 | 0*                                                |
| 25%        | 5,24                   | 386                                          | 138                                               | 15,2                                              |
| 50%        | 15,40                  | 1023                                         | 553                                               | 40,6                                              |
| 75%        | 24,70                  | 2117                                         | 1224                                              | 131,3                                             |
| Outliers   | >=54                   | >=4852                                       | >=2857                                            | >=311                                             |
| Max.       | 58,5                   | 19022                                        | 16122                                             | 3449                                              |

\* veroorzaakt door drempelwaarde in brongegevens

Tabel C.2; Boxplotanalyse

| Dichtheid:        | Wonen<br>(woningen/ha) | Arbeid<br>(arbeidsplaatsen/km <sup>2</sup> ) | Onderwijs<br>(leerlingplaatsen/km <sup>2</sup> ) | Winkelen<br>(detailhandel_abpl/km <sup>2</sup> ) |
|-------------------|------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 0-(1/2)25%        | 1) 0,01-2,60           | 1) 0-194,20                                  | 1) 0-69                                          | 1) 0-7,60                                        |
| (1/2)25%-25%      | 2) 2,60-5,24           | 2) 194,20-386,00                             | 2) 69-138,00                                     | 2) 7,60-15,20                                    |
| 25%-(1/2)50%      | 3) 5,24-10,30          | 3) 386,00-704,50                             | 3) 138,00-345,50                                 | 3) 15,20-32,40                                   |
| (1/2)50%-50%      | 4) 10,30-15,40         | 4) 704,50-1023                               | 4) 345,50-553,00                                 | 4) 32,40-49,60                                   |
| 50%-(1/2)75%      | 5) 15,40-20,10         | 5) 1023-1570                                 | 5) 553,00-888,50                                 | 5) 49,60-81,70                                   |
| (1/2)75%-75%      | 6) 20,10-24,70         | 6) 1570-2117                                 | 6) 888,50-1224,00                                | 6) 81,70-131,30                                  |
| 75%-(1/3)max      | 7) 24,70-34,50         | 7) 2117-3485                                 | 7) 1224,00-2040,50                               | 7) 131,30-221,20                                 |
| (1/3)max-(2/3)max | 8) 34,50-44,00         | 8) 3485-4852                                 | 8) 2040,50-2857,00                               | 8) 221,20-311,00                                 |
| Outliers          | 9) 44,00-59,00         | 9) 4852-19025                                | 9) 2857,00-16125                                 | 9) 311,00-3450                                   |

Tabel C.3; Functie categorie grenzen en de 9 functiecategorie-nummers

Funciemengingsscores worden uitgedrukt in:

- GOEDE menging score 1
- SLECHTE menging score 0

Omrekening van categorieën naar score vindt plaats volgens de volgende uitgangspunten:

- Van de 4 bovengenoemde functies is het verschil in functiecategorie-nummer onderling niet meer dan 3 -> volgt score 1
- In alle overige gevallen volgt score 0.

Omrekening PER P4 gebied:

MAXIMUM functiecategorie-nummer -/- MINIMUM functiecategorie-nummer ≤ 3 geeft funciemenging score 1. (Tabel A3 geeft een voorbeeld.)

| Postcode | Buurtnaam                 | Gemeente  | Funciecategorie-nummer wonen | Funciecategorie-nummer werken | Funciecategorie-nummer winkelen | Funciecategorie-nummer Onderwijs | Verschil waarde MIN-MAX | Funciemenging |
|----------|---------------------------|-----------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------|
| 1211     | Kemplan                   | Hilversum | 8                            | 9                             | 9                               | 5                                | 4                       | 0             |
| 1212     | Van Riebeeckkwartier      | Hilversum | 9                            | 7                             | 7                               | 7                                | 2                       | 1             |
| 1213     | Oostelijk Natuurreservaat | Hilversum | 1                            | 3                             | 1                               | 4                                | 3                       | 1             |

Tabel C.4; voorbeeld funciemengingscore

### Funciemenging methode B: 3 functies op basis hoofdmethode

Dichtheid categorisering en methode zijn gelijk aan methode A. De drempelwaarde die hier gebruikt is voor het verschil tussen de MAXIMUM functiecategorie-nummer en MINIMUM functiecategorie-nummer is 2 (niet meer dan 2 voor goede menging).



**Funcziemenging methode C: functies wonen en werken (Snellen)**

Deze methode is gebruikt bij een studie naar nieuwbouwwijken (Vinex en niet-Vinex) waarbij op verschillende schaalniveaus gekeken is naar funcziemenging.

Formule voor funcziemenging =  $(\# \text{ banen} / \# \text{ banen} + \# \text{ woningen}) * 100$

Deze waarde wordt in de twee funcziemenging-klassen verdeeld met de volgende verdeling:

|               |                     |                                  |
|---------------|---------------------|----------------------------------|
| 0 - 23,85     | (sterk woongebied): | SLECHTE menging -> score 0       |
| 23,85 - 76,50 | (sterk werkgebied): | SLECHTE menging -> score 0       |
| 76,50 - 100   |                     | MATIG / GOEDE menging -> score 1 |

In de studie van Snellen (2005) worden de aantallen niet per postcode4 gebied bepaald maar per gebied met een zekere straal (variabele niveaus, 1km, 3km of 10km rond de woning).

**Funcziemenging methode D: rit-productie**

Grondgedachte is dat het aantal autoverplaatsingen dat per functie wordt geproduceerd in het geval van goede funcziemenging vergelijkbaar moet zijn. Op deze manier levert bij goede funcziemenging iedere functie eenzelfde autobelasting op het gebied. Het aantal autoverplaatsingen wordt berekend met de vuistregels voor ritproductie van de functies wonen, werken, winkelen en onderwijs welke zijn beschreven in bijlage B. De methode wordt nu stapsgewijs beschreven. En is schematisch verduidelijkt in tabel C.5.

Stap één, het aantal autoverplaatsingen per functie wordt berekend. Stap twee, de score per functie wordt gedeeld door het aantal autoverplaatsingen per persoon voor alle functies samen. Hierdoor ontstaat een waarde die voor autoverplaatsingen aangeeft wat het aandeel van één functie op het totaal aantal is. In het geval van gelijk aantal autoverplaatsingen levert dit voor alle vier de functies 0,25 op.

Omdat het aantal autoverplaatsingen voor bepaalde functies consequent hoger of lager ligt wordt er gecorrigeerd voor de standaardverhouding die er tussen autoverplaatsingen per functie aanwezig is. Stap drie, de correctiewaarden worden bepaald. Dit gebeurt door 0,25 te delen door de waarde van de gemiddelde score per functie over alle gebieden (in het bestand) samen. Stap vier, de correctiewaarden worden toegepast door de score per functie te vermenigvuldigen met de correctiewaarde.

Stap vijf bepaald in hoeverre de waarden afwijken van een verdeling waarbij alle functies gelijk zijn. Dat betekent gesommeerd over vier functies wordt de absolute afwijking van de gecorrigeerde score per functie ten opzichte van 0.25 berekend.

Omrekeningsprocedure naar dichotome waarden is als volgt:

Indien de 'som van de gecorrigeerde afwijkingen' ligt tussen 0 en 0.5530 score 1 (goede menging). Ligt de score hoger dan volgt score 0 (slechte menging).

Stap 1:

Per postcode4 gebied;  
 Autoverplaatsingen per functie  
*Wonen* 3 autoverplaatsingen per woning  
*Werken* 1.1 autoverplaatsingen per arbeidsplaats  
*Winkelen* 5.4 autoverplaatsing per detailhandel arbeidsplaats  
*Onderwijs* 0.3 autoverplaatsingen per basisschoolleerling +  
 0.25 autoverplaatsingen per middelbare schoolleerling

Stap 2:

Per postcode4 gebied;  
 Score per functie = Autoverplaatsingen per functie / totaal autoverplaatsingen alle functies

Voorbeeld

| Autoverplaatsingen:           | Score per functie:         |
|-------------------------------|----------------------------|
| 75 vanuit functie wonen       | wonen $75 / 81.6 = 0.92$   |
| 6.6 vanuit functie werken     | werken $6.6 / 81.6 = 0.08$ |
| geen vanuit functie winkelen  | winkelen $0 / 81.6 = 0$    |
| geen vanuit functie onderwijs | onderwijs $0 / 81.6 = 0$   |

Stap 3:

Voor gehele bestand;  
 Bepaling correctiewaarde voor standaard verhouding verplaatsingen per functie:  
 Correctiewaarde =  $0.25 / \text{gem. alle scores per gebied voor één functie}$

Voorbeeld (op basis gevonden waarden):  
 Correctiewaarde wonen:  $0.25 / 0.6146 = 0.407$   
 Correctiewaarde werken:  $0.25 / 0.2763 = 0.905$   
 Correctiewaarde winkelen:  $0.25 / 0.0801 = 3.121$   
 Correctiewaarde onderwijs:  $0.25 / 0.029 = 8.621$

Stap 4:

Per postcode4 gebied;  
 Gecorrigeerde score per functie = score per functie \* correctiewaarde

Voorbeeld:

Gecorrigeerde score wonen:  $0.92 * 0.407 = 0.374$   
 Gecorrigeerde score werken:  $0.08 * 0.905 = 0.07$   
 Gecorrigeerde score winkelen:  $0 * 3.121 = 0$   
 Gecorrigeerde score onderwijs:  $0 * 8.621 = 0$

Stap 5:

Per postcode4 gebied;  
 Absolute verschil met score bij optimale funciemenging opgeteld

Voorbeeld:

Wonen  $|0.250 - 0.374| = 0.124$   
 Werken  $|0.250 - 0.070| = 0.180$   
 Winkelen  $|0.250 - 0| = 0.250$   
 Onderwijs  $|0.250 - 0| = 0.250$   
 -----+  
 0.804 -> score > 0.5 dus slechte funciemenging

Tabel C.5; Funciemenging operationalisering D (ritproductie)

## Bijlage D; Voorbeeld data

| Vplafs_car | ext_TRIPS | aand_slow_<br>intrips | auto_hh | post4 | bu_naam                                | gm_naam   | FM | cent | INK_IND   | woz    | gem_hh_g |
|------------|-----------|-----------------------|---------|-------|----------------------------------------|-----------|----|------|-----------|--------|----------|
| 3.73       | 1.45      | 94.12                 | 1.00    | 7327  | Matenveld                              | Apeldoorn | 1  | 0    | 21,448.68 | 123.00 | 2.70     |
| 4.52       | 1.40      | 100.00                | 0.60    | 5021  | Trouwlaan                              | Tilburg   | 0  | 0    | 15,603.00 | 88.00  | 1.90     |
| 4.63       | 1.33      | 91.89                 | 0.73    | 7311  | De Haven                               | Apeldoorn | 0  | 1    | 22,975.00 | 122.79 | 1.75     |
| 4.79       | 1.33      | 94.44                 | -       | 2624  | Bedrijventerrein Vulcanusweg           | Delft     | 0  | 0    | 15,607.00 | 85.97  | 1.79     |
| 4.90       | 1.61      | 45.45                 | 0.81    | 5348  | Schadewijk Noord-Oost                  | Oss       | 1  | 0    | 15,470.31 | 110.24 | 2.24     |
| 5.60       | 1.55      | 100.00                | 0.63    | 5615  | Elzent-Zuid                            | Eindhoven | 1  | 0    | 14,885.00 | 143.63 | 1.79     |
| 5.78       | 1.48      | 100.00                | -       | 2802  | Industrieterrein de Hollandsche IJssel | Gouda     | 1  | 0    | 18,056.94 | 99.18  | 2.27     |
| 5.85       | 1.33      | 85.19                 | 0.90    | 3703  | Het Slot en omgeving                   | Zeist     | 1  | 0    | 21,671.43 | 196.53 | 2.28     |

Tabel D.1; Voorbeeld combinatie KWB en MON data

## Bijlage E; Vooranalyses

### **Verplaatsingsgedrag variabelen**

Eerst zijn de hoge waarden en met name de uitschieters en extremen per verplaatsingsgedrag doorgenomen om te kijken of er een verklaring is voor de uitzonderlijke waarden. Resultaat is hieronder weergegeven per variabele.

| Variables                                                                     | Statistics |         |       |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|---------|-------|
|                                                                               | Minimum    | Maximum | Mean  |
| var1 - afgelegde afstand (km) per auto - vplafs_car_m                         | 3,73       | 58,75   | 17,88 |
| var2 - aantal externe verplaatsingen (alle modaliteiten) - ext_trips_m        | 1,06       | 1,84    | 1,39  |
| var3 - met externe verplaatsingen afgelegde afstand (km) - vplafst_ext_m      | 4,45       | 48,24   | 16,25 |
| var4 - % interne verplaatsingen, langzame vervoerswijzen - aand_slow_inttrips | 37,50      | 100,00  | 78,74 |
| var5 - aantal interne auto verplaatsingen - int_car_trips                     | ,00        | ,72     | ,17   |

Tabel E.1: gemiddelde en bereik van verplaatsingsvariabelen

Op basis van frequentie analyses zijn volgende constatering en gedaan.

#### *var1 - afgelegde afstand (km) per auto*

De waarden liggen dicht rond het gemiddelde (17,88 km), lage en vooral hoge waarden hebben in het histogram een lage frequentie. Er zijn enkele 'outliers' en een extreme waarde van rond de 60km (postcode 6512, Nijmegen). De 'outliers' zitten alleen bij de hogere waarden.

#### *var2 - aantal externe verplaatsingen (voor alle vervoerswijzen)*

Ook hier hebben hoge en lage waarde een lage frequentie. Er zijn weinig 'outliers' en geen extreme waardes. De frequentieverdeling van deze variabele is het meest symetrisch.

#### *var3 - de met externe verplaatsingen afgelegde afstand*

Lage frequenties komen vooral voor bij grotere afstanden. De verdeling is minder symetrisch als voorgaande. Gemiddelde waarde is 16,25 km hoogste outlier is groter dan 40km. Een extreme waarde van 48,24 km (postcode 6416, Heerlen).

#### *var4 - percentage interne verplaatsingen met langzame vervoerswijzen*

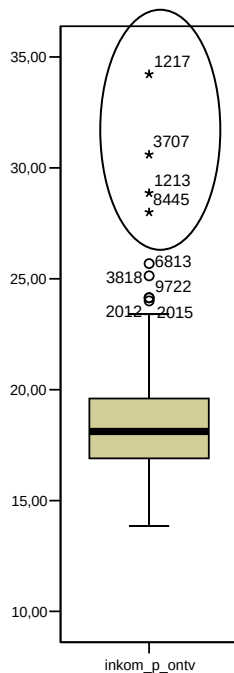
Deze variabele heeft hoge frequenties bij hoge percentages (100% komt met 31 keer redelijk vaak voor). Er zijn weinig outliers en geen extreme.

#### *var5 - aantal interne autoverplaatsingen*

Veel hoge frequenties voor laag aantal verplaatsingen. Groot aantal gevallen met 0 interne autoverplaatsingen (40) dit zijn o.a. gevallen waarbij var.4 = 100%.

Gebieden 6416 en 6512 zijn verwijderd.

### Achtergrond variabelen (Sociaal-Economisch)



Een aantal variabelen gaf uitschieters te zien. Inkomen is hier als voorbeeld toegelicht. Als de bovenste 4 gebieden in de boxplots nader worden geanalyseerd blijkt dat ook de verplaatsingsgedrag variabelen sterk boven gemiddeld liggen. Met name variabelen 'autoverplaatsingsafstand (km)' (17,88 gemiddeld) en 'gemiddeld aantal externe verplaatsingen' (gemiddeld 1,39) scoren hoog voor de extreme inkomens gebieden. De gebieden met postcodes 1217, 3707 en 8445 in het voorbeeld hieronder illustreren dat.

De vier uitschieters zijn verwijderd uit het bestand.

Gemiddelde waarde inkomen variabele: E 19647,01

| Vplafs_car_ext | TRIPS_naand_slow | ir    | auto_hh | post4 | bu_naam        | gm_naam    | INK_IND   |
|----------------|------------------|-------|---------|-------|----------------|------------|-----------|
| 28,14          | 1,52             | 72,97 | -       | 1217  | Corversbos     | Hilversum  | 32.555,43 |
| 29,69          | 1,68             | 84,62 | 1,30    | 3707  | Lyceumkwartier | Zeist      | 26.563,75 |
| 23,12          | 1,76             | 66,67 | 1,20    | 8445  | de Heide       | Heerenveen | 22.401,04 |

## Bijlage F; Chi-Kwadraat analyses

Hieronder zijn voor de combinaties tussen verschillende funcziemenging indicatoren kruistabellen en bijbehorende Chi-kwadraat testen weergegeven (zoals deze met SPSS zijn bepaald). In een kruistabel is per combinatie van methodes het aantal gebieden gezet dat voor beide methodes gelijk scoort (zie omcirkelde getallen) en voor de ene methode 0 de andere 1 en visa versa. Met een Chi-kwadraat test voor associatie wordt gekeken of werkelijke waarden in de kruistabel afwijken van deze waarden ten opzichte van een tabel waar verwachte waarden staan voor het geval er geen verband zou zijn. Als er geen afwijking is zou de Chi-kwadraat waarde 0 zijn. De Chi-kwadraat waarden liggen nergens in de buurt van 0 en de afwijking is in alle gevallen voldoende (overschrijdingskans 0,000) om te concluderen dat er een significant verband bestaat tussen de codering met verschillende methodes.

**Kruistabel**

| Count                                |               | B 3 functies<br>(op basis methode A) |             | Total |
|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|-------------|-------|
| Funcziemenging: indicator<br>A vs. B |               | 0<br>(slecht)                        | 1<br>(goed) |       |
| A 4 functies<br>(hoofdmethode)       | 0<br>(slecht) | 79                                   | 31          | 110   |
|                                      | 1<br>(goed)   | 56                                   | 191         | 247   |
| Total                                |               | 135                                  | 222         | 357   |

**Chi-Kwadraat Test**

|                                     | Waarde | Vrijheids-<br>graden | Overschrijdingskans<br>(Asymp. significantie)<br>(2-sided) |
|-------------------------------------|--------|----------------------|------------------------------------------------------------|
| Pearson Chi-Kwadraat                | 78,172 | 1                    | ,000                                                       |
| Continuïteit Correctie <sup>a</sup> | 76,096 | 1                    | ,000                                                       |

a. Alleen berekend voor 2x2 tabellen

*Tabel F.1: Funcziemenging methode A versus methode B*

**Kruistabel**

| Count                                |               | C 2 functies<br>(wonen/werken) |             | Total |
|--------------------------------------|---------------|--------------------------------|-------------|-------|
| Funcziemenging: indicator A<br>vs. C |               | 0<br>(slecht)                  | 1<br>(goed) |       |
| A 4 functies<br>(hoofdmethode)       | 0<br>(slecht) | 49                             | 61          | 110   |
|                                      | 1<br>(goed)   | 61                             | 186         | 247   |
| Total                                |               | 110                            | 247         | 357   |

**Chi-Kwadraat Test**

|                        | Waarde | Vrijheids-<br>graden | Overschrijdingskans<br>(Asymp. significantie.<br>(2-sided)) |
|------------------------|--------|----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Pearson Chi-Kwadraat   | 14,065 | 1                    | ,000                                                        |
| Continuïteit Correctie | 13,150 | 1                    | ,000                                                        |

*Tabel F.2: Funcziemenging methode A versus methode c*

**Kruistabel**

| Count                             |               | D 4 functies<br>(op basis ritproductie) |             | Total |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------------------------|-------------|-------|
| Funcziemenging: indicator A vs. D |               | 0<br>(slecht)                           | 1<br>(goed) |       |
| A 4 functies<br>(hoofdmethode)    | 0<br>(slecht) | 59                                      | 51          | 110   |
|                                   | 1<br>(goed)   | 61                                      | 186         | 247   |
| Total                             |               | 120                                     | 237         | 357   |

**Chi-Kwadraat Test**

|                        | Waarde | Vrijheids-<br>graden | Overschrijdingskans<br>(Asymp. significantie.<br>(2-sided)) |
|------------------------|--------|----------------------|-------------------------------------------------------------|
| Pearson Chi-Kwadraat   | 28,564 | 1                    | ,000                                                        |
| Continuïteit Correctie | 27,282 | 1                    | ,000                                                        |

Tabel F.3: Funcziemenging methode A versus methode D

**Kruistabel**

| Count                                |               | C 2 functies<br>(wonen/werken) |             | Total |
|--------------------------------------|---------------|--------------------------------|-------------|-------|
| Funcziemenging: indicator B vs. C    |               | 0<br>(slecht)                  | 1<br>(goed) |       |
| B 3 functies<br>(op basis methode A) | 0<br>(slecht) | 71                             | 64          | 135   |
|                                      | 1<br>(goed)   | 39                             | 183         | 222   |
| Total                                |               | 110                            | 247         | 357   |

**Chi-Kwadraat Test**

|                        | Waarde | Vrijheids-<br>graden | Overschrijdingskans<br>(Asymp. significantie<br>(2-sided)) |
|------------------------|--------|----------------------|------------------------------------------------------------|
| Pearson Chi-Kwadraat   | 48,308 | 1                    | ,000                                                       |
| Continuïteit Correctie | 46,679 | 1                    | ,000                                                       |

Tabel F.4: Funcziemenging methode B versus methode C

**Kruistabel**

| Count                                |               | D 4 functies<br>(op basis ritproductie) |             | Total |
|--------------------------------------|---------------|-----------------------------------------|-------------|-------|
| Functiemenging: indicator B vs. D    |               | 0<br>(slecht)                           | 1<br>(goed) |       |
| B 3 functies<br>(op basis methode A) | 0<br>(slecht) | 65                                      | 70          | 135   |
|                                      | 1<br>(goed)   | 55                                      | 167         | 222   |
| Total                                |               | 120                                     | 237         | 357   |

**Chi-Kwadraat Test**

|                        | Waarde | Vrijheids-<br>graden | Overschrijdingskans<br>(Asymp. significantie<br>(2-sided)) |
|------------------------|--------|----------------------|------------------------------------------------------------|
| Pearson Chi-Kwadraat   | 20,553 | 1                    | ,000                                                       |
| Continuïteit Correctie | 19,519 | 1                    | ,000                                                       |

Tabel F.5: Functiemenging methode B versus methode D

**Kruistabel**

| Count                             |               | D 4 functies<br>(op basis ritproductie) |             | Total |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------------------------|-------------|-------|
| Functiemenging: indicator C vs. D |               | 0<br>(slecht)                           | 1<br>(goed) |       |
| C 2 functies<br>(wonen/werken)    | 0<br>(slecht) | 73                                      | 37          | 110   |
|                                   | 1<br>(goed)   | 47                                      | 200         | 247   |
| Total                             |               | 120                                     | 237         | 357   |

**Chi-Kwadraat Test**

|                       | Waarde | Vrijheids-<br>graden | Overschrijdingskans<br>(Asymp. significantie<br>(2-sided)) |
|-----------------------|--------|----------------------|------------------------------------------------------------|
| Pearson Chi-Kwadraat  | 76,418 | 1                    | ,000                                                       |
| Continuity Correction | 74,312 | 1                    | ,000                                                       |

Tabel F.6: Functiemenging methode C versus methode D



## Bijlage G; Mediaan waarden voor selectie zonder winkel- en werkgebieden

De mediaan waarden lieten geen opvallende verschillen zien tussen de groep stadswijken met slechte menging en die met goede menging. De verschillen per verplaatsingsgedrag variabele waren zelden groter dan 5%. Slechts in twee gevallen was het verschil groter dan 20% (omcirkelde waarden). De reden hiervoor is dat deze variabele (aantal interne verplaatsingen) gevoelig is voor uitschieters omdat deze is gebaseerd op een laag aantal verplaatsingen (waardoor ook de waarden laag liggen).

Mediaan waarden bij indeling met funciemenging indicator A (4 functies, hoofdmethode)

| Menging (aantal gebieden) |         | afstand (km)<br>per auto | # externe<br>verplaatsingen | afstand (km)<br>met externe<br>verpl. | % interne verpl.<br>met langzame<br>vervoerwijzen* | # interne auto<br>verplaatsingen |
|---------------------------|---------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Slecht: 0 (N = 78)        | Mediaan | 16,89                    | 1,42                        | 15,59                                 | 80,22                                              | ,13                              |
| Goed: 1 (N = 190)         | Mediaan | 15,84                    | 1,38                        | 15,01                                 | 80,00                                              | ,16                              |
| Total (N = 268)           | Mediaan | 16,15                    | 1,39                        | 15,25                                 | 80,00                                              | ,15                              |

Tabel G.1; mediaan waarden met funciemenging indicator A

Mediaan waarden bij indeling met funciemenging indicator B (3 functies, op basis hoofdmethode)

| Menging (aantal gebieden) |         | afstand (km)<br>per auto | # externe<br>verplaatsingen | afstand (km)<br>met externe<br>verpl. | % interne verpl.<br>met langzame<br>vervoerwijzen* | # interne auto<br>verplaatsingen |
|---------------------------|---------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Slecht: 0 (N = 103)       | Mediaan | 16,87                    | 1,39                        | 15,13                                 | 80,56                                              | ,14                              |
| Goed: 1 (N = 165)         | Mediaan | 15,78                    | 1,39                        | 15,48                                 | 79,49                                              | ,17                              |
| Totaal (N = 268)          | Mediaan | 16,15                    | 1,39                        | 15,25                                 | 80,00                                              | ,15                              |

Tabel G.2; mediaan waarden met funciemenging indicator B

Mediaan waarden bij indeling met funciemenging indicator C (2 functies, wonen/werken)

| Menging (aantal gebieden) |         | afstand (km)<br>per auto | # externe<br>verplaatsingen | afstand (km)<br>met externe<br>verpl. | % interne verpl.<br>met langzame<br>vervoerwijzen* | # interne auto<br>verplaatsingen |
|---------------------------|---------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Slecht: 0 (N = 93)        | Mediaan | 16,44                    | 1,38                        | 14,79                                 | 80,43                                              | ,14                              |
| Goed: 1 (N = 175)         | Mediaan | 16,06                    | 1,39                        | 15,48                                 | 79,49                                              | ,15                              |
| Totaal (N = 168)          | Mediaan | 16,15                    | 1,39                        | 15,25                                 | 80,00                                              | ,15                              |

Tabel G.3; mediaan waarden met funciemenging indicator C

Mediaan waarden bij indeling met funciemenging indicator D (4 functies, ritproductie)

| Menging (aantal gebieden) |         | afstand (km)<br>per auto | # externe<br>verplaatsingen | afstand (km)<br>met externe<br>verpl. | % interne verpl.<br>met langzame<br>vervoerwijzen* | # interne auto<br>verplaatsingen |
|---------------------------|---------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Slecht: 0 (N = 72)        | Mediaan | 16,80                    | 1,41                        | 15,68                                 | 80,54                                              | ,14                              |
| Goed: 1 (N = 196)         | Mediaan | 15,74                    | 1,38                        | 15,19                                 | 79,74                                              | ,15                              |
| Totaal (N = 168)          | Mediaan | 16,15                    | 1,39                        | 15,25                                 | 80,00                                              | ,15                              |

Tabel G.4; mediaan waarden met funciemenging indicator D

## Bijlage H; Mann-Whitney test voor selectie zonder winkel- en werkgebieden

De Mann-Whitney toets test de gelijkheid van verdelingen voor een bepaalde verplaatsingsgedrag variabele in gebieden met slechte en goede funciemenging. Hieronder is de test voor alle funciemenging indicatoren weergegeven. Daarbij is de selectie van stadswijken zonder winkel- en werkgebieden (268 stadswijken) gebruikt.

De analyse met funciemenging indicator A staat in het hoofdverslag. Het resultaat is ook bij deze analyses met andere indicatoren dat de verdeling van iedere verplaatsingsgedrag variabele in gebieden met zowel goede als slechte menging gelijk is. De overschrijdingskansen zijn in alle gevallen groter dan 0,05.

Test Statistics<sup>a</sup>

|                                                | afstand (km)<br>per auto | # externe<br>verplaatsingen | afstand (km) met<br>externe verpl. | % interne verpl.<br>met langzame<br>vervoerwijken* | # interne auto<br>verplaatsingen |
|------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Mann-Whitney U (toetsingsgrootheid)            | 7869,000                 | 7912,000                    | 8377,000                           | 8187,500                                           | 7691,500                         |
| Wilcoxon W (kleinste som van rank-scores)      | 21564,000                | 21607,000                   | 13733,000                          | 21882,500                                          | 13047,500                        |
| Z (correctie waarde voor aantal knopen)        | -1,018                   | -,949                       | -,195                              | -,503                                              | -1,307                           |
| Asymp. Sig. (2-tailed) (overschrijdingskansen) | ,309                     | ,343                        | ,845                               | ,615                                               | ,191                             |

a. Groeperingsvariabele: Funciemenging indicator B 3 functies (op basis hoofdmethode) -> goede vs. slechte menging wijken (268)

Tabel H.1; Mann-Whitney toets met funciemenging indicator B

Test Statistics<sup>a</sup>

|                                                | afstand (km)<br>per auto | # externe<br>verplaatsingen | afstand (km) met<br>externe verpl. | % interne verpl.<br>met langzame<br>vervoerwijken* | # interne auto<br>verplaatsingen |
|------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Mann-Whitney U (toetsingsgrootheid)            | 7966,000                 | 7668,500                    | 7916,000                           | 8081,000                                           | 7841,500                         |
| Wilcoxon W (kleinste som van rank-scores)      | 23366,000                | 12039,500                   | 12287,000                          | 12452,000                                          | 12212,500                        |
| Z (correctie waarde voor aantal knopen)        | -,284                    | -,777                       | -,367                              | -,094                                              | -,491                            |
| Asymp. Sig. (2-tailed) (overschrijdingskansen) | ,776                     | ,437                        | ,714                               | ,925                                               | ,624                             |

a. Groeperingsvariabele: Funciemenging indicator C 2 functies (wonen/werken) -> goede vs. slechte menging wijken (268)

Tabel H.2; Mann-Whitney toets met funciemenging indicator C

Test Statistics<sup>a</sup>

|                                                | afstand (km)<br>per auto | # externe<br>verplaatsingen | afstand (km) met<br>externe verpl. | % interne verpl.<br>met langzame<br>vervoerwijken* | # interne auto<br>verplaatsingen |
|------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Mann-Whitney U (toetsingsgrootheid)            | 6637,000                 | 6182,000                    | 6432,000                           | 7018,500                                           | 6481,500                         |
| Wilcoxon W (kleinste som van rank-scores)      | 25943,000                | 25488,000                   | 25738,000                          | 26324,500                                          | 9109,500                         |
| Z (correctie waarde voor aantal knopen)        | -,745                    | -1,554                      | -1,109                             | -,067                                              | -1,023                           |
| Asymp. Sig. (2-tailed) (overschrijdingskansen) | ,456                     | ,120                        | ,267                               | ,947                                               | ,306                             |

a. Groeperingsvariabele: Funciemenging indicator D 4 functies (ritproductie) -> goede vs. slechte menging wijken (268)

Tabel H.3; Mann-Whitney toets met funciemenging indicator D

## Bijlage I; Mann-Whitney tests voor gehele bestand

Gelijk als in bijlage F zijn Mann-Whitney toetsen uitgevoerd. Ditmaal met het gehele bestand (354 stadswijken). Ook bij deze analyses is het resultaat dat de verdeling van iedere verplaatsingsgedrag variabele in gebieden met zowel goede als slechte menging gelijk is. De overschrijdingskansen zijn in alle gevallen groter dan 0,05.

Test Statistics<sup>a</sup>

|                                                | afstand (km)<br>per auto | # externe<br>verplaatsingen | afstand (km)<br>met externe<br>verpl. | % interne verpl.<br>met langzame<br>vervoerwijken* | # interne auto<br>verplaatsingen |
|------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Mann-Whitney U (toetsingsgrootheid)            | 12988,0                  | 12677,0                     | 13342,0                               | 12750,0                                            | 12603,0                          |
| Wilcoxon W (kleinste som van rank-scores)      | 19093,0                  | 42567,0                     | 43232,0                               | 42640,0                                            | 18708,0                          |
| Z (correctie waarde voor aantal knopen)        | -,485                    | -,834                       | -,088                                 | -,752                                              | -,918                            |
| Asymp. Sig. (2-tailed) (overschrijdingskansen) | ,628                     | ,404                        | ,930                                  | ,452                                               | ,359                             |

a. Groeperingsvariabele: Funciemenging indicator A 4 functies (hoofdmethode) -> goede vs. slechte menging wijken (totaal 354)

Tabel I.1; Mann-Whitney toets met funciemenging indicator A

Test Statistics<sup>a</sup>

|                                                | afstand (km)<br>per auto | # externe<br>verplaatsingen | afstand (km)<br>met externe<br>verpl. | % interne verpl.<br>met langzame<br>vervoerwijken* | # interne auto<br>verplaatsingen |
|------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Mann-Whitney U (toetsingsgrootheid)            | 12926,0                  | 13188,5                     | 13024,0                               | 13186,0                                            | 12467,5                          |
| Wilcoxon W (kleinste som van rank-scores)      | 42816,0                  | 19293,5                     | 42914,0                               | 19291,0                                            | 18572,5                          |
| Z (correctie waarde voor aantal knopen)        | -,554                    | -,260                       | -,444                                 | -,263                                              | -,1070                           |
| Asymp. Sig. (2-tailed) (overschrijdingskansen) | ,579                     | ,795                        | ,657                                  | ,793                                               | ,285                             |

a. Groeperingsvariabele: Funciemenging indicator C 2 functies (wonen/werken)-> goede vs. slechte menging wijken (totaal 354)

Tabel I.2; Mann-Whitney toets met funciemenging indicator B

Test Statistics<sup>a</sup>

|                                                | afstand (km)<br>per auto | # externe<br>verplaatsingen | afstand (km)<br>met externe<br>verpl. | % interne verpl.<br>met langzame<br>vervoerwijken* | # interne auto<br>verplaatsingen |
|------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Mann-Whitney U (toetsingsgrootheid)            | 14447,0                  | 14274,0                     | 14240,0                               | 14752,5                                            | 14332,0                          |
| Wilcoxon W (kleinste som van rank-scores)      | 23627,0                  | 38364,0                     | 23420,0                               | 38842,5                                            | 23512,0                          |
| Z (correctie waarde voor aantal knopen)        | -,359                    | -,544                       | -,580                                 | -,032                                              | -,482                            |
| Asymp. Sig. (2-tailed) (overschrijdingskansen) | ,720                     | ,587                        | ,562                                  | ,974                                               | ,630                             |

a. Groeperingsvariabele: Funciemenging indicator B 3 functies (op basis hoofdmethode) -> goede vs. slechte menging wijken (totaal 354)

Tabel I.3; Mann-Whitney toets met funciemenging indicator C

Test Statistics<sup>a</sup>

|                                                | afstand (km)<br>per auto | # externe<br>verplaatsingen | afstand (km)<br>met externe<br>verpl. | % interne verpl.<br>met langzame<br>vervoerwijken* | # interne auto<br>verplaatsingen |
|------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| Mann-Whitney U (toetsingsgrootheid)            | 13655,0                  | 14005,0                     | 12775,0                               | 13550,5                                            | 13654,5                          |
| Wilcoxon W (kleinste som van rank-scores)      | 41150,0                  | 41500,0                     | 40270,0                               | 41045,5                                            | 20914,5                          |
| Z (correctie waarde voor aantal knopen)        | -,422                    | -,038                       | -,1388                                | -,537                                              | -,423                            |
| Asymp. Sig. (2-tailed) (overschrijdingskansen) | ,673                     | ,969                        | ,165                                  | ,591                                               | ,672                             |

a. Groeperingsvariabele: Funciemenging indicator D 4 functies (ritproductie) -> goede vs. slechte menging wijken (totaal 354)

Tabel I.4; Mann-Whitney toets met funciemenging indicator D

## Bijlage J; Correlatieanalyses dichtheid en verplaatsingsgedrag

Gelijke analyses als in paragraaf 5.2.3 zijn uitgevoerd op de combinaties van dichtheid en verplaatsingsgedrag variabelen. In dit geval is de complete verzameling stadswijken en een selectie van centrumgebieden gebruikt.

In de analyse op het complete bestand zijn een drietal uitschieters weggelaten zodat er 351 gebieden overbleven. Resultaten zijn weergegeven in figuur H.1 en zijn sterk vergelijkbaar met de resultaten op de analyse van het bestand zonder winkel- en werkgebieden. De combinaties van variabelen waarop significante correlaties zijn gevonden zijn identiek aan de eerdere analyse.

| Indicatoren voor <b>dichtheid</b> :                                    | Correlatie coëfficiënten | afstand (km)<br>per auto | # interne auto<br>verplaatsingen |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| <b>A 4 functies</b><br>(wonen, werken, winkelen, onderwijs)            | Spearman's rho           | -0,048                   | -0,083                           |
|                                                                        | Pearson                  | -0,042                   | -0,061                           |
| <b>B 3 functies</b><br>(wonen, werken, winkelen)                       | Spearman's rho           | -0,043                   | -0,088                           |
|                                                                        | Pearson                  | -0,036                   | -0,072                           |
| <b>C 2 functies</b><br>(woningdichtheid + arbeidsdichtheid)            | Spearman's rho           | -0,037                   | -0,141*                          |
|                                                                        | Pearson                  | -0,010                   | -0,157*                          |
| <b>Woningdichtheid</b><br>(woningen/ha)                                | Spearman's rho           | -0,038                   | -0,179**                         |
|                                                                        | Pearson                  | -0,026                   | -0,202**                         |
| <b>Omgevingsadressendichtheid (oad)</b><br>(adressen/km <sup>2</sup> ) | Spearman's rho           | -0,089                   | -0,125*                          |
|                                                                        | Pearson                  | -0,048                   | -0,143*                          |
| <b>Bevolkingsdichtheid</b><br>(inwoners/km <sup>2</sup> )              | Spearman's rho           | -0,034                   | -0,187**                         |
|                                                                        | Pearson                  | -0,017                   | -0,203**                         |
| * Correlatie is significant op het 0.05 niveau (2-zijdig).             |                          |                          |                                  |
| ** Correlatie is significant op het 0.01 niveau (2-zijdig).            |                          |                          |                                  |

Tabel J.1; Correlatie tussen dichtheid en verplaatsingsgedrag voor 351 gebieden

De resultaten voor de analyses tussen dichtheid en verplaatsingsgedrag op 35 centrum stadswijken zijn weergegeven in tabel H.2. Er is voor geen van de combinaties (met minimale betrouwbaarheid van 95%) een significante correlatie gevonden.

| Indicatoren voor <b>dichtheid</b> :                                    | Correlatie coëfficiënten | afstand (km)<br>per auto | # interne auto<br>verplaatsingen |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| <b>A 4 functies</b><br>(wonen, werken, winkelen, onderwijs)            | Spearman's rho           | 0,054                    | -0,269                           |
|                                                                        | Pearson                  | 0,104                    | -0,209                           |
| <b>B 3 functies</b><br>(wonen, werken, winkelen)                       | Spearman's rho           | 0,221                    | -0,281                           |
|                                                                        | Pearson                  | 0,221                    | -0,195                           |
| <b>C 2 functies</b><br>(woningdichtheid + arbeidsdichtheid)            | Spearman's rho           | 0,277                    | -0,241                           |
|                                                                        | Pearson                  | 0,240                    | -0,180                           |
| <b>Woningdichtheid</b><br>(woningen/ha)                                | Spearman's rho           | 0,224                    | -0,188                           |
|                                                                        | Pearson                  | 0,205                    | -0,182                           |
| <b>Omgevingsadressendichtheid (oad)</b><br>(adressen/km <sup>2</sup> ) | Spearman's rho           | 0,237                    | -0,072                           |
|                                                                        | Pearson                  | 0,164                    | -0,054                           |
| <b>Bevolkingsdichtheid</b><br>(inwoners/km <sup>2</sup> )              | Spearman's rho           | 0,223                    | -0,090                           |
|                                                                        | Pearson                  | 0,169                    | -0,055                           |

Tabel J.2: Correlatie tussen dichtheid en verplaatsingsgedrag in 35 centra

## Bijlage K; Analyses achtergrond variabelen uit twee bronnen

Voor de variabele 'inkomen' is gekeken naar de overeenkomst tussen de variabele uit de publicatie Kerncijfers Wijken en Buurten (KWB) en de variabele uit het Mobiliteitsonderzoek Nederland (MON). Dit is voor 'huishoudgrootte' ook gedaan. De variabele 'inkomen (KWB)' (per ontvanger) is het netto-jaarinkomen voor het jaar 2002. De variabele 'inkomen (MON)' is het netto-jaarinkomen voor het jaar 2004/2005. De correlatie analyse geeft tussen de vergelijkbare variabelen in het MON en het KWB een sterk significant verband met een betrouwbaarheid van 99%. De correlatiecoëfficiënten zijn in tabel I.1. omcirkeld.

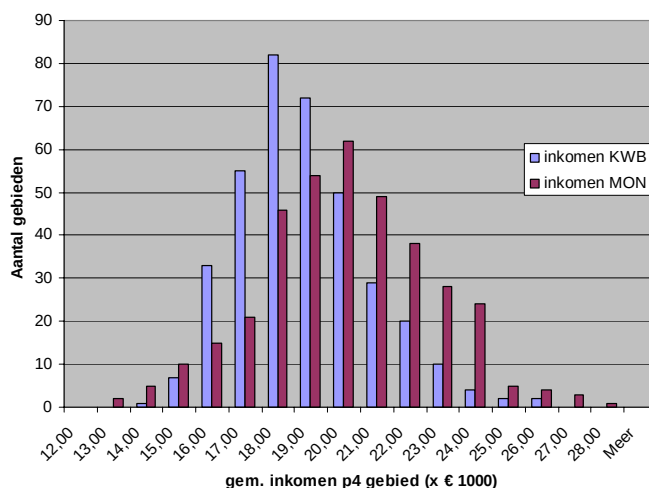
Correlaties

|                       |                     | Inkomen (MON) | Inkomen (KWB) |
|-----------------------|---------------------|---------------|---------------|
| Huishoudgrootte (MON) | Pearson Correlation | ,622**        | ,242**        |
| Huishoudgrootte (KWB) | Pearson Correlation | ,257**        | ,541**        |

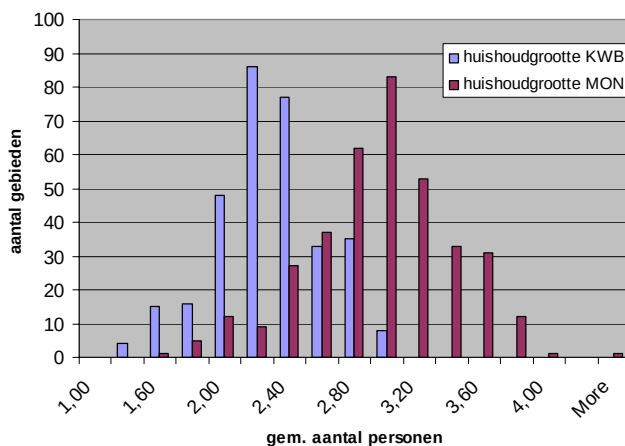
\*\* . Correlatie is significant op het 0.01 niveau (2-zijdig).

Tabel K.1; Correlatie KWB variabele versus MON variabele

Zowel het inkomen als de huishoudgrootte hebben in het MON een structureel hogere waarde dan in het KWB het geval is. De verdelingen zijn voor de 372 gebieden (gehele bestand) vastgesteld en zoals te zien in figuur I.2 en I.3 blijken ze vergelijkbaar wat betreft vorm.



Figuur K.2; Verdeling van inkomens variabelen KWB en MON



Figuur K.3; Verdeling van huishoudgrootte variabelen KWB en MON

## Bijlage L; Correlatieanalyses achtergrond variabelen en verplaatsingsgedrag

De analyse tussen achtergrond variabelen en verplaatsingsgedrag variabelen is ook uitgevoerd op de complete verzameling stadswijken (zie tabel L.1). De resultaten zijn sterk vergelijkbaar met die van de analyse uitgevoerd op de stadswijken zonder winkel- en werkgebieden in hoofdstuk 5. Vier van de zeven significante verbanden komen ook hier voor. Het significant verband met de Pearson coëfficiënt tussen 'afstand centrum' en '% verplaatsingen met langzame vervoerwijzen' komt hier extra voor maar is geen nieuwe combinatie omdat significantie met Spearman wel al was aangetoond.

| <i>Correlatiecoëfficiënten voor verbanden tussen achtergrond variabelen en verplaatsingsgedrag</i> |          | <b>variabele:</b> |                          |                                             |                                              |                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------|--------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                    |          | afstand per auto  | # externe verplaatsingen | afstand afgelegd met externe verplaatsingen | % verplaatsingen met langzame vervoerswijzen | # interne auto verplaatsingen |
| <b>variabele:</b>                                                                                  |          |                   |                          |                                             |                                              |                               |
| autobezit huishoudens <sup>1</sup>                                                                 | Spearman | 0,026             | 0,084                    | 0,140*                                      | -0,088                                       | 0,073                         |
|                                                                                                    | Pearson  | -0,005            | 0,069                    | 0,100                                       | -0,110                                       | 0,018                         |
| inkomen per ontvanger                                                                              | Spearman | 0,084             | 0,089                    | 0,083                                       | 0,015                                        | -0,030                        |
|                                                                                                    | Pearson  | 0,117*            | 0,096                    | 0,080                                       | -0,022                                       | -0,041                        |
| Afstand centrum                                                                                    | Spearman | 0,041             | -0,039                   | 0,122*                                      | -0,158**                                     | 0,015                         |
|                                                                                                    | Pearson  | 0,021             | -0,028                   | 0,045                                       | -0,138**                                     | -0,043                        |

\* Correlatie is significant op het 0.05 niveau (2-zijdig).

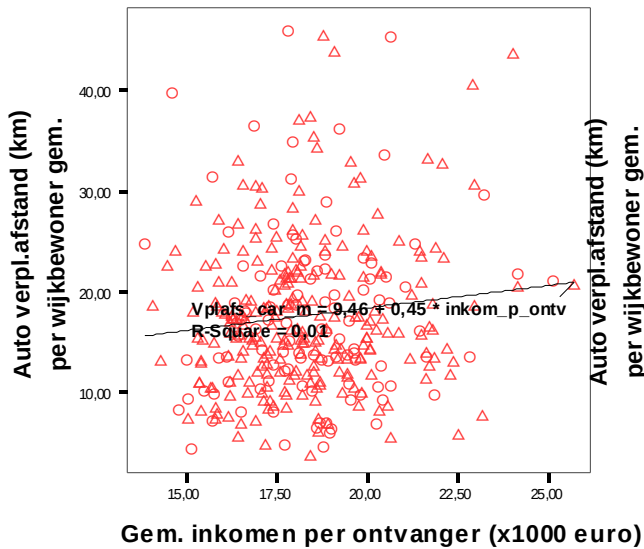
\*\* Correlatie is significant op het 0.01 niveau (2-zijdig).

<sup>1</sup> Variabele ontbreekt voor 98 gebieden (27,7%)

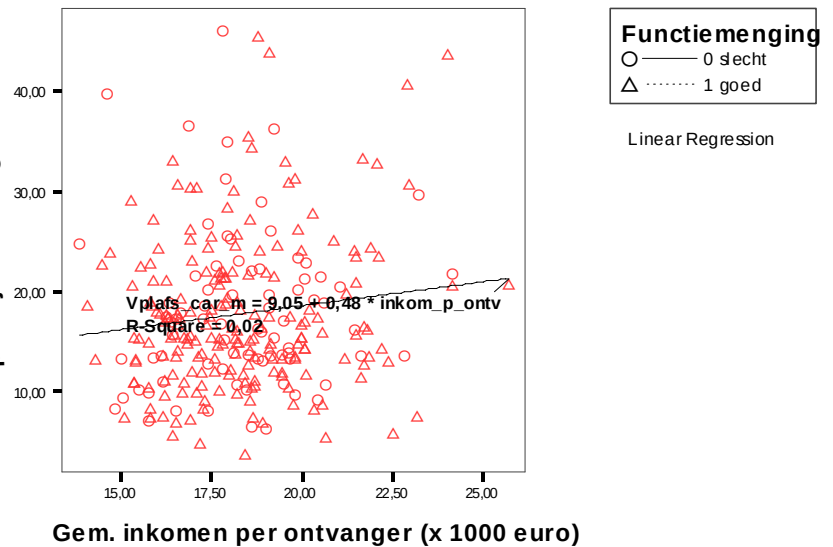
Tabel L.1; Correlatie tussen achtergrond en verplaatsingsgedrag variabelen

## Bijlage M; 3-dimensionale analyses

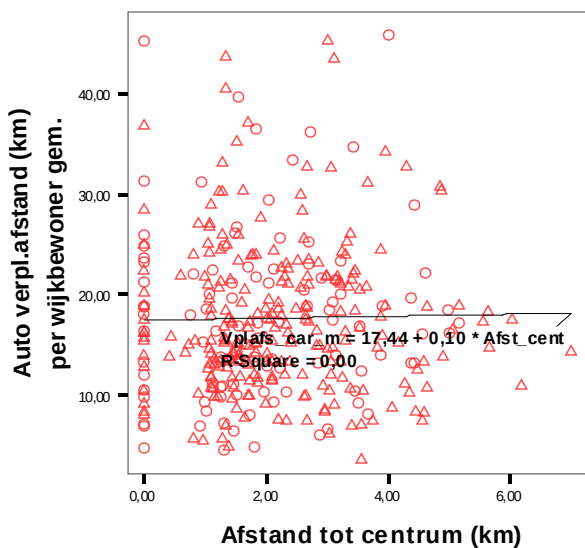
### Set 1; Auto verplaatsingsafstand



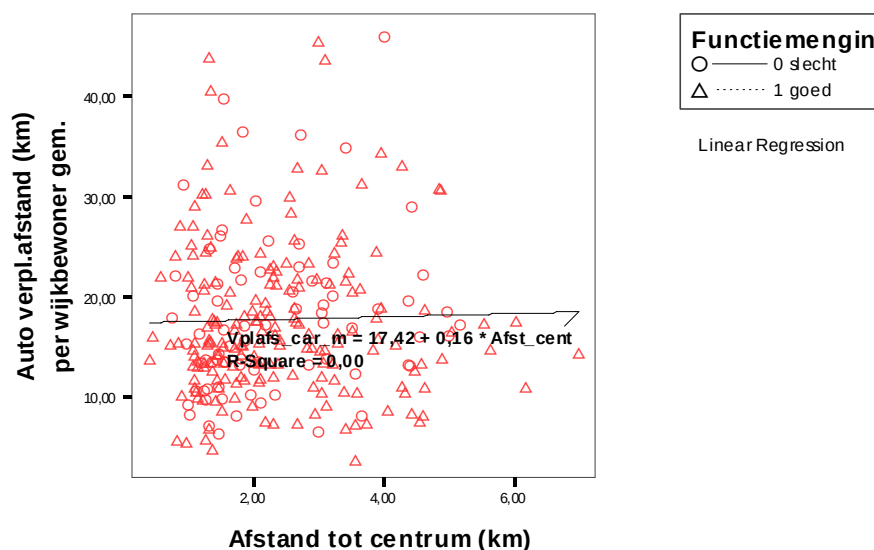
Figuur 1; Achtergrond variabele inkomen + 2 dimensies postcode4 gebieden: allen excl. 4 extreme gevallen



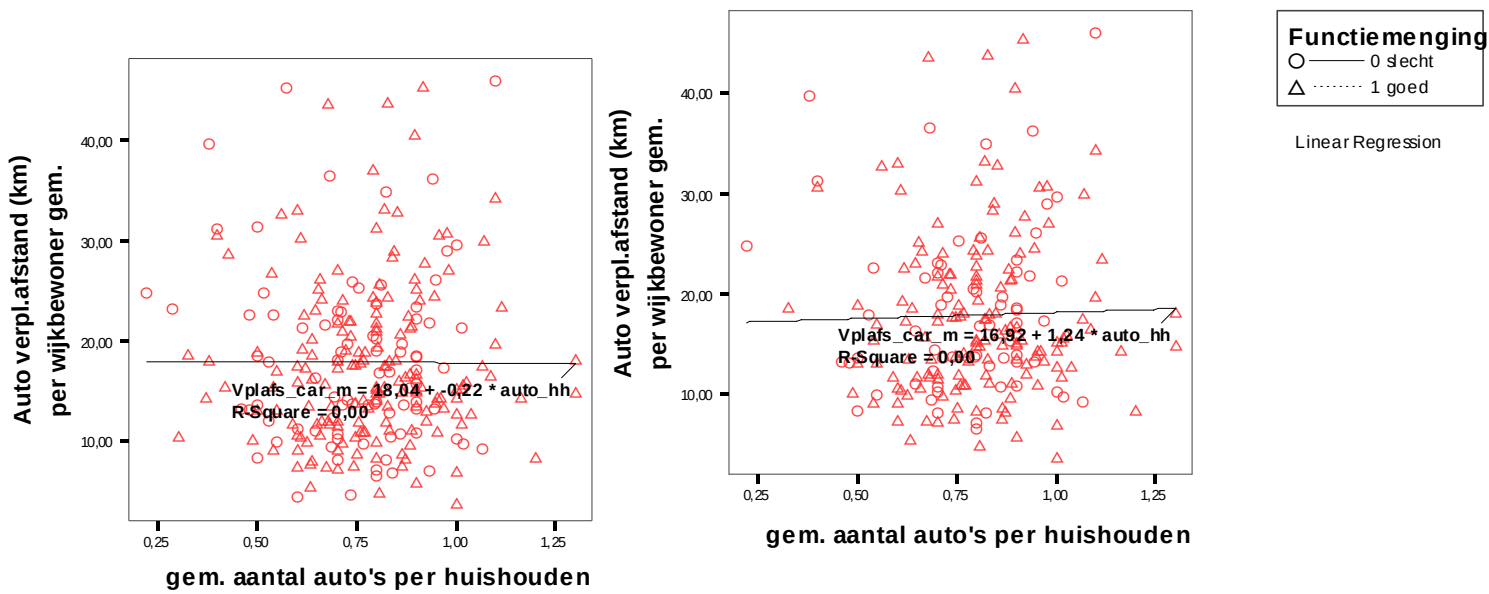
Figuur 2; Achtergrond variabele inkomen + 2 dimensies. Postcode4 gebieden: selectie zonder centra, winkel geb. en industrieterreinen



Figuur 3; Achtergrond variabele afstand tot centrum + 2 dimensies postcode4 gebieden: allen excl. 4 extreme gevallen

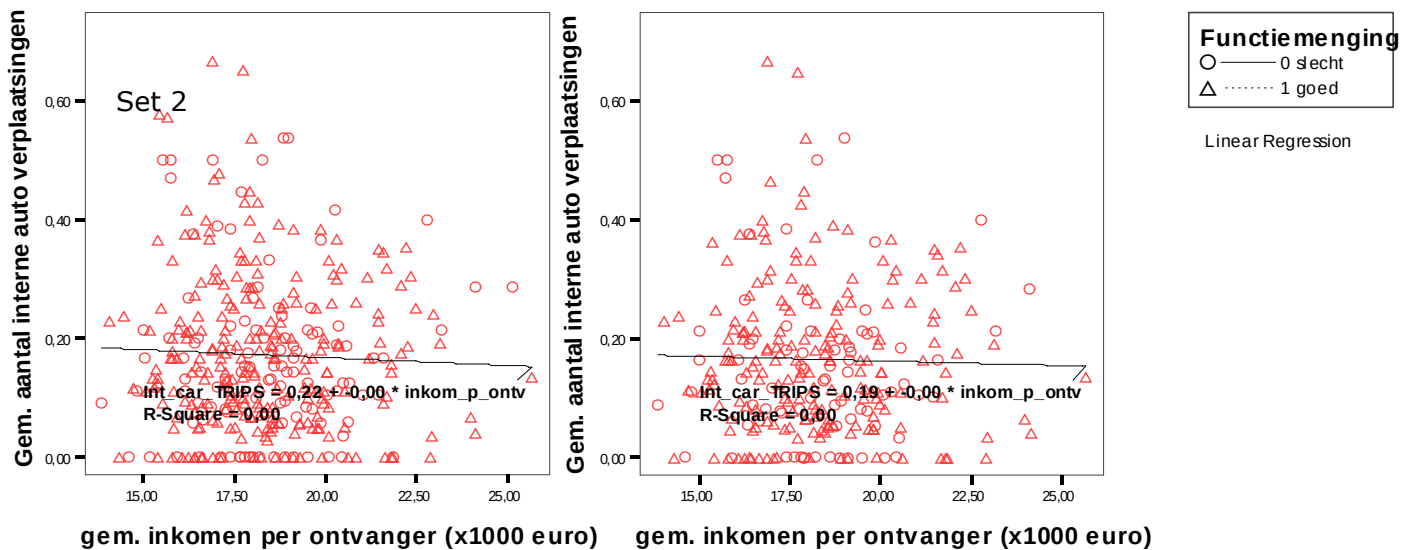


Figuur 4; Achtergrond variabele afstand tot centrum + 2 dimensies. Postcode4 gebieden: selectie zonder centra, winkel geb. en industrieterreinen



Figuur 5; Achtergrond variabele autobezit + 2 dimensies postcode4 gebieden: allen excl. 4 extreme gevallen

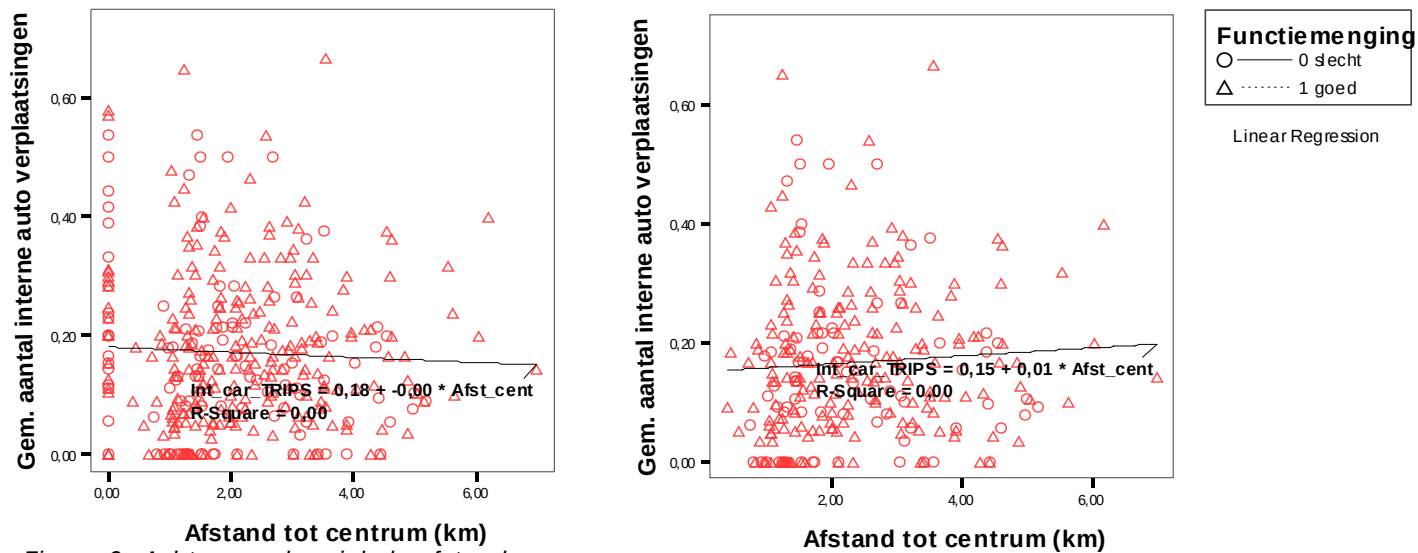
Figuur 6; Achtergrond variabele autobezit + 2 dimensies. Postcode4 gebieden: selectie zonder centra, winkel geb. en industrieterreinen



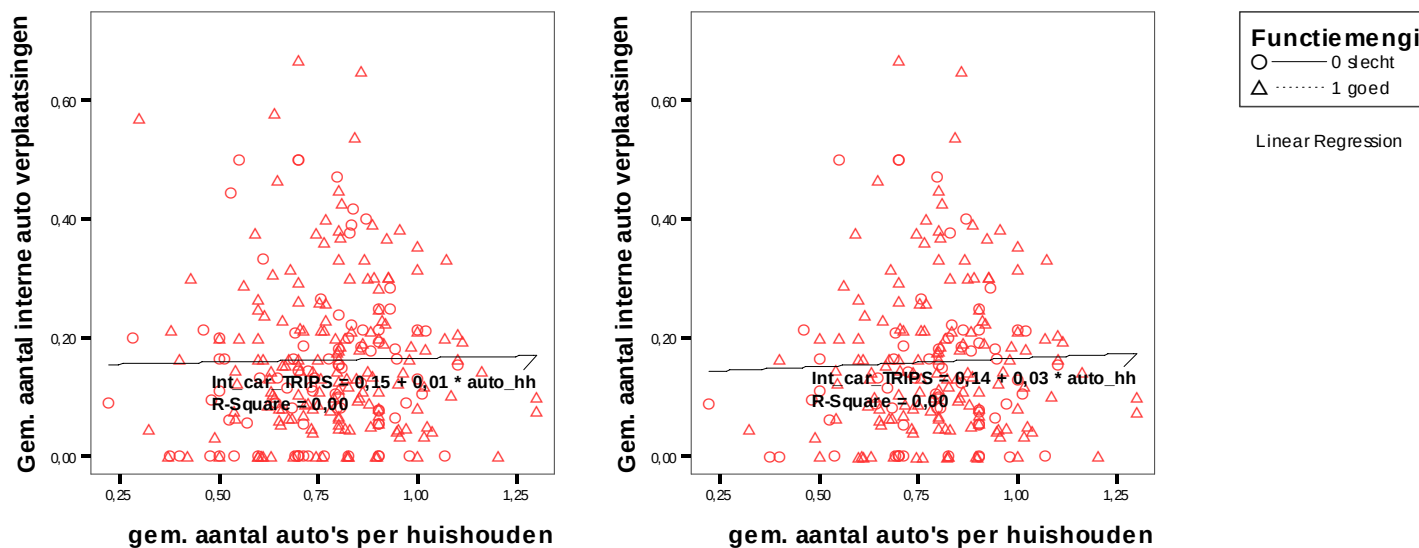
Figuur 7; Achtergrond variabele inkomen + 2 dimensies postcode4 gebieden: allen excl. 4 extreme gevallen

Figuur 8; Extra variabele inkomen + 2 dimensies. Postcode4 gebieden: selectie zonder centra, winkel geb. en industrieterreinen





Figuur 9; Achtergrond variabele afstand tot centrum + 2 dimensies postcode4 gebieden: allen excl. 4 extreme gevallen



Figuur 11; Achtergrond variabele autobezit + 2 dimensies postcode4 gebieden: allen excl. 4 extreme gevallen

Figuur 12; Extra variabele autobezit + 2 dimensies. Postcode4 gebieden: selectie zonder centra, winkel geb. en industrieterreinen