

# PODO II

## DETERMINANTEN VAN MODALE KEUZE IN KETENVERPLAATSINGEN

I. VLEUGELS, T. ASPERGES, T. STEENBERGEN, PH. TOINT, E. CORNELIS

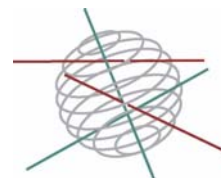


DEEL 1

DUURZAME PRODUCTIE- EN CONSUMPTIEPATRONEN

-  ALGEMENE VRAAGSTELLINGEN
-  AGRO-VOEDING
-  ENERGIE
-  TRANSPORT

PLAN VOOR WETENSCHAPPELIJKE ONDERSTEUNING VAN EEN BELEID  
GERICHT OP DUURZAME ONTWIKKELING  
(PODO II)



*Deel 1:*

*Duurzame productie- en consumptiepatronen*



EINDRAPPORT

**Determinanten van modale keuze in ketenverplaatsingen**

**CP/42**

ILSE VLEUGELS, VEERLE BEYST & TIM ASPERGES  
(MOBIEL 21)

THÉRÈSE STEENBERGEN & STEFAAN VANDE WALLE  
SPATIAL APPLICATIONS DIVISION LEUVEN  
(KULEUVEN - SADL)

ERIC CORNELIS, PHILIPPE TOINT & MARIE CASTAIGNE  
GROUPE DE RECHERCHE SUR LE TRANSPORT  
(FUNDP - GRT)

HANS VERBRUGGEN  
(VECTRIS)



**Mobiel 21**



**GRT**





D/2007/1191/22

Uitgegeven in 2007 door het Federaal Wetenschapsbeleid

Wetenschapsstraat 8

B-1000 Brussel

België

Tel: +32 (0)2 238 34 11 – Fax: +32 (0)2 230 59 12

<http://www.belspo.be>

Contactpersoon:

Hilde Van Dongen

Secretariaat: +32 (0)2 238 37 61

Noch het Federaal Wetenschapsbeleid, noch eenieder die handelt in de naam van het Federaal Wetenschapsbeleid is verantwoordelijk voor het gebruik dat van de volgende informatie zou worden gemaakt. De auteurs zijn verantwoordelijk voor de inhoud.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën of enige andere manier zonder de aanduiding van de referentie.

# INHOUD

<b>INLEIDING</b>	<b>7</b>
0.1 Doelstelling en gebruikte methodologie binnen dit onderzoek .....	7
0.2 Gebruikte terminologie .....	9
0.3 Indeling van het rapport .....	10
<b>HOOFDSTUK 1: LITERATUURSTUDIE</b>	<b>11</b>
1.1 Factoren met betrekking tot de vraag .....	12
1.2 Factoren met betrekking tot het aanbod .....	13
1.3 Positionering van dit onderzoek .....	14
<b>HOOFDSTUK 2: ONDERZOEKSVRAGEN</b>	<b>17</b>
2.1 Kwaliteitscontrole bij de opbouw van de databank met openbaarvervoeralternatieven .....	17
2.2 De invloed van gezins- en persoonskenmerken .....	17
2.3 De invloed van tijd en afstand .....	17
2.4 De invloed van ketenverplaatsingen .....	18
<b>HOOFDSTUK 3: OPBOUW DATABANK EN KWALITEITSCONTROLE</b>	<b>19</b>
3.1 MOBEL-databank .....	19
3.2 Opbouw databank openbaarvervoeralternatieven .....	20
3.2.1 Alternatief met het openbaar vervoer .....	20
3.2.2 Databewerkingen .....	20
Correctie van de adressen in de MOBEL-databank .....	20
Inzameling gegevens openbaarvervoeraanbod .....	21
Berekening van openbaarvervoeralternatieven .....	21
3.2.3 Beslissingsregels bij de berekening .....	22
3.2.4 Kencijfers van de databank van berekende openbaarvervoeralternatieven .....	24
3.3 Kwaliteitscontrole databank van openbaarvervoeralternatieven .....	26
3.3.1 Evaluatie gebruik HASTINFO .....	26
3.3.2 Evaluatie berekeningsmethodes .....	26
3.3.3 Evaluatie berekende verplaatsingen .....	27
Gekozen traject-modus .....	27
Aantal overstappen .....	28
Reistijd .....	29
3.4 Conclusies .....	31
<b>HOOFDSTUK 4: DE INVLOED VAN GEZINS- EN PERSOONSKENMERKEN OP DE MODALE KEUZE</b>	<b>33</b>
4.1 Inleiding .....	33
4.2 Persoons- en gezinskenmerken volgens gebruikte vervoersmodi en beschikbaarheid van een OV-alternatief .....	33
4.2.1 De potentiële klanten voor openbaar vervoer .....	33
4.2.2 Autogebruikers versus openbaarvervoergebruikers .....	34
4.2.3 Verklarende persoons- en gezinskenmerken voor het vervoermiddelengebruik .....	35
4.2.4 Gebruikersprofielen .....	37
4.6 Gezinsfactoren die de modale keuze beïnvloeden .....	39
4.6.1 De modale keuze in functie van de vervoerswijzen die beschikbaar zijn voor de gezinsleden: het belang van de auto .....	40
4.6.2 Kenmerken van het gezin die verband houden met het wagenbezit .....	42
Ligging van de woonplaats .....	42
Inkomen van het huishouden .....	44
De grootte van het gezin en de aanwezigheid van kinderen .....	45
De leeftijd van het gezinshoofd .....	47
Activiteiten van de gezinsleden .....	48
4.6.3 Organisatie van de verplaatsingen binnen het huishouden .....	50
Personen zonder rijbewijs .....	51
Interne organisatie voor specifieke huishoudtypes .....	54
– Koppels zonder kinderen die één wagen bezitten .....	54

– Koppels met kinderen jonger dan 18 jaar die een wagen bezitten .....	54
– Koppels met kinderen ouder dan 18 jaar en die een wagen bezitten .....	55
Kinderen als afzonderlijk geval .....	55
4.7 Conclusies .....	56
<b>HOOFDSTUK 5: TIJD EN AFSTAND</b>	<b>59</b>
5.1 Inleiding .....	59
5.2 Literatuur .....	59
5.3 Elasticiteiten .....	62
5.3.1 Definities .....	62
5.3.2 Factoren die de elasticiteit beïnvloeden .....	63
5.3.3 Berekening van elasticiteiten .....	64
Lineaire modellen .....	64
Log-lineaire modellen .....	64
Logit modellen .....	65
Complexe modellen .....	65
5.3.4 Interpretatie van elasticiteiten en onderscheid met richtingscoëfficiënt .....	65
5.3.5 Waarden elasticiteit reistijd uit literatuur .....	65
5.4 Reisafstand en openbaarvervoergebruik .....	66
5.4.1 Verplaatsingen per afstandsinterval .....	66
5.4.2 Afstandselasticiteiten per vervoerswijze .....	68
5.5 Verplaatsingstijd .....	71
5.5.1 Inleiding: verplaatsingstijd, afgeleiden en componenten .....	71
5.5.2 Invloed reistijd op modale keuze .....	71
5.5.3 Componenten van verplaatsingstijd .....	73
Wandeltijd .....	73
Wachttijd .....	75
Aantal overstappen .....	77
5.5.4 Afleidingen van verplaatsingstijd .....	78
De verplaatsingstijdfactor .....	78
Onderscheid per gewest .....	80
Onderscheid naar type openbaar vervoer .....	82
Onderscheid tussen keuzereizigers en Openbaarvervoercaptives .....	83
Onderscheid per verplaatsingsafstand .....	85
Onderscheid naar verstedelijkingsgraad .....	85
Onderscheid per reismotief .....	87
Gegeneraliseerde tijd .....	88
Inleiding: concept gegeneraliseerde tijd .....	88
Schatting gewichten tijdscomponenten .....	89
5.6 Conclusies .....	91
<b>HOOFDSTUK 6: VERPLAATINGSKETENS EN DETERMINANTEN VAN MODALE KEUZE</b>	<b>93</b>
6.1 Inleiding .....	93
6.2 Ketenkenmerken .....	95
6.2.1 Reistijd .....	95
6.2.2 Activiteitsduur .....	96
6.2.3 Reismotieven .....	97
6.2.4 Uniformiteit van gebruikte modi in de keten .....	98
6.3 Analyse van "missing link"-verplaatsingen .....	101
6.3.1 Onderzoeksrelevantie "missing link"-verplaatsingen .....	101
6.3.2 Eigenschappen van "missing link"-verplaatsingen .....	101
6.4 Analyse van tijdsfactoren in verplaatsingsketens .....	107
6.4.1 Verplaatsingstijdfactoren voor verplaatsingsketens .....	107
6.4.2 "Hoofdactiviteit" in ketens .....	108
6.4.3 Totale wachttijd, wandeltijd en aantal overstappen in de keten .....	110
6.5 Analyse van verplaatsingsketens volledig OV-vervangbaar & niet OV-vervangbaar .....	111
6.5.1 Ketenkenmerken .....	111
6.5.2 Verplaatsingskenmerken .....	112
6.6 Conclusies .....	119

<b>HOOFDSTUK 7: CAPITA SELECTA; WANDELEN, FIETSEN EN FIRMAWAGEN</b>	<b>121</b>
7.1 Analyse van de verplaatsingen op wandelafstand .....	121
7.2 Het gebruik van de firmawagen in België .....	122
7.3 Het fietsgebruik in België .....	123
<b>HOOFDSTUK 8: ONDERZOEKSCONCLUSIES EN WETENSCHAPPELIJKE AANBEVELINGEN</b>	<b>129</b>
8.1 Opbouw van een databank over openbaarvervoeralternatieven en kwaliteitscontrole van de aangeleverde data .....	129
8.1.1 Vaststellingen .....	129
8.1.2 Specifieke aanbevelingen .....	130
8.1.3 Algemene aanbevelingen .....	131
8.2 Relatie tussen afstands- en tijdsfactoren, en de modale keuzen in ketenverplaatsingen .....	131
8.2.1 Vaststellingen .....	131
8.2.2 Specifieke aanbevelingen .....	133
8.2.3 Algemene aanbevelingen .....	134
8.3 Persoons- en gezinskenmerken en de modale keuzen in ketenverplaatsingen .....	134
8.3.1 Vaststellingen .....	134
8.3.2 Specifieke aanbevelingen .....	135
8.3.3 Algemene aanbevelingen .....	135
8.4 Specifieke knelpunten in het gezin omtrent modale keuzen .....	136
8.4.1 Vaststellingen .....	136
8.4.2 Specifieke aanbevelingen .....	137
8.5 Specifieke aspecten van ketens en hun invloed op modale keuzen .....	137
8.5.1 Vaststellingen .....	137
8.5.2 Specifieke aanbevelingen .....	138
8.5.3 Algemene aanbevelingen .....	139
<b>HOOFDSTUK 9: BELEIDSVOORNEMENS</b>	<b>141</b>
9.1 Federaal niveau .....	141
9.2 Gewestelijk niveau .....	141
9.2.1 Vlaams Gewest <i>Mobiliteitsplan Vlaanderen (juni 2001)</i> .....	141
Vlaamse decreten en uitvoeringsbesluiten .....	142
Beleidsnota en regeerakkoord Vlaamse regering 2004 .....	142
Beheerscontract met De Lijn 2003-2009 .....	142
9.2.2 Brussels Gewest .....	143
IRIS-plan (1 oktober 1998) .....	143
Beleidsverklaring Brusselse regering .....	143
Beheerscontract met de MIVB .....	144
9.2.3 Wallonië .....	144
<b>HOOFDSTUK 10: BELEIDSAANBEVELINGEN</b>	<b>147</b>
10.1 Context-aanbevelingen over ketenmobiliteit, intermodaliteit en databeschikbaarheid .....	147
10.1.1 Beschikbaarheid, koppelbaarheid en openbaarheid van gegevens .....	147
10.2 Planning en implementatie .....	147
10.2.1 Ketenmobiliteit en netmanagement .....	147
10.2.2 Regelmaatbeheersing en informatie .....	148
10.3 Producten en markten .....	150
10.3.1 Marktniche "openbaar vervoer in verstedelijkte randgebieden" .....	150
10.3.2 Marktniche "spoorvervoer over de lange afstand" in de Belgische context .....	151
10.4 Verdere studie over het onderwerp .....	152
10.4.1 Kwantificering van andere elementen die de modal split beïnvloeden .....	152
10.4.2 Attitudes en mobiliteitsmanagement .....	152
10.4.3 Overheidsimpulsen .....	152
<b>LIJST VAN TABELLEN</b>	<b>155</b>
<b>LIJST VAN FIGUREN</b>	<b>157</b>
<b>BIBLIOGRAFIE</b>	<b>161</b>



## Inleiding

### 0.1

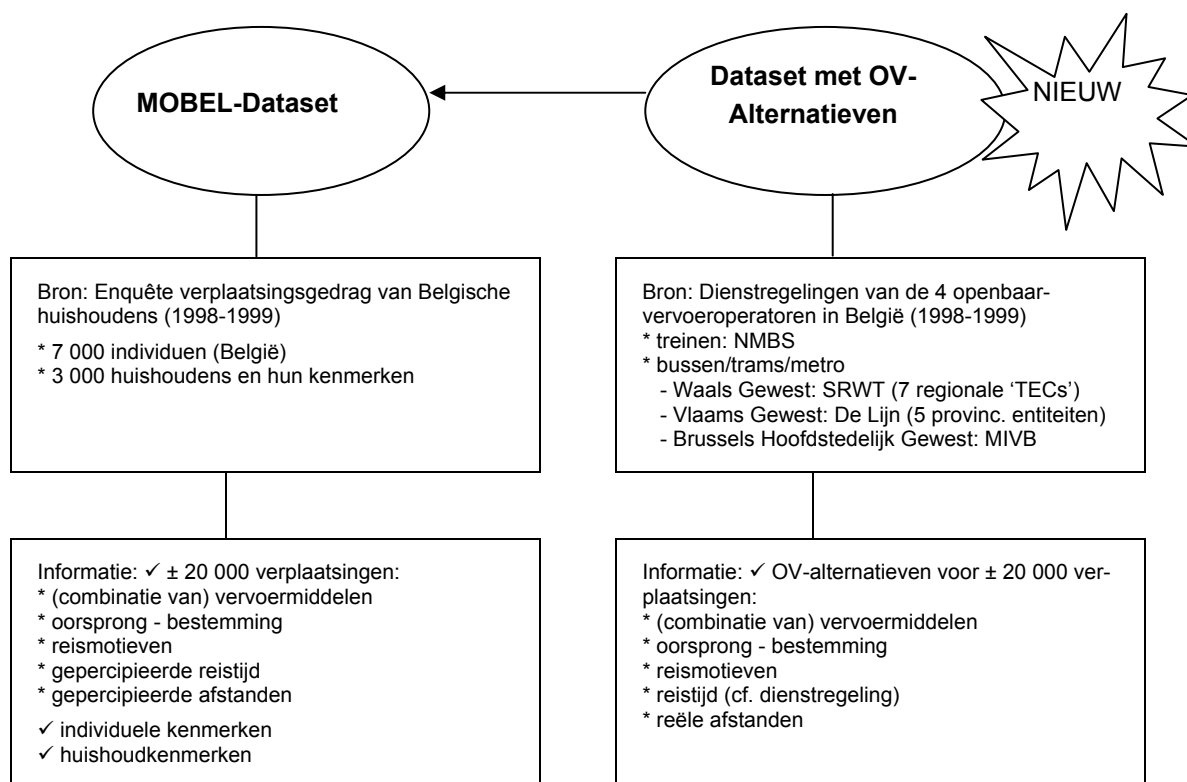
#### ***Doelstelling en gebruikte methodologie binnen dit onderzoek***

De basisdoelstelling van deze studie is inzicht te verwerven in de determinanten die de vervoerswijze-keuze in verplaatsingen en verplaatsingsketens bepalen. Deze informatie is interessant voor de overheid en de vervoersmaatschappijen om het openbaarvervoeraanbod (OV-aanbod) nog beter af te stemmen op een - tot op heden - niet of onvoldoende bereikt potentieel aan openbaarvervoergebruikers. Binnen dit onderzoeksproject werd een literatuurstudie uitgevoerd alsook statistische analyses op een bestaande en op een nieuw gecreëerde dataset.

Het literatuuronderzoek had tot doel om een overzicht te bekomen van de bestaande kennis inzake de factoren die de vervoerswijzekeuze in verplaatsingen en verplaatsingsketens bepalen. Recente internationale literatuur verschaft veel informatie over de determinanten van vervoerswijzekeuze in *verplaatsingen*. De doelstelling hier was om deze bevindingen te toetsen voor de Belgische situatie aan de hand van statistische analyses. Veel minder is er gepubliceerd over de determinanten van vervoerswijzekeuze in *verplaatsingsketens*. De opdracht hier was dan ook om het concept van verplaatsingsketens te operationaliseren om vervolgens ook hierrond een aantal statistische analyses uit te voeren.

Het netwerkproject maakte binnen zijn statistisch onderzoeksgedeelte gebruik van twee datasets: de MOBEL-dataset en een nieuwe dataset met openbaarvervoeralternatieven. Het volgende schema geeft de twee datasets weer met hun bronnen en type informatie.





Figuur 1: Datasets gebruikt voor statistische analyses

**MOBEL-dataset.** Het projectteam kon beschikken over het bestand van de Nationale enquête verplaatsingsgedrag (kortweg MOBEL genaamd; <http://www.mobel.be>). Deze enquête vond plaats in de periode 1998-1999 en werd gerealiseerd binnen een netwerkproject van het voorgaande PODO I-programma. Het bestand beschrijft het verplaatsingspatroon van meer dan 7 000 individuen in België die op hun beurt deel uitmaken van ongeveer 3 000 gezinnen of huishoudens. Het bestand bevat eveneens informatie over de sociaal-economische achtergrond van deze gezinnen en individuen. Meer dan 20 000 verplaatsingen zijn gedocumenteerd in het bestand telkens met gehanteerde vervoerswijze, oorsprong-bestemming, reistijd, enz. Om die redenen bevat het bestand een rijkdom aan informatie om zowel verplaatsingen en verplaatsingsketens te bestuderen als de rol van individuele en gezinskenmerken in de gemaakte keuzes<sup>1</sup>.

In de nieuwe **dataset met openbaarvervoeralternatieven** werd de informatie over de 7 000 individuen en hun 20 000 verplaatsingen uit MOBEL verder aangevuld met informatie over het beschikbare openbaarvervoeraanbod ten tijde van de survey (1998-1999). Concreet betekent dit dat voor elke gemaakte verplaatsing (onafhankelijk van de gebruikte vervoerswijze) een openbaarvervoersalternatief werd opgezocht. De informatie is genomen van de op dat moment geldende OV-dienstregelingen van alle openbaarvervoeroperatoren in België. Voor elk gevonden openbaarvervoeralternatief werd informatie over reistijd, reisafstand, aantal overstappen etc. opgeslagen.

Op die manier verkreeg het onderzoeksteam een inschatting van het percentage van autogebruikers die ook hadden kunnen gebruik maken van het openbaar vervoer voor een bepaalde verplaatsing. Voor de verplaatsingen die in de feiten gemaakt werden met het openbaar vervoer, verkreeg het onderzoeksteam informatie over de 'gepercipieerde' reistijd (cf. de informatie uit de enquête verplaatsingsgedrag) versus de 'objectieve' reistijd en afstand (cf. de informatie uit de OV-dienstregelingen).

<sup>1</sup> Het studiewerk rond ketenverplaatsingen en modale keuze ving reeds aan binnen een voorgaand PODO I-netwerkproject en werd hier verder uitgediept. Dezelfde MOBEL-dataset wordt ook bestudeerd binnen een ander netwerkproject van het huidige PODO II-programma, met name het project CP/41 "Spatial Analysis and Modelling Based on Activities (SAMBA)".

De statistische analyses op beide datasets werden gefocust op volgende items:

- het verband tussen gezinskenmerken en vervoerswijzekeuze
- het verband tussen ruimtelijke structuur en vervoerswijzekeuze
- het verband tussen de karakteristieken van het openbaarvervoeraanbod en de vervoerswijzekeuze

in zowel verplaatsingen als verplaatsingsketens.

## 0.2

### **Gebruikte terminologie**

De definities van verplaatsingen, deelverplaatsingen en verplaatsingsketens verschillen van studie tot studie. Voor alle duidelijkheid worden de definities van deze termen, zoals ze in het verder verloop van deze studie gebruikt worden, hier op een rij gezet.

In de MOBEL-databank wordt een **verplaatsingsketen** (of 'chaîne de déplacement' in het Frans) gedefinieerd als een lus (of boucle) tussen vertrek en aankomst thuis en alle verplaatsingen met diverse bestemmingen die daartussenin plaatsvinden (bv. thuis-school-werken-winkel-babysit-thuis). In MOBEL worden daarnaast ook nog alle lussen (met als vertrekpunt en aankomst werk als afzonderlijke verplaatsingsketens opgenomen (bijvoorbeeld boodschappen tijdens de middagpauzes: werk-boodschappen-werk). Een verplaatsingsketen bestaat uit minimaal twee verplaatsingen. De analyses binnen dit rapport gebeurden voornamelijk op verplaatsingsketens bestaande uit minstens drie verplaatsingen. MOBEL bevat informatie over 3208 dergelijke ketens van 'lengte 3 of meer' (d.i. met ten minste 3 verplaatsingen).

Een verplaatsingsketen is opgebouwd uit allemaal **individuele verplaatsingen** die zich van elkaar onderscheiden door een andere bestemming of motief (van A naar B, van B naar C, van C naar A, etc.) (bv. iemand wegbrengen, naar huis gaan, boodschappen doen, rondtoeren, werken...). In de MOBEL-databank zijn in totaal meer dan 20 000 verplaatsingen geregistreerd van ongeveer 7 000 individuen uit Wallonië, Vlaanderen en het Brusselse Gewest.

Elke individuele verplaatsing kan unimodaal of multimodaal gebeuren, m.a.w. ze kan gebeuren met één vervoermiddel (bv. met de fiets naar school, met de auto naar het werk...) of met een combinatie van vervoermiddelen (naar school met te voet-bus-trein-te voet: te voet naar de bushalte, met de bus naar het treinstation, met de trein naar het station bij de school, te voet van het station naar de school). Het gebruik van elk afzonderlijk vervoermiddel in een verplaatsing noemen we een **deelverplaatsing**.

Een **openbaarvervoeralternatief** wordt gedefinieerd als een verplaatsing, waarbij tenminste 1 OV-modus wordt gebruikt om vanuit het opgegeven vertrekadres de opgegeven eindbestemming te bereiken.

Dit onderzoek handelt over:

- zowel determinanten van modale keuze bij individuele verplaatsingen (A-B, B-A, B-C)
- als over determinanten van modale keuze bij verplaatsingsketens (A-B-C-...-A, D-E-D).

## 0.3

### ***Indeling van het rapport***

Het rapport is opgebouwd uit 8 hoofdstukken.

In hoofdstuk 1 worden de belangrijkste resultaten van het literatuuronderzoek samengebracht. Hoofdstuk 2 vat de voornaamste onderzoeksvragen samen die volgden uit het literatuuronderzoek en die de leidraad vormden voor de statistische analyses binnen deze studie.

Hoofdstuk 3 geeft meer informatie over de bestanden waarop gewerkt werd: de MOBEL-databank en de nieuw aangemaakte databank met openbaarvervoeralternatieven.

De hoofdstukken 4 en 5 rapporteren over de statistische analyses die uitgevoerd werden m.b.t. de determinanten van vervoerswijzekeuze in *verplaatsingen*. In hoofdstuk 4 gaat het over de invloed van gezins- en personenkenmerken op de modale keuze. In hoofdstuk 5 gaat het over de determinanten reistijd & afstand en alle deelaspecten.

Hoofdstuk 6 handelt over de determinanten van modale keuze in *verplaatsingsketens*.

In hoofdstuk 7 worden een aantal vaststellingen inzake modale keuze statistisch verder uitgediept.

Hoofdstuk 8 vat de voornaamste vaststellingen samen uit het rapport en formuleert aanbevelingen naar de overheid.

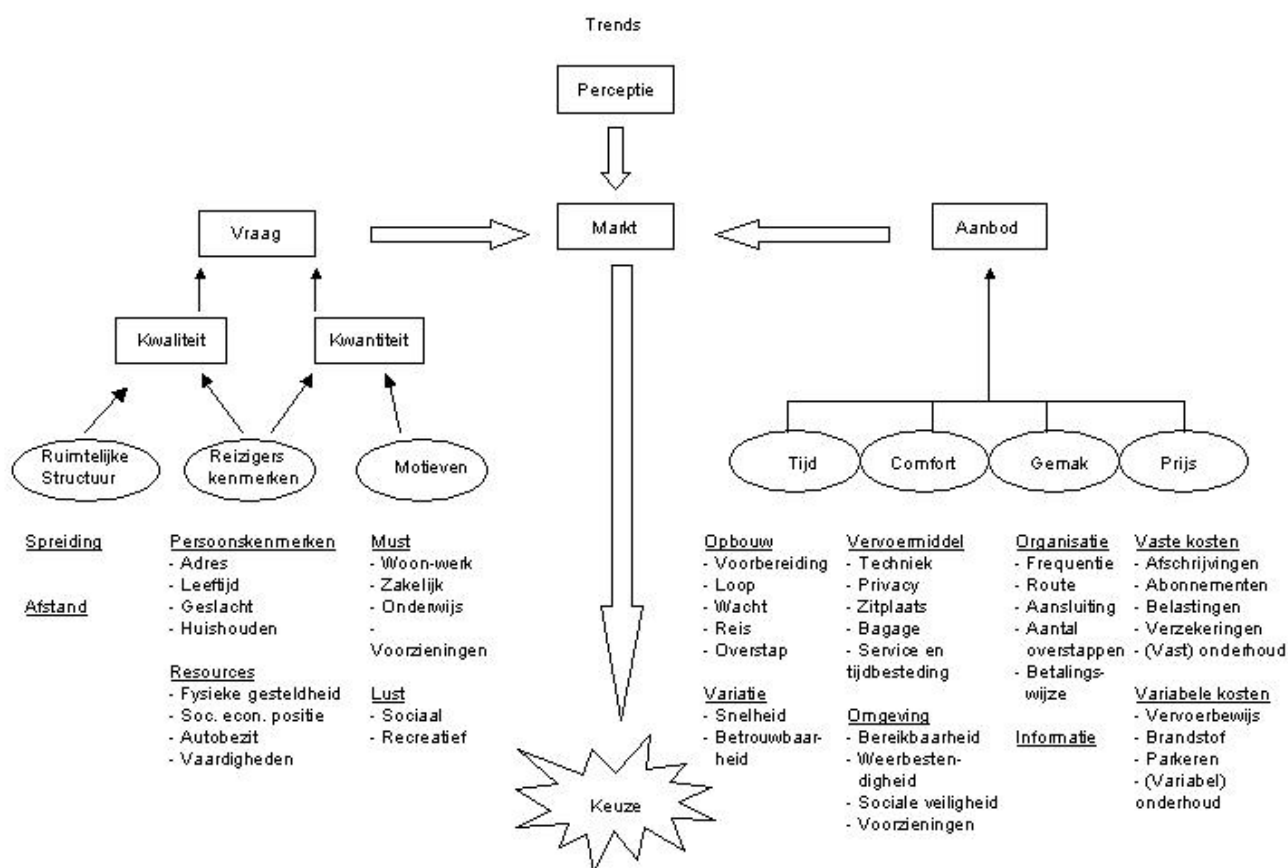
## Hoofdstuk 1: Literatuurstudie

Demografische, sociaal-economische, ruimtelijke en technologische ontwikkelingen hebben de voorbije decennia het aantal verplaatsingen sterk doen toenemen. In de praktijk nemen vooral de (individuele) autoverplaatsingen toe. Dit valt moeilijk te rijmen met de principes van een duurzame mobiliteit. Daarom is het belangrijk om de vervoerswijzekeuze te beïnvloeden in de richting van meer duurzaamheid. Kennis over de factoren of determinanten die de modale keuze bepalen, is hierbij onontbeerlijk.

De keuze van het vervoermiddel wordt zowel bepaald door objectieve kenmerken van de vervoersvraag en het vervoersaanbod als door de perceptie van de vraag en het aanbod. Een schema met de factoren die de vervoerswijzekeuze bepalen, wordt weergegeven in Figuur 2.

De **vraag** naar een verplaatsing wordt gekenmerkt door de ruimte waarbinnen ze zich moet afspelen, de persoon die ze stelt en de reden (het motief) waarom ze gebeurt.

Het **aanbod** van vervoermogelijkheden wordt door een viertal factoren gekenmerkt: tijd, comfort, gemak en prijs. In dit onderzoek wordt uitvoerig aandacht besteed aan de aspecten tijd en gemak van het openbaarvervoeraanbod. De uiterst belangrijke maar ook zeer specifieke factor van de prijszetting wordt niet bestudeerd in het kader van dit onderzoek. Ook het comfort van het openbaar vervoer kan binnen het bestek van dit onderzoek niet worden opgenomen omdat de MOBEL-databank daarover weinig of geen informatie verschaft.



Figuur 2: Overzicht van de vraag- en aanbodgerelateerde factoren die de vervoerswijzekeuze bepalen

## 1.1

### **Factoren met betrekking tot de vraag**

Mobiliteit is geen doel op zich maar een manier om een product of dienst te bereiken. De lokalisatie van activiteitszones (bedrijven, scholen, winkels...) zal de behoefte aan mobiliteit bepalen en de vervoerswijzekeuze beïnvloeden. Voor wat betreft de ruimtelijke structuur zijn twee aspecten van belang: de afstand en de spreiding.

Waarschijnlijk is het eerder de verhouding tussen de afstanden die met het openbaar vervoer en met de auto worden afgelegd die bepaalt of men voor het openbaar vervoer kiest of niet. De afstand oefent ook onrechtstreeks een invloed uit op de modale keuze via de tijd die nodig is om hem te overbruggen. De afstand bakent als het ware het gebied af waarbinnen het activiteitenpatroon zich afspeelt.

Het locatiepatroon van activiteiten wordt beïnvloed door een aantal economische (concentratie, associatie, integratie), sociale (activiteitsgraad, sociale weefselvorming), technologische en logistieke evoluties met een impact op het verplaatsingspatroon. Mogelijke variabelen die de modale keuze beïnvloeden zijn de toegang tot faciliteiten (mate van clustering van voorzieningen), de geografische ligging en het stedelijk karakter van woon- en werkplaats. Op het platteland is de bevolkingsdichtheid dikwijls te laag om een efficiënt openbaarvervoernetwerk op punt te stellen waardoor het individuele autogebruik bijna onvermijdelijk is geworden<sup>2</sup>.

Onderzoek van Ewing (Ewing et al., 1994 in Srinivasan, 1998) toont aan dat mensen die perifeer wonen meer de neiging hebben tot het vormen van verplaatsingsketens wegens de mindere bereikbaarheid van allerhande diensten.

Naast de besproken ruimtelijke factoren zijn ook een aantal persoonskenmerken van belang voor de modale keuze.

Ten eerste blijken werkende mensen en niet-werkende mensen hun verplaatsingen anders te spreiden gedurende de dag. Werkende mensen voeren weinig activiteiten uit alvorens ze gaan werken maar nemen veel meer deel aan activiteiten nadat zij zijn thuis gekomen van het werk. Niet-werkende mensen verkiezen om hun hoofdactiviteit uit te voeren in het midden van de dag en maken 's avonds minder verplaatsingen.

Ook leeftijd heeft een invloed op de mobiliteit. Door de terugval van het aantal kinderen jonger dan 18 jaar vermindert het aantal woon-schoolverplaatsingen waardoor ook de frequentie van de buslijnen voor de schoolgaande jeugd zal afnemen gedurende de spitsuren. Daartegenover hebben de verhoging van de gemiddelde levensduur en de verbeterde medische zorgen tot gevolg dat senioren het aantal verplaatsingen doen stijgen. Een studie van Bhat en Seed (2002) wijst verder uit dat oudere mensen hun boodschappen meer later op de dag doen dan jongere mensen. Ook doen vrouwen eerder dan mannen de boodschappen en dit vooral gedurende de namiddag.

Ten slotte geeft deze studie aan dat de aanwezigheid van kinderen in het gezin alsook hun leeftijd een invloed hebben op het mobiliteitsgedrag.

---

<sup>2</sup> DGRNE 1995. *Etat de l'Environnement Wallon – 1. Transport*. Ministère de la Région Wallonne, Direction Générale des Ressources naturelles et de l'Environnement, 93 p.

Over het algemeen maken mensen meerdere verplaatsingen die gecombineerd worden tot een verplaatsingsketen. Door het maken van ketens zouden mensen 15 à 20% van de reistijd besparen<sup>3</sup>. Het bekijken van één enkele verplaatsing, los van de andere verplaatsingen, is dan niet meer correct. De beslissingen die de reizigers maken omtrent de gebruikte vervoermiddelen hangen immers af van het hele activiteitschema met de verschillende verplaatsingen. We moeten dus rekening houden met de complexe interacties tussen activiteiten (motieven) en de mobiliteit zodat we een meer realistische beschrijving bekomen van de vraag naar verplaatsingen.

Uit een studie van Toint et al. (2002) blijkt er een verschil in het organiseren van ketenverplaatsingen tussen werkende en niet-werkende mensen. Het meest voorkomende motief vóór het gaan werken voor werkende mensen is iemand brengen of ophalen. 's Avonds worden er diverse activiteiten uitgevoerd waarvan ontspanning de belangrijkste is. Bij de niet-werkende mensen is de belangrijkste activiteit 's morgens boodschappen doen. Werkende mensen moeten hun verplaatsingen organiseren rekening houdend met hun uurrooster terwijl niet-werkende mensen de noden van het gezin kunnen spreiden over de hele dag en over verschillende verplaatsingen, in functie van de beschikbaarheid van een vervoermiddel.

De vraag stelt zich in welke mate verplaatsingsketens de oorzaak of het gevolg zijn van de modale keuze. Organiseren individuen en huishoudens hun verplaatsingspatroon vanuit (hun perceptie van) het beschikbare vervoersaanbod of gaan ze uit van een gewenst verplaatsingspatroon en stemmen ze hierop hun modale keuze af?

## 1.2

### ***Factoren met betrekking tot het aanbod***

Vanuit het standpunt van de consument vormt tijd de ultieme grens voor het mobiliteitsgedrag (Golob, 2000). De maximale afstand die een individu kan afleggen, wordt uiteindelijk altijd begrensd door de beschikbare tijd. Hoewel de afgelopen 25 jaar de gemiddelde woon-werkafstand sterk gestegen is (Carré & Paran, 1992), is de gemiddelde duur van een verplaatsingstraject nauwelijks geëvolueerd. Dit komt enerzijds door de hogere snelheid van de vervoermiddelen en anderzijds door het dalend aandeel van woon-werkverplaatsingen in het totaal aantal verplaatsingen. De hogesnelheidstreinen hebben vluchten vervangen in 20% van de gevallen en in 11% van de gevallen vervangen zij een klassieke treinreis of een lange autorit.

De reistijd bestaat uit verschillende componenten die elk een verschillend effect hebben op het verplaatsingsgedrag: de voorbereidingstijd, de wachttijd, de effectieve reistijd, de overstaptijd en de tijd nodig om zich naar of van het voertuig of de halte te verplaatsen. Vooral het aandeel van deze verschillende tijdscomponenten is belangrijk omdat ze door de reiziger op een verschillende manier gewaardeerd worden. Wachttijd wordt zeer negatief gewaardeerd en ook overstaptijd wordt negatief gewaardeerd. In het Multimodaal Personenvervoermodel voor Vlaanderen wordt elke minuut voor- en natransporttijd bij een openbaarvervoerverbinding aan 165% gewaardeerd en elke minuut wachttijd aan 150%.

Algemeen wordt aangenomen dat de reiziger kiest voor de kortste reistijd en in functie daarvan de vervoerswijze zal kiezen. Het openbaar vervoer wordt doorgaans aanvaardbaar geacht als de verplaatsingstijdsfactor (de verhouding tussen de reisduur met het openbaar vervoer en met de auto) maximaal 1.5 is (Van Goeverden, Van Den Heuvel, 1993, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001:19). Dit cijfer is evenwel niet absoluut want de grootte van deze reistijdfactor wordt door allerlei

---

<sup>3</sup> MuCONSULT 1993. *Elasticiteit, een rekbaar begrip*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Projectbureau Integrale Verkeers- en Vervoerstudies, 123 p. + bijlagen.

sociaal-economische factoren beïnvloed zoals inkomen, gezinsstatus en opleidingsniveau maar ook door kenmerken van de verplaatsing zelf (aantal overstappen, motief...) en kenmerken van het netwerk (vertragingen, overstappen...).

Naast de omvang van de totale reisduur is ook de variatie in reistijd of de betrouwbaarheid van de reistijd van belang. Zo verkiezen openbaarvervoerreizigers een langer traject boven een onbetrouwbaar traject.

Een tweede aanbodgerelateerde factor is het comfort. Het comfort van een verplaatsing wordt bepaald door de kwaliteit van de gebruikte vervoermiddelen en van de omgeving (Brok, 2001:29). Wat het vervoermiddel betreft, gaat het vooral over de technische kwaliteiten (geluid, trillingen...), de uitrusting (aansluiting laptop, plek om te werken...) en de infrastructuur (autoparking, fietsenstalling, intermodaal knooppunt...). Een weerbestendige, aangename wachtaccommodatie en voorzieningen bij haltes en stations vergroten het comfort van de omgeving voor openbaar vervoer (DWTC, 2000). Ook real-time informatie, geafficheerde dienstregelingen en goede signalisatie zijn belangrijke voorzieningen die een overstapplaats moet verschaffen. Ten slotte is ook de sociale veiligheid van belang.

Een andere factor aan de aanbodzijde is het gebruiksgemak. Het is duidelijk dat de auto goed scoort omdat deze de reiziger rechtstreeks van deur tot deur brengt. Het gebruiksgemak van het openbaar vervoer daarentegen wordt volledig bepaald door de ligging van de halte of het station, de frequentie van de diensten en de routes die aangeboden worden. Om mensen uit hun auto en op het openbaar vervoer te krijgen, moet enerzijds het aanbod van het openbaar vervoer vergroten maar moet vooral het gebruiksgemak van de auto verkleinen (bijvoorbeeld door parkeermaatregelen).

Een laatste belangrijke factor die echter niet verder bestudeerd wordt in het kader van dit onderzoek is de prijs. Eigen aan het autogebruik is dat de vaste kosten reeds vrij aanzienlijk zijn (aankoop, verzekering, taksen) zodat wie een auto heeft hem ook gemakkelijker zal gebruiken. De variabele kosten wegen in verhouding immers minder zwaar door. Een Nederlands onderzoek (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001:20) toont aan dat als de overheid de vaste belastingen volledig zou vervangen door een heffing per kilometer het aantal autokilometers met 17% zou dalen en het aandeel van het openbaar vervoer met 25% zou stijgen. De praktijk in Hasselt heeft uitgewezen dat gratis openbaar vervoer gepaard met een sterke aanbodverruiming, infrastructuurwerken en betere informatie veel nieuwe verplaatsingen genereert<sup>4</sup>. Een op drie ondervraagde busgebruikers in Hasselt beweert dat het gaat om een nieuwe verplaatsing. Van wie vóór de intrede van het gratis openbaar vervoer de verplaatsing al maakten, zegt 16% de overstap te hebben gemaakt van auto naar bus.

### 1.3

#### ***Positionering van dit onderzoek***

Er is al heel wat onderzoek verricht naar de vraag- en aanbodfactoren die de modale keuze bepalen. Deze studies zijn dikwijls gebaseerd op enkelvoudige verplaatsingen en houden dus onvoldoende rekening met het feit dat verplaatsingen meer en meer gecombineerd worden tot verplaatsingsketens. Om ook deze verplaatsingsketens op een meer duurzame manier te laten verlopen, is er meer inzicht nodig in factoren die de modale keuze binnen een verplaatsingsketen verklaren.

In de meeste studies wordt hetzij de vraag bestudeerd (aan de hand van enquêtes bij de bevolking), hetzij het aanbod (aan de hand van de dienstregelingen van het openbaar vervoer). In dit onderzoeksproject wordt de vraag geconfronteerd met het aanbod. Enerzijds gebruiken we de informatie die beschikbaar is in de MOBEL-enquête en anderzijds gebruiken we de informatie over het openbaarver-

---

<sup>4</sup> HOGESCHOOL VOOR VERKEERSKUNDE –DIEPENBEEK (1998), Busonderzoek Hasselt: Bevraging busreizigers stad- en streeklijnen te Hasselt, onderzoek in opdracht van de Vlaamse Gemeenschap, dep. LIN, Mobiliteitscel, januari 1998.

voeraanbod op het moment van de enquête, op basis van de dienstregelingen van de vier openbaarvervoermaatschappijen NMBS, TEC, De Lijn en MIVB.

Deze methode laat ons toe een aantal nieuwe onderzoeksvragen te formuleren.





## Hoofdstuk 2: Onderzoeksvragen

### 2.1

#### ***Kwaliteitscontrole bij de opbouw van de databank met openbaarvervoeralternatieven***

In dit onderzoeksproject is er voor elke gerapporteerde verplaatsing uit de MOBEL-enquête – en dit zijn er meer dan 20 000 – een alternatief met het openbaar vervoer opgezocht via de dienstregelingen van de openbaarvervoermaatschappijen. Bij het opzoeken van een alternatieve reisweg moeten een aantal beslissingscriteria in acht genomen worden (afstand tot de halte, aantal overstappen, totale reistijd, totale wandelafstand...). Dit zoekwerk is geëvalueerd en gecontroleerd. Er wordt per gewest bekeken welke de voornaamste redenen zijn voor het niet vinden van een alternatief met het openbaar vervoer. Er wordt nagegaan of er structurele verschillen zijn tussen een gerapporteerd openbaarvervoertraject en datzelfde traject volgens de dienstregelingen van de openbaarvervoermaatschappijen. Ook de beslissingscriteria die gebruikt worden in de informatiesystemen van de openbaarvervoermaatschappijen worden geëvalueerd.

### 2.2

#### ***De invloed van gezins- en persoonskenmerken***

In dit onderzoeksgedeelte gaan we na welke combinatie van gezins- en persoonskenmerken de modale keuze van het gezin en zijn leden bepaalt. Er wordt gekeken naar het gebruik van de voertuigen die beschikbaar zijn in het gezin en de verdeling van deze voertuigen over de gezinsleden in functie van de noden. Er wordt onderzocht of er een verband is tussen de gezinsstructuur (koppel, eenoudergezin, aanwezigheid van kinderen...) en de modale keuze. Heeft het maken van collectieve verplaatsingen (verschillende gezinsleden die hetzelfde vervoermiddel delen) een invloed op de modale keuze? We proberen eveneens het profiel te schetsen van personen en gezinnen waarvoor een haalbaar openbaarvervoeralternatief werd gevonden. Hierbij worden verschillende gebruikersgroepen met elkaar vergeleken.

### 2.3

#### ***De invloed van tijd en afstand***

In dit onderzoeksdeel wordt de invloed van tijd en afstand op het openbaarvervoergebruik gekwantificeerd door het berekenen van elasticiteiten. Bij het berekenen van de reistijdelasticiteit maken we een onderscheid tussen verschillende tijdscomponenten zoals effectieve rijtijd, wachttijd en wandeltijd. We kijken naar het verband tussen de reistijdverhouding en de verplaatsingsafstand voor verschillende modi. Er wordt eveneens gezocht naar de kritische verplaatsingstijdfactor (waarbij voor het openbaar vervoer wordt gekozen). De definities van de gehanteerde begrippen rond tijd en afstand komt verder aan bod in hoofdstuk 5.

## **2.4**

### ***De invloed van ketenverplaatsingen***

Het verband tussen ketenverplaatsingen, verplaatsingsafstand, persoons- en gezinskenmerken en modale keuze wordt nader bekeken. Er wordt naar 3 types van ketens gekeken: ketens met missing links (ketens waarbinnen één of meer verplaatsingen niet met het openbaar vervoer kunnen gebeuren), ketens die volledig met het openbaar vervoer kunnen gebeuren en ketens die helemaal niet met het openbaar vervoer kunnen gebeuren. We gaan na welke keteneigenschappen de modale keuze beïnvloeden en welke verplaatsing de zwakste schakel vormt in de keten.

## Hoofdstuk 3: Opbouw databank en kwaliteitscontrole

Zoals in de inleiding kort werd uiteengezet, bestaat het onderzoek grotendeels uit statistische analyses op twee grote databestanden: de MOBEL-databank die reeds bestond en een nieuw aangemaakt databestand. Dit hoofdstuk gaat uitvoerig in op de constructie van deze nieuwe databank en op de uitgevoerde kwaliteitscontrole op de gegevens in deze nieuwe databank.

### 3.1

#### **MOBEL-databank**

Het basisbestand voor het onderzoek is de MOBEL-enquête, de nationale enquête over het mobiliteitsgedrag van de huishoudens, afgenomen tussen december 1998 en november 1999 in het kader van het deelprogramma “Transport en Mobiliteit” van het PODO I-programma van het Federaal Wetenschapsbeleid (voorheen Federale Diensten voor Wetenschappelijke, Technische en Culturele Aangelegenheden – DWTC). De methode van dataverzameling bestond uit een combinatie van schriftelijke enquêtes opgestuurd per post en telefonische contacten. Voor een gedetailleerde beschrijving van de methode van dataverzameling verwijzen we naar het eindrapport over de realisatie en analyse van de nationale huishoudenquête (Toint, Cornelis et al., 2001).

De informatie is gestructureerd in een Access-databank, waarbij elke record een verplaatsing voorstelt. Een verplaatsing wordt gekenmerkt door een vertrek- en aankomstadres, waarbij op het aankomstadres een bepaalde activiteit wordt uitgevoerd. Dit is een voorwaarde om als verplaatsing aangeduid te worden. Verplaatsingen zijn gegroepeerd in verplaatsingsketens. Voor de definitie van een verplaatsingsketen in deze enquête verwijzen we naar het inleidende hoofdstuk, paragraaf 0.2.

In de databank zijn ruim 20 000 verplaatsingen opgenomen, waarvan ongeveer 7 000 in Vlaanderen, 7 600 in Wallonië, 4 292 in Brussel en 1 700 tussen de gewesten. 28% van de verplaatsingen zijn in tijd korter dan of gelijk aan 5 minuten. Voor verplaatsingen korter of gelijk aan 10 minuten bedraagt het percentage zelfs 51%. Een meer uitvoerige typering van de databank met verplaatsingen is te vinden in Hubert & Toint (2002).

Een aantal huishoudens heeft niet geantwoord op de enquête. Bijgevolg dienen de gevonden resultaten te worden gecontroleerd op een mogelijke vertekening door een over- of onderaanbod aan bepaalde bevolkingscategorieën. Wegingsfactoren laten toe vertekeningen ten gevolge van de beperkte omvang van de steekproef (t.o.v. de totale populatie) te verrekenen, zodat het mogelijk wordt uitspraken te doen over België of een gewest.

In het eerste onderzoek omtrent de realisatie en analyse van de nationale huishoudenquête (Toint, Cornelis et al., 2001) werd een weging uitgevoerd rekening houdend met het tijdstip (weging per trimester), de locatie (weging per provincie) en het huishouden (aantal leden, leeftijd, geslacht). Wegingsfactoren werden berekend per provincie. Waar nodig werden ze gebruikt om representatieve uitkomsten te verkrijgen per gewest.

## 3.2

### **Opbouw databank openbaarvervoeralternatieven**

Voor elke verplaatsing in MOBEL wordt een alternatief berekend met het openbaar vervoer. Per verplaatsing wordt het snelste openbaarvervoeralternatief opgeslagen in een databank. Het resultaat geeft een gedetailleerd beeld van de kwaliteit van het openbaarvervoeraanbod en laat toe de verplaatsingskenmerken van het openbaarvervoeralternatief te vergelijken met de kenmerken van de gebruikte modus. Hierdoor kan inzicht worden verkregen in de rol van verschillende factoren bij het bepalen van de modale keuze.

#### 3.2.1

##### **Alternatief met het openbaar vervoer**

Bij het zoeken naar een OV-alternatief zijn er 4 mogelijkheden:

- verplaatsingen in MOBEL met een OV-alternatief (al dan niet gecombineerd met een andere modus);
- verplaatsingen “te voet” in MOBEL, waarvoor de reistijd van het berekende alternatief met het openbaar vervoer langer is dan de effectieve reistijd te voet;
- verplaatsingen, waarbij geen openbaarvervoerplaatsing kan worden berekend, omdat er geen halte binnen de maximale wandelafstand is, of, omdat er geen goede openbaarvervoer-verbinding naar de bestemming is;
- verplaatsingen in MOBEL met ontbrekende of onnauwkeurige gegevens, waardoor geen openbaarvervoeralternatief kan worden berekend.

#### 3.2.2

##### **Databewerkingen**

###### **Correctie van de adressen in de MOBEL-databank**

Uit een eerste test van 150 verplaatsingen bleek dat slechts voor een beperkt percentage van de verplaatsingen uit MOBEL een OV-verplaatsing kon worden berekend (circa 30%). Opdat de volautomatische opvragingen via HASTINFO een beter resultaat zouden geven, was het noodzakelijk via preprocessing zoveel mogelijk verplaatsingen te recupereren. De preprocessing bestond voor het grootste deel uit het standaardiseren van de adressen in de MOBEL-databank overeenkomstig de terminologie gebruikt in HASTINFO (komt overeen met Streetnetv2001), het vervangen van deelgemeenten door hoofdgemeenten, het vertalen van straatnamen naar het Nederlands in Vlaanderen, het vervullen, waar mogelijk, van ontbrekende vertrek- en aankomstadressen, het in overeenstemming brengen van straten met hun juiste gemeente (vooral in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest) en het vervangen van namen van plaatsen (winkels, gebouwen, horeca) door hun adres (bvb. Westland Shopping Center).

Voor verplaatsingen in Vlaanderen en tussen Vlaanderen en Brussel konden 92% van de vertrek- en aankomstadressen worden gecorrigeerd, ofwel 87% van de verplaatsingen. Deze percentages slaan alleen op adressen waarvoor de straatnaam kon worden gecorrigeerd, zonder rekening te houden met eventueel ontbrekende huisnummers. Voor de correctie van de adressen in Brussel werd gebruik gemaakt van de UrbSpW2 software, ontworpen om adressen te corrigeren conform de URBIS databank. Hierdoor konden voor het Brusselse Gewest 91% van de aankomstadressen en 93% van de vertrekadressen worden gecorrigeerd, wat neerkomt op een gecombineerde match van 86%. Bij dit percentage horen ook verplaatsingen met onjuiste of onvolledige adresgegevens, die echter bij benadering

konden worden gesitueerd (vb. Zuidstation, Ter Kameren Bos, Quartier Josaphat, etc.). Niet inbegrepen zijn een aantal verplaatsingen die kunnen worden gerecupereerd tijdens het berekenen van openbaarvervoerplaatsingen door hun positie in de verplaatsingsketen (vb. aankomst vorige deelverplaatsing).

De verplaatsingen in Wallonië werden gecorrigeerd in het kader van de geocodering voorzien in het project SAMBA<sup>5</sup>. Een exacte geocodering kon uitgevoerd worden voor 66% van de verplaatsingen. Het lagere percentage is vooral te wijten aan een hoog aantal adressen zonder huisnummer. Indien de verplaatsing niet te kort was en de straat niet te lang, werd het midden van de straat gebruikt voor de berekening van de verplaatsing.

### ***Inzameling gegevens openbaarvervoeraanbod***

De **data van 1998-1999** zitten, behalve voor Oost-Vlaanderen, niet meer in HASTUS. Oude uurroosters worden verwijderd om de geheugencapaciteit niet te overbelasten. Haltes die niet meer worden aangedaan, worden direct uit het systeem verwijderd. De grootste veranderingen in de dienstregelingen situeren zich in Limburg en in een aantal steden, waar het aanbod gevoelig werd uitgebreid. Waar mogelijk worden nieuwe lijnen en haltes niet in rekening gebracht bij het berekenen van openbaarvervoerplaatsingen. In Wallonië worden de uurroosters en netkaarten van voorgaande jaren evenmin systematisch bijgehouden, noch binnen HASTUS, noch in analogo formaat.

Het al dan niet beschikbaar zijn van de vroegere busboekjes is afhankelijk van individuele initiatieven. Verder worden in de meeste TEC's en vooral in de landelijke gebieden, de uurroosters zeer flexibel opgevat. De uurroosters zijn zeer afhankelijk van schooluren, markten, toeristische activiteiten etc. Dit maakt het zeer moeilijk om de exacte uurroosters die in voege waren tijdens het afnemen van de enquêtes voor MOBEL te reconstrueren. De veranderingen in uurroosters t.o.v. 1998-1999 zijn wisselend.

Op de meeste plaatsen dateren de belangrijkste wijzigingen van het IC/IR plan van mei 1998. De belangrijkste wijzigingen zijn in de steden doorgevoerd. Zo werden de netten van Namen en Luik totaal gereorganiseerd. In Brussel maakt de MIVB/STIB eveneens gebruik van het HASTUS systeem om de uurroosters en lijninformatie op te slaan en om dezelfde reden als in Vlaanderen worden gedateerde uurroosters niet opgeslagen. Alhoewel in de periode 1999-2002 een aantal uurroosters werd gewijzigd en een aantal frequenties verhoogd, is de invloed op de berekende parameters zoals reistijd, wandeltijd en wachttijd eerder beperkt.

### ***Berekening van openbaarvervoeralternatieven***

Voor verplaatsingen binnen Vlaanderen en tussen Vlaanderen en Brussel is het mogelijk de verplaatsingsgegevens automatisch in HASTINFO in te lezen en een openbaarvervoerplaatsing te berekenen. Voor elk mogelijk vertrekkur wordt dan onderzocht of er een alternatief per openbaar vervoer is. De resultaten worden met VBA in MS Access omgezet in een geordende tabel, waarbij voor elke verplaatsing het optimale alternatief wordt weerhouden. Hiervoor wordt de reistijd van het alternatief opgeteld bij het verschil in vertrektijd tussen de geobserveerde verplaatsing en het berekende alternatief. Bij verplaatsingen, waarvoor zowel een wandel- als een openbaarvervoeralternatief wordt gevonden, wordt het snelste alternatief weerhouden. Nadien wordt een selectie gemaakt, gebaseerd op de verhouding tussen de rijtijd met het openbaar vervoer en de totale reistijd.

Voor de verplaatsingen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wordt gekozen om te werken met de HASTINFO zoekmodule op de website van de MIVB/STIB. Nadelen van de module zijn de beperkte

---

<sup>5</sup> SAMBA staat voor "Spatial Analysis and Modelling Based on activities". Het is een ander netwerkproject binnen het PODO II-programma (nl. project CP/41) dat ook dezelfde MOBEL-dataset bestudeert.

snelheid, de correctie die achteraf moet gebeuren op lijnen die gewijzigd zijn in de periode 1998-2002 en de fout die gemaakt wordt door het niet in rekening brengen van verbindingen van De Lijn en de TEC in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Met behulp van de HASTINFO openbaarvervoerreiswijzer op de MIVB website wordt voor elke verplaatsing een openbaarvervoerplaatsing berekend en ingevoerd in een databank (1 record per berekende verplaatsing). De verplaatsingsafstand, de wachttijden en het nummer van de treinlijnen worden niet in de output meegeleverd. Een bijkomende beperking is dat slechts de data van de komende week kunnen worden geselecteerd.

Alle afdelingen van de Société Régionale Wallonne de Transport beschikken over HASTUS. Het systeem dient vooral voor intern gebruik, voor het karteren en verlenen van informatie, alsmede voor de organisatie van rittenschema's en uurroosters. De module HASTINFO, die toelaat automatisch reisadvies te berekenen, is nog niet beschikbaar. De verplaatsingen in Wallonië dienen dus manueel te worden opgezocht. Dit gebeurt op basis van netkaarten, busboekjes en de Aridisc van 1998-99. Dit heeft als nadeel dat het een arbeidsintensieve methode is, maar heeft als voordelen dat men alle nodige informatie heeft uit de periode 1998-99. Ter ondersteuning van deze manuele berekening is een procedure ontwikkeld om automatisch de potentiële bushaltes en stations rond een vertrek- of aankomstpunt te bepalen en na te gaan of er een rechtstreekse verbinding is die kan gebruikt worden. Het resultaat bestaat uit een lijst van mogelijke vertrek- en aankomsthaltes/stations en eventuele rechtstreekse verbindingen per verplaatsing. De operator moet dan zelf de optimale verbinding selecteren en de uurroosters opzoeken. Als zoekstraal voor het vinden van haltes is 1000 m gebruikt (euclidische afstand). Het gebruik van Streetnet is niet voorzien in het kader van dit project.

Openbaarvervoeralternatieven voor verplaatsingen tussen Vlaanderen en Brussel worden samen berekend met de verplaatsingen binnen Vlaanderen. Verplaatsingen tussen Vlaanderen en Wallonië en Brussel en Wallonië worden samen met de verplaatsingen in Wallonië behandeld. Voor verplaatsingen van of naar het buitenland wordt geen openbaarvervoerplaatsing berekend.

### 3.2.3

#### **Beslissingsregels bij de berekening**

Bij de berekening van openbaar vervoeralternatieven dient rekening gehouden te worden met een aantal systeemparemeters. Systeemparemeters zijn variabelen die in HASTINFO door de vervoermaatschappij kunnen ingevoerd en gewijzigd worden, maar niet door de gebruiker. Het betreft paremeters als maximale wandeltijd, maximale wachttijd, minimale tijdsduur bij niet gegarandeerde overstap, etc. Deze paremeters kunnen door de onderzoekers niet gewijzigd worden, maar zijn wel gekend en dus interpreteerbaar.

Tabel 1 geeft een overzicht van paremeters die door de openbaarvervoermaatschappij in HASTINFO kunnen worden gewijzigd.

Parameters HASTINFO
Maximale wandelafstand of –tijd van oorsprong tot vertrekhalte
Maximale wandelafstand of –tijd van eindhalte tot bestemming
Maximale wandelafstand tussen twee haltes
Minimale overstaptijd tussen twee verbindingen (indien geen gegarandeerde overstap)
Minimale overstaptijd tussen twee verbindingen (gegarandeerde overstap DE LIJN/DE LIJN)
Maximale wachttijd tussen twee verbindingen
Gewichten waarbij voorkeur of afkeur voor bepaalde haltes wordt aangegeven
Maximale afwijking van hoofdrichting voor het zoeken naar een overstapmogelijkheid (maximale afstand dat men in de “verkeerde” richting mag rijden om een snellere verbinding te vinden).
Maximaal aantal overstappen
Gemiddelde wandelsnelheid
Maximale totale tijdsduur van een OV verplaatsing

Tabel 1:      *Systeemparameters HASTINFO*

Daarnaast worden tijdens het berekenen een aantal expliciete beslissingsregels toegepast om aldus het aantal in te voeren openbaarvervoeralternatieven per verplaatsing te beperken. De beslissingsregels worden vastgelegd na een test op een steekproef van 150 verplaatsingen. De volgende aannames worden gemaakt:

- Bij het bepalen van het optimale openbaarvervoeralternatief kunnen verschillende criteria als uitgangspunt worden genomen, zoals een minimale wandelafstand, een minimaal aantal overstappen of een zo kort mogelijke reistijd. Idealiter wordt een alternatief berekend vanuit elk van deze mogelijkheden en wordt vervolgens met behulp van een wegingsysteem (generalised time) het optimale alternatief berekend. Dit was wegens tijdsredenen onhaalbaar. Vandaar dat er bij de opbouw van de databank van openbaarvervoeralternatieven voor gekozen is het **snelste alternatief** in te voeren vermits in dit onderzoek vooral de reistijd centraal staat. Het belang van wandeltijd en overstappen is het voorwerp van onderzoek, zodat hierover geen a-priori beslissingen worden genomen.
- Een tweede beslissingscriterium omvat het **tijdsinterval** waarbinnen een alternatief wordt gezocht. Als er binnen dit interval geen alternatief is, wordt voor de verplaatsing geregistreerd dat er “geen alternatief beschikbaar” is. Als tijdsvenster wordt **1 uur** genomen. Dit betekent dat naar een of meer alternatieven wordt gezocht tot een half uur voor en een half uur na het opgegeven vertrekkuur, ongeacht het motief van de verplaatsing. In een eerste test werd als interval 90 minuten voor en na genomen, maar dit leverde voor veel verplaatsingen een zeer hoog aantal alternatieven op. Binnen het gekozen interval wordt het alternatief weerhouden met de laagste gecombineerde reistijd en afwijking van het opgegeven vertrekkuur (verschil tussen opgegeven vertrekkuur en vertrekkuur van de berekende openbaar vervoerverplaatsing).
- Er wordt een openbaarvervoeralternatief berekend voor alle verplaatsingen langer dan 5 minuten en alle verplaatsingen per wagen (bestuurder of passagier). Voor de overige korte verplaatsingen (hoofdzakelijk te voet) wordt om praktische redenen geen alternatief berekend,



omdat verondersteld wordt dat voor dergelijke korte verplaatsingen het openbaar vervoer weinig potentieel heeft, waardoor het in de analyse een vertekening zou veroorzaken.

- Tijdens de opbouw van de databank werden geen alternatieven a-priori geclassificeerd als onrealistisch, bijvoorbeeld omwille van een hoog aantal overstappen of een zeer lange wandeltijd. Indien een alternatief beschikbaar is, wordt het ingevoerd. De enige beperkingen zijn de parameters in HASTINFO. In hoeverre een gevonden alternatief “realistisch” is, is het onderwerp van onderzoek.
- Bij een aanzienlijk percentage van de verplaatsingen (circa 30%) ontbreekt één of beide huisnummers. In deze gevallen wordt gekozen voor het midden van de straat tenzij voor verplaatsingen met dezelfde straat als begin- en aankomstpunt of bij korte verplaatsingen (kleiner of gelijk aan 5 minuten). In deze gevallen wordt geen alternatief weerhouden.

### 3.2.4

#### Kencijfers van de databank van berekende openbaarvervoeralternatieven

Voor 3,5% van de verplaatsingen in MOBEL ontbrak cruciale informatie om een openbaarvervoer-verplaatsing te kunnen berekenen. Voor verplaatsingen korter dan 5 minuten en die niet per auto werden gedaan, wordt geen openbaarvervoer-verplaatsing berekend. Van de overige verplaatsingen worden de adressen via geocodering gecorrigeerd conform streetnet vereisten wat nodig is voor de invoer in HASTINFO. Voor Brussel wordt voor 81 procent van de verplaatsingen een alternatief gevonden, waarvan ongeveer twee derden met het openbaar vervoer en ongeveer één derde te voet. Voor Vlaanderen (63%, hiervan gebeurden 40% met het openbaar vervoer) en Wallonië (51%, hiervan gebeurden 25% met het openbaar vervoer) liggen de percentages lager. In Brussel is voor 2% van de verplaatsingen het aanbod onvoldoende voor een alternatief, voor Wallonië 22%. Voor Vlaanderen is het onderscheid door de automatische berekening van openbaarvervoer-verplaatsingen in HASTINFO niet te maken. De steekproef die werd gebruikt om de resultaten met de HASTINFO modules van Vlaanderen en Brussel te vergelijken, geeft voor Vlaanderen een percentage van ongeveer 5%.

Een eenvoudige vergelijking van deze berekende verplaatsingen met de verplaatsingen uit MOBEL toont aan dat de grote meerderheid van de berekende verplaatsingen in werkelijkheid met de auto is uitgevoerd (Tabel 2). Slechts in Brussel is meer dan 20% van de verplaatsingen daadwerkelijk met het openbaar vervoer gedaan en daarenboven is 13% van de gevonden verplaatsingen te voet gedaan. De fiets is dan weer vooral in Vlaanderen een (beperkt) alternatief vermits 8% van de potentiële openbaarvervoer-verplaatsingen per fiets zijn uitgevoerd.

	Te voet	Fiets	Bromfiets	Openbaar vervoer	Auto (bestuurder en passagier)	andere	ontbrekend	TOTAAL
(abs)								
Brussel	297	16	20	455	1337	14	62	2201
Vlaanderen	81	222	30	177	2166	18	73	2767
Wallonië	22	11	6	189	1547	21	33	1829
(%)								
Brussel	13%	1%	1%	21%	61%	1%	3%	100%
Vlaanderen	3%	8%	1%	6%	78%	1%	3%	100%
Wallonië	1%	1%	0%	10%	85%	1%	2%	100%

Tabel 2: Verdeling van de berekende openbaar vervoerverplaatsingen naar gebruikt vervoermiddel in MOBEL

De databank wordt onderzocht op outliers. Outliers zijn deels te wijten aan onnauwkeurigheden in de dataopbouw en deels aan uitzonderlijke situaties. Onnauwkeurigheden in de dataopbouw omvatten af-

rondingen bij de invoer van reistijden in MOBEL en fouten waarbij reisduur en duur van de activiteit werden samengevoegd. Een dertigtal outliers ten gevolge van fouten worden verwijderd. Andere outliers worden gecodeerd, wat toelaat ze weg te laten bij specifieke analyses, waar hun invloed onevenredig groot zou zijn. Dit is bijvoorbeeld het geval bij regressies waar zogenaamde 'influential points' de regressieparameters zeer sterk kunnen beïnvloeden.

Een aantal analyses en parameters worden berekend per verplaatsingsketen. Hiertoe is het belangrijk te beschikken over een voldoende grote dataset van ketenverplaatsingen met een volledig openbaarvervoeralternatief. Onderstaande tabel omvat per ketenlengte (aantal deelverplaatsingen) het aantal ketens waarvoor een openbaarvervoerplaatsing kon worden berekend.

Lengte (aantal deelverplaatsingen)	Aantal ketens	Aantal ketens met berekend OV verplaatsing voor elke deelverplaatsing	Procent met volledig alternatief per OV
1	292	120	41%
2	1781	945	53%
3	572	211	37%
4	967	378	39%
5	395	112	28%
6	422	116	27%
7	251	54	22%
8	201	61	30%
9	105	24	23%
10	64	15	23%
11	52	11	21%
12	72	18	25%
Totaal	5174	2065	40%

Tabel 3: *Berekende openbaarvervoerplaatsingen per aantal deelverplaatsingen van de keten*

Gemiddeld kan voor 40% van de verplaatsingsketens voor elke deelverplaatsing een openbaarvervoerplaatsing worden berekend (Tabel 3). Voor korte ketens ligt het percentage hoger (rond de 50%), terwijl het percentage voor langere ketens zakt tot rond de 20%. Daarnaast zijn er grote verschillen tussen de gewesten. Voor Brussel kan voor 59% van de ketens een alternatief worden gevonden tegenover voor 26% in Wallonië. Ondanks het lage percentage voor Wallonië blijft de dataset met alternatieven voldoende groot (598). Bij de percentages dient nog opgemerkt te worden dat er voor korte verplaatsingen die niet met auto zijn uitgevoerd (waarvoor geen alternatief is berekend) wordt verondersteld dat ze geen belemmering vormen voor het uitvoeren van de totale verplaatsingsketen met het openbaar vervoer. Voor Wallonië worden de verplaatsingen waarvoor een openbaarvervoeralternatief kon worden berekend maar geen wandeltijd, als een geldige openbaarvervoerplaatsing beschouwd.

De berekende openbaarvervoerplaatsingen worden ingevoerd in een relationele databank, gekoppeld aan de bestaande MOBEL-databanken van verplaatsingen en huishoudkenmerken.

### 3.3

#### ***Kwaliteitscontrole databank van openbaarvervoeralternatieven***

##### 3.3.1

###### **Evaluatie gebruik HASTINFO**

Zoekmachines van de openbaarvervoermaatschappijen worden gebruikt om voor elke verplaatsing uit de MOBEL-databank informatie te krijgen over de kwaliteit van het alternatief met het openbaar vervoer. Het gebruik resulteert in een zeer gedetailleerde databank met nauwkeurige informatie over de openbaarvervoermogelijkheden voor elke verplaatsing. Hierbij dient opgemerkt dat deze evaluatie gebeurt op basis van een pilootapplicatie van Hastinfo (2002). Op vraag van De Lijn wordt tegelijk met de berekening van openbaarvervoerplaatsingen de werking van de zoekmachines geëvalueerd. De opmerkingen i.v.m. het gebruik kunnen gegroepeerd worden in twee categorieën. Ten eerste is er een lange opzoekingsijd per alternatief. Zo dienen de invoergegevens in afzonderlijke formulieren te worden ingevuld (gemeente, straat, etc.), kan er maar een beperkte tijd naar een openbaarvervoerplaatsing worden gezocht, dient bij het zoeken van een verplaatsing met licht gewijzigde gegevens de hele invoer opnieuw te worden doorlopen (optie rit eerder/later geeft niet altijd resultaat) en wordt bij het invoeren van een vertrek of bestemming de naam van de gemeente of straat niet automatisch aangevuld. Daarnaast zijn er enkele technische problemen zoals het nog regelmatig uitvallen of onbeschikbaar zijn van het systeem en de onmogelijkheid om bij een verplaatsingsketen de bestemming van de ene verplaatsing als vertrek voor de volgende te nemen (dient opnieuw ingevoerd te worden).

##### 3.3.2

###### **Evaluatie berekeningsmethodes**

Bij het berekenen van openbaarvervoeralternatieven voor de verplaatsingen in de MOBEL-databank worden twee verschillende methodes gebruikt. Voor Vlaanderen en Brussel wordt gebruik gemaakt van HASTINFO, terwijl voor Wallonië busboekjes en een kortstepadanalyse worden gebruikt. Beide methodes geven vergelijkbare resultaten, hoewel er vooral bij korte verplaatsingen verschillen zijn. Bij het werken met busboekjes wordt iets vaker een rechtstreekse verbinding gezocht (dan een iets snellere met een hoger aantal overstappen) en wordt vaker wandelen als alternatief gevonden terwijl de zoekmachine soms nog een openbaarvervoerbinding zal geven. Vermits het opzoeken met busboekjes wordt afgestemd op het gebruik van HASTINFO door het gebruik van dezelfde beslissingsregels, zijn de verschillen klein. Daarentegen zijn er ook een aantal verschillen tussen de HASTINFO-modules voor Vlaanderen en Brussel. Deze verschillen zijn te wijten aan verschillende instellingen van bepaalde parameters, zoals de maximale wandeltijd, de voorkeur voor bepaalde haltes, etc. De resultaten van beide systemen zijn niet noodzakelijk identiek vermits de operator zelf een aantal instellingen kan wijzigen (Tabel 1). Door verschillen in de ruimtelijke context waarbinnen beide systemen worden gebruikt (grootstedelijk Brussel tegenover de verstedelijkte regio Vlaanderen), is dit laatste zelfs waarschijnlijk en ook wenselijk.

Verplaatsingen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest kunnen met beide systemen worden berekend. Voor een eenvoudige willekeurige steekproef van 100 verplaatsingen in Brussel wordt een openbaarvervoerplaatsing berekend met beide modules. Voor **het vinden van een openbaarvervoerplaatsing** zijn de verschillen beperkt. De verschillen tussen de beide zoekrobots zijn hier vrij beperkt. Voor een klein aantal verplaatsingen werd met de ene zoekmachine een verplaatsing per openbaar vervoer en met de andere alleen een wandeling aangegeven. Het betreft steeds korte verplaatsingen, waarvoor de ene zoekmachine een alternatief te voet geeft en de andere de wandeltijd wat verkleint door een kort openbaar vervoer intermezzo. Voor een vijfde van de verplaatsingen kan in

beide gevallen geen alternatief worden berekend, een percentage dat overeenkomt met dat van de totale dataset. Voor de totale reistijd kunnen geen significante verschillen (bij betrouwbaarheidsniveau van 0,95) worden gehaald tussen de zoekresultaten met HASTINFO - De Lijn en HASTINFO - MIVB. Daarentegen zijn er wel relevante verschillen in de aard van de verbindingen die worden aangegeven en het gemiddeld aantal overstappen. Een analyse van het aantal overstappen en de totale wandeltijd geeft indicaties voor hogere wandeltijden bij HASTINFO - De Lijn terwijl bij de MIVB in een aantal gevallen nog naar een extra verbinding zal worden gezocht. Verklaringen voor de verschillen zijn verschillen in de ingestelde parameters (te verantwoorden door verschillen in sociaal-economische, demografische en ruimtelijke kenmerken) en verschillen ten gevolge van het zeer hoge aanbod, zeker tijdens de spitsuren en op het metronet. Hierdoor leiden kleine verschillen in instellingen snel tot een verschillende output.

### 3.3.3

#### **Evaluatie berekende verplaatsingen**

Vooraleer gebruik te maken van de nieuw opgebouwde databank met berekende openbaarvervoerplaatsingen is het belangrijk een zicht te hebben op eventuele structurele verschillen tussen berekende en gemaakte verplaatsingen. Vermits ook voor elke openbaarvervoerplaatsing in MOBEL een openbaarvervoerplaatsing berekend is, kunnen de “*werkelijk gemaakte verplaatsingen*” en “*berekende verplaatsingen*” vergeleken worden. Daarnaast laat de vergelijking toe een aantal conclusies te trekken omtrent de beperking van de zoekmachines om het optimale openbaarvervoertraject aan te geven. Voor de openbaarvervoerplaatsingen, waarvoor een openbaarvervoeralternatief kan worden berekend, worden modus, reistijd, wandeltijd en het aantal overstappen vergeleken. Voor België betreft het een dataset van 828 verplaatsingen.

#### **Gekozen traject-modus**

In de MOBEL-enquête is de respondenten gevraagd vertrek- en aankomstuur en de modus op te geven. Meer gedetailleerde informatie zoals het lijnnummer is niet beschikbaar. De beste benadering om het traject te vergelijken is via het vergelijken van de gebruikte modi.

Tabel 4 geeft de frequentie van voorkomen aan van elke modus in de MOBEL-databank en in de databank met berekende openbaarvervoerplaatsingen. Alleen de verplaatsingen die in MOBEL met het openbaar vervoer zijn uitgevoerd en waarvoor een openbaarvervoeralternatief kan worden berekend, zijn gebruikt (828 verplaatsingen). Voor deze verplaatsingen worden de gebruikte hoofdmodus (modus, waarmee de langste afstand wordt afgelegd) en bijmodi met elkaar vergeleken.

		OV modi in MOBEL		OV modi in berekende verplaatsingen	
		Hoofdmodus- MOBEL	Alle gebruikte OV modi - MOBEL	Hoofdmodus- alternatief	Alle gebruikte OV modi - alternatief
Brussel	Trein	3	3	4	15
	Tram	118	174	137	197
	Metro	155	217	92	159
	Bus	179	252	222	347
	Totaal	455	646	455	718
Vlaanderen	Trein	66	67	64	89
	Tram	16	27	0*	5
	Metro	0	9	0	2
	Bus	95	110	113	234
	Totaal	177	213	177	330
Wallonië	Trein	71	77	75	108
	Tram	3	11	2	7
	Metro	0	12	0	4
	Bus	122	139	119	160
	Totaal	196	239	196	279
België	Trein	140	147	143	212
	Tram	137	212	139	109
	Metro	155	238	92	165
	Bus	396	500	454	741
	Totaal	828	1097	828	1227

\* Geen onderscheid mogelijk in HASTINFO zoekmachine

Tabel 4: *Vergelijking aantal verplaatsingen per modus tussen openbaarvervoerplaatsingen in MOBEL en de berekende OV verplaatsingen*

Een eerste vaststelling is het hogere totaal aantal gebruikte modi in de berekende alternatieven, althans voor trein, tram en bus. Voor trein en tram is het verschil eerder klein, namelijk respectievelijk 2 en 1% voor België. Voor metro wordt 41% meer de metro gebruikt dan berekend op basis van de zoekmachines. De bus wordt 15% minder gebruikt dan verwacht op basis van de zoekmachines. Terugkoppeling naar de individuele verplaatsingen biedt twee verklaringen voor deze verschillen.

Een eerste verklaring voor het verschil vormt het feit dat bij het berekenen van verplaatsingen geen rekening wordt gehouden met alternatieve vormen van voor- en natransport, noch met het feit dat zeer korte openbaarvervoertrechten weinig aantrekkelijk zijn voor de reiziger. Het verschil is het grootst in Vlaanderen door de relevante positie die de fiets er inneemt als voor- en natransportmiddel.

Een tweede verklaring die de mate van verschil tussen modi aangeeft, ligt erin dat modi door reizigers verschillend worden gewaardeerd. Verschillen in comfort, betrouwbaarheid, frequentie... zorgen ervoor dat de metro hoger wordt gewaardeerd dan de tram, die op zijn beurt hoger wordt gewaardeerd dan de bus. Voor de trein zijn er nauwelijks verschillen omdat de trein vooral voor langere afstanden wordt gebruikt.

### **Aantal overstappen**

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de vergelijking van het aantal overstappen. Er wordt gebruik gemaakt van een paarsgewijze t-test op 95% significantieniveau.

	Vlaanderen	Wallonië	Brussel	België
N	181	164	483	828
Gemiddelde	0,70	0,23	0,24	0,34
Standaarddeviatie	0,91	0,70	0,61	0,73
Betrouwbaarheidsinterval (95 %)				
ondergrens	0,56	0,14	0,19	0,29
bovengrens	0,83	0,33	0,30	0,39
t-test statistiek	10,39	4,74	8,76	13,65
p-waarde	0,00	0,00	0,00	0,00
aantal verplaatsingen met:				
gelijk aantal overstappen	52%	67%	65%	63%
1 overstap verschil	26%	27%	33%	30%
2 overstappen verschil	19%	4%	2%	6%
3 of meer overstappen verschil	3%	1%	0%	1%

Tabel 5: *Vergelijking aantal overstappen MOBEL-enquête en berekening alternatieven (aantal overstappen alternatief – aantal overstappen MOBEL)*

Op alle niveaus nemen we een significant hoger aantal overstappen waar in het berekende alternatief. Voor 32% van de verplaatsingen (46% voor Vlaanderen, 29% voor Brussel, 27% voor Wallonië) ligt het werkelijk aantal overstappen lager dan het berekende aantal overstappen. Het verschil is het duidelijkst in Vlaanderen. Het verschil laat zich enerzijds verklaren door een aantal “fiets – openbaar vervoer” en “auto – openbaar vervoer”-combinaties. Het feit dat mensen afgezet worden, naar een P & R parking rijden of met de fiets naar de halte rijden, bespaart hen één of meer overstappen. Vooral in Vlaanderen is dit een verklaring. Anderzijds is er de neiging van een aantal reizigers om een langere verbinding te verkiezen boven een snellere met een hoger aantal overstappen. Vooral occasionele reizigers geven doorgaans een sterk negatieve waardering aan overstappen. Daarnaast worden overstappen bij niet-repetitieve en niet-werkgebonden verplaatsingen als uitermate negatief ervaren (Hine, 2001, II-8).

### **Reistijd**

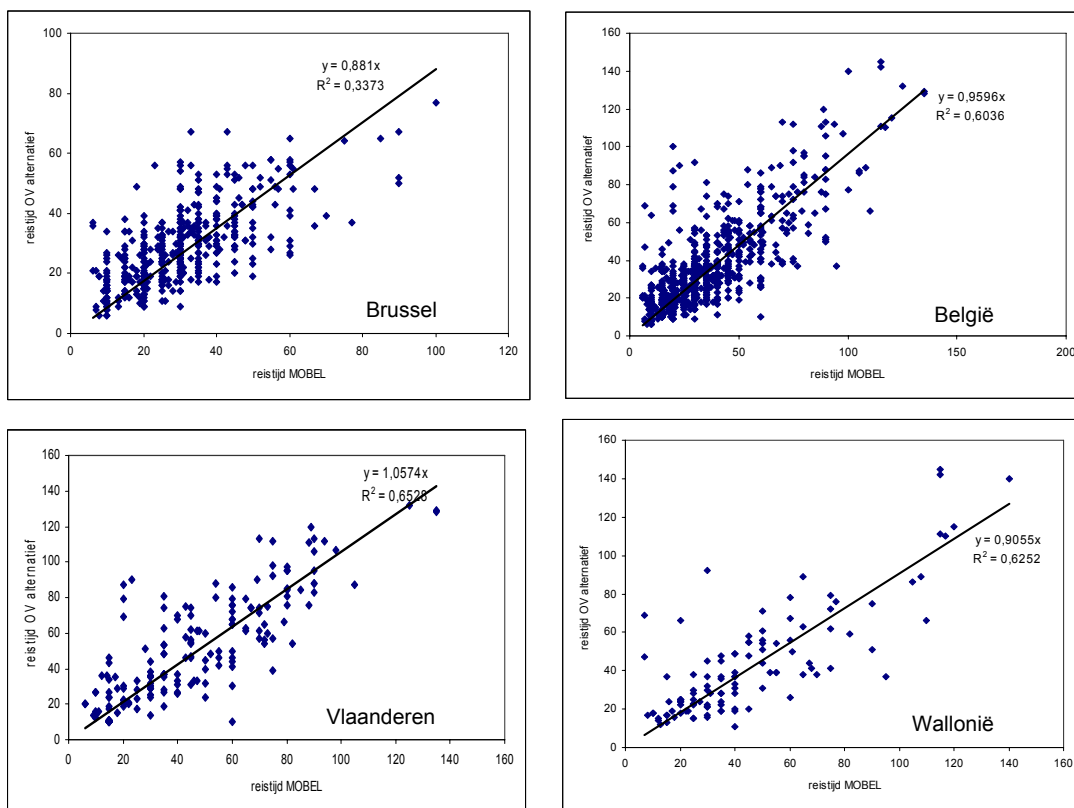
Tabel 6 en Tabel 7 geven de resultaten weer van de vergelijking tussen de reistijden in de MOBEL-databank en de berekende reistijden voor openbaarvervoerverplaatsingen. De vergelijking wordt uitgevoerd met en zonder de verplaatsingen waarbij in MOBEL een deel per auto of per fiets wordt uitgevoerd. De twee datasets worden vergeleken via een paarsgewijze t-test en 95% betrouwbaarheidsintervallen.

	Vlaanderen	Wallonië	Brussel	België
N	181	164	482	828
Gemiddelde	5,56	-3,26	-1,74	-0,24
Standaarddeviatie	17,34	15,80	12,35	14,52
Betrouwbaarheidsinterval				
ondergrens	3,02	-6,27	-2,85	-1,27
bovengrens	8,11	-0,25	-0,64	0,79
t-test statistiek	4,32	-2,14	-3,10	-0,46
p-waarde	0,00	0,03	0,00	0,64

Tabel 6: *Vergelijking verschil in reistijden tussen MOBEL en berekende OV verplaatsingen (berekende reistijd – reistijd in MOBEL) met inbegrip van combinaties auto/fiets – openbaar vervoer*

	Vlaanderen	Wallonië	Brussel	België
N	124	156	473	758
Gemiddelde	2,48	-3,00	-1,54	-1,27
Standaarddeviatie	18,27	18,74	11,23	14,97
Betrouwbaarheidsinterval				
ondergrens	-0,76	-6,72	-2,56	-2,38
bovengrens	5,73	0,72	-0,53	-0,16
t-test statistiek	1,51	-1,60	-2,99	-2,25
p-waarde	0,13	0,11	0,00	0,02

Tabel 7: *Vergelijking verschil in reistijden tussen MOBEL en berekende OV-verplaatsingen zonder de combinaties auto/fiets – openbaar vervoer*



Figuur 3: *Relatie tussen reistijd in MOBEL enquête en de berekende reistijd*

De vergelijking toont op het eerste zicht tegengestelde tendensen. Voor Vlaanderen is de reistijd van de berekende OV-verplaatsing significant hoger dan de reistijd gerapporteerd in MOBEL. Voor Wallonië en Brussel is deze significant lager. Wanneer we de verplaatsingen eruit laten waarvan een gedeelte met de wagen of de fiets afgelegd is, krijgen we voor Vlaanderen een veel lagere waarde, die niet langer significant verschillend is van 0. Het feit dat mensen voor hun verplaatsing het openbaar vervoer combineren met fiets en wagen verklaart in Vlaanderen dus voor een groot deel, waarom de gerapporteerde reistijd lager ligt. Het overgrote deel van de combinaties openbaar vervoer met fiets of auto ligt ook in Vlaanderen (vergelijk N voor Vlaanderen in Tabel 6 en Tabel 7). Een bijkomende verklaring ligt in de berekening van ruime wandeltijden door HASTINFO - De Lijn, wat bleek uit de vergelijking van HASTINFO-systemen. De negatieve waarden voor Wallonië en Brussel worden verklaard door de onderschatting bij het berekenen van wacht- en overstaptijden. Dit wordt bevestigd door de vaststelling dat het verschil groter wordt bij verplaatsingen met één of twee overstappen. In sommige gevallen zullen mensen immers een verbinding vroeger nemen of een langere verbinding nemen om zich in te dekken tegen het risico van het missen van een overstap (Hine, 2001, II-8), dit in tegenstelling tot het uitgangspunt van de perfect geïnformeerde reiziger, die elke theoretisch haalbare aansluiting haalt. Voor Wallonië en Brussel is het effect van het weglaten van verplaatsingen waarin de auto of de fiets wordt gebruikt gering. Ten slotte dient opgemerkt te worden dat verschillen tussen de reistijd in MOBEL en de berekende reistijd ook deels te wijten zijn aan onnauwkeurigheden in de MOBEL-databank. Zo zijn korte voor- en natransportverplaatsingen niet altijd ingevuld, zoals de staptijd naar een bushalte.

Figuur 3 geeft de relatie weer tussen de berekende reistijd en de reistijd in MOBEL. Bij gemiddeld gelijke reistijden zou de vergelijking  $y=x$  moeten zijn. Een richtingscoëfficiënt lager dan 1 wijst op gemiddeld langere reistijden in MOBEL, een richtingscoëfficiënt groter dan 1 op gemiddeld kortere reistijden in MOBEL. De vergelijkingen worden gebruikt om de berekende reistijden te corrigeren voor structurele verschillen met de reële reistijden.

### 3.4

#### **Conclusies**

Significante verschillen tussen waargenomen en berekende openbaarvervoerplaatsingen tonen aan dat de gebruikte methodes (zoekmachines en busboekjes/kortste pad) onvoldoende rekening houden met voorkeuren van reizigers voor wat betreft de gebruikte modi en het aantal overstappen. Voor de reistijd zijn de verschillen kleiner en verschillend per gewest.

De waargenomen verschillen zijn vrij logisch te verklaren en komen voort uit het feit dat de openbaarvervoerreiziger zich niet altijd puur rationeel gedraagt. Soms neemt hij een tragere verbinding om een extra overstap te vermijden of om eventuele vertragingen te ondervangen, soms verkiest hij de metro te nemen boven een sneller alternatief en soms gebruikt hij fiets of auto voor het voor- of natransport terwijl de zoekmachines met deze combinaties geen rekening houden.





## Hoofdstuk 4: De invloed van gezins- en persoonskenmerken op de modale keuze

### 4.1

#### *Inleiding*

Zoals uit het literatuuronderzoek blijkt, wordt de vraag naar een verplaatsing mede bepaald door de persoon die ze stelt. Leeftijd, geslacht en gezinssamenstelling hangen in sterke mate samen met het activiteitenpatroon van de persoon. De fysieke en mentale gesteldheid (vaardigheden), de sociaal-economische positie en het autobezit beïnvloeden de aard van de vraag naar verplaatsingen. Ook de gezinskenmerken (ligging van de woning, inkomen, afstand tot de dichtstbijzijnde halte...) spelen een rol.

Aan de hand van persoons- en gezinskenmerken kunnen specifieke gebruikersgroepen beschreven worden. Zo beschreven Felici & Negri (1992) op basis van de resultaten van een enquête de treinpendelaars ten opzichte van de zakelijke treinreizigers.

In dit hoofdstuk wordt een aantal typische gebruikersgroepen beschreven en wordt een aantal belangrijke gezinskenmerken besproken zoals het wagenbezit en de gezinsstructuur.

### 4.2

#### *Persoons- en gezinskenmerken volgens gebruikte vervoersmodi en beschikbaarheid van een OV-alternatief*

Wie zijn die personen en gezinnen die de verplaatsingen maakten waarvoor een haalbaar OV-alternatief werd berekend? Welk was het reismotief van deze verplaatsing? Voor welk vervoermiddel werd effectief geopteerd? Welk is hun sociaal-economische achtergrond (onderwijsniveau, activiteitsgraad, gezinssamenstelling, autobezit...) en waarin verschillen zij van personen/gezinnen zonder variabel OV-alternatief?

Op deze vragen wordt een antwoord gegeven in de secties 4.2.1 tot en met 4.2.4.

#### 4.2.1

##### **De potentiële klanten voor openbaar vervoer**

We selecteren de groep van verplaatsingen die **niet** met het openbaar vervoer zijn gebeurd maar waarvoor er wel een haalbaar alternatief met het openbaar vervoer werd gevonden. We beschrijven de personen en gezinnen die deze verplaatsingen gemaakt hebben.

De definitie van een “haalbaar openbaarvervoeralternatief” volgt uit een analyse van de verplaatsings-tijdfactor. De verplaatsingstijdfactor ( $V_f$ ) is de verhouding van de reistijd van een traject met het openbaar vervoer ten opzichte van de reistijd met de auto (zie ook hoofdstuk 5, paragraaf 5.5.4: de verplaatsingstijdfactor):

- Voor een  $V_f$ -waarde tot en met 0.7 zien we dat het aandeel openbaar vervoer toeneemt.
- In het interval tussen 0.7 en 1.7 neemt het aandeel openbaar vervoer sterk af.
- In het interval tussen 1.7 en 4.3 neemt het aandeel openbaar vervoer veel zachter af. Bij  $V_f$ -waarden vanaf 4.3 zijn er geen keuzereizigers meer die nog het openbaar vervoer gebruiken.

Op basis van deze constatering stellen we 3 scenario's op:

- $V_f \leq 0.7$ : scenario 1: zeer goed alternatief.
- $0.7 < V_f \leq 1.7$ : scenario 2: goed alternatief.
- $1.7 < V_f \leq 4.39$ : scenario 3: matig tot slecht alternatief.

We testen of er significante verschillen in persoons- en gezinskenmerken zijn tussen de 3 scenario's. Voor ordinale variabelen wordt de Kruskal-Wallis test gebruikt, voor nominale variabelen wordt de Chi-kwadraattest gebruikt.

Tabel 8 geeft de profielkenmerken waarvoor de drie groepen ("met zeer goed alternatief", "met goed alternatief" en "met matig tot slecht alternatief") significant van elkaar verschillen. Deze profielkenmerken zijn: de beroepsactiviteit en het scholingsniveau van het individu, de ligging van de woning t.o.v. een openbaarvervoershalte, de gezinssamenstelling, de parkeergelegenheid op de werkplek en het al dan niet kunnen beschikken over een firmawagen. Er blijkt bovendien een significant verschil tussen de drie gewesten.

Significant verschillende profielkenmerken	Zeer goed alternatief	Goed alternatief	Matig tot slecht alternatief
Beroepsactiviteit	Minder beroepsmatig actieven (47.2%)	Meer beroepsmatig actieven (61.4%)	Meer beroepsmatig actieven (62.8%)
Scholingsniveau	Lager (17%) en secundair onderwijs (39.6%) meer vertegenwoordigd	Hoger niet-universitair (27.2%) onderwijs meer vertegenwoordigd	Hoger niet-universitair (29.2%) onderwijs meer vertegenwoordigd
Afstand woning-OV-halte	57.7% woont op minder dan 250 meter van de dichtstbijzijnde halte van het openbaar vervoer	51.6% woont op minder dan 250 meter van de dichtstbijzijnde halte van het openbaar vervoer	Wonen verder van de dichtstbijzijnde halte van het openbaar vervoer (10.2% woont op meer dan 1 km van de dichtste halte)
Gezinsgrootte	Vooral gezinnen van 3 personen	Meer kleine en middelgrote gezinnen (2 à 4 personen)	Meer grote gezinnen (>4 personen) met 2 werkende mensen met kinderen
Woonplaats (gewest)	Vooral Vlamingen en Brusselaars	Vooral Brusselaars en Walen	Meer Vlamingen en Walen
Gemak bij het vinden van een parkeerplaats	23.8% heeft veel moeite met het vinden van een parkeerplaats op het werk	25.7% heeft veel moeite met het vinden van een parkeerplaats op het werk	Meer personen die zonder problemen een parkeerplaats vinden op het werk (65.6%)
Beschikbaarheid van privé-parkeerruimte op het werk	42.9% heeft geen privé-parking beschikbaar op de werkplek	61.7% heeft een privé-parking beschikbaar op de werkplek	67.7% heeft een privé-parking beschikbaar op de werkplek
Firmawagen	Geen firmawagen	Meer kans op een firmawagen	Meer kans op een firmawagen

Tabel 8: Beschrijving van de potentiële klanten van het openbaar vervoer aan de hand van persoons- en gezinskenmerken

#### 4.2.2

##### Autogebruikers versus openbaarvervoergebruikers

Van de kleine groep verplaatsingen waarvoor we een zeer goed alternatief met het openbaar vervoer hebben gevonden ( $V_f \leq 0.7$ ), wordt 28% effectief met het openbaar vervoer uitgevoerd. Voor de ver-

plaatsingen met een goed alternatief is dit nog 22.3% en voor de verplaatsingen waarvoor we een matig tot slecht alternatief vonden, wordt nog slechts 13.8% met het openbaar vervoer uitgevoerd.

In Tabel 9 wordt voor de verplaatsingen waarvoor een (zeer) goed alternatief ( $V_f < 1.7$ ) met het openbaar vervoer werd gevonden, de vergelijking gemaakt tussen de personen die de auto of het openbaar vervoer als hoofdvervoermiddel gebruikten. We testen dus of er verschillen zijn in persoons- en gezinskenmerken tussen autogebruikers en openbaarvervoergebruikers aan de hand van Mann Whitney testen en Chi-kwadraat testen. In de tabel zijn enkel de kenmerken weergegeven waarvoor er tussen OV-gebruikers en autogebruikers statistisch significante verschillen optraden (betrouwbaarheidsniveau 0,95%).

Kenmerk	Openbaar vervoer als hoofdvervoermiddel	Auto als hoofdvervoermiddel
Abonnement	66.1%	6.4%
Wagenbezit	68.2%	96%
Student	43.2%	13.2%
Diploma	Spreiding in diploma's, 20% heeft een diploma van het lager onderwijs	Meer hoger niet-universitair en universitair geschoolden
Dichtst bijzijnde halte van het openbaar vervoer < 250 meter	67.8%	51.6%
Garage of privé-parking aan woning	54.6%	71.7%
Gezinsgrootte	Vooral grote gezinnen: 4, 5 of meer personen	Vooral kleine tot middelgrote gezinnen: 2 à 4 personen
Keuzereiziger	33.2%	81%
Relatie t.a.v. Gezinshoofd = kind	48.3%	17.7%
In het bezit van een rijbewijs	42.8%	83.1%

Tabel 9: Beschrijving van de autogebruikers en de openbaar vervoergebruikers voor de personen met een verplaatsing waarvoor een goed alternatief met het openbaar vervoer gevonden is.

Voor de personen met een verplaatsing waarvoor we een matig tot slecht alternatief ( $1.7 < v_f \leq 4.39$ ) met het openbaar vervoer hebben gevonden, komen we tot eenzelfde beschrijving van de autogebruikers en de openbaar vervoergebruikers. We vinden meer mensen die op meer dan 250 meter van de dichtst bijzijnde halte van het openbaar vervoer wonen en vooral bij de openbaarvervoergebruikers vinden we nog minder keuzereizigers. Dit zijn gebruikers van het openbaar vervoer die een ander vervoermiddel beschikbaar hebben voor hun verplaatsing maar vrij opteren voor het openbaar vervoer.

#### 4.2.3

##### Verklarende persoons- en gezinskenmerken voor het vervoermiddelengebruik

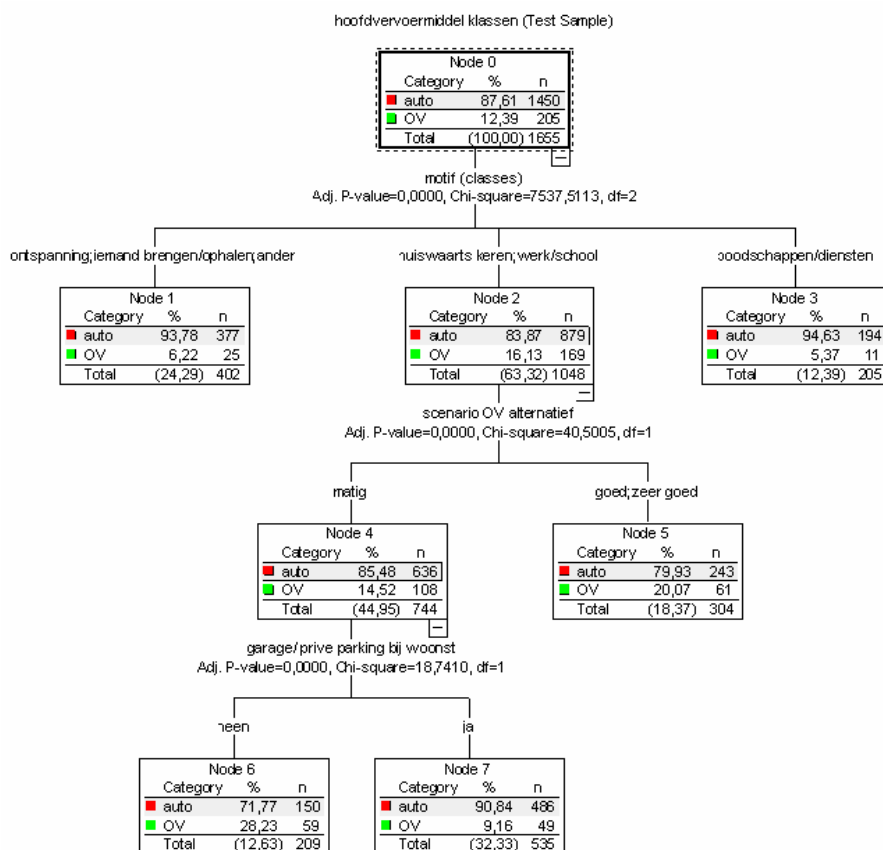
Om na te gaan welke persoons- en gezinskenmerken het belangrijkste zijn in het verklaren van het vervoermiddelengebruik, maken we gebruik van het programma SPSS AnswerTree 3.1. Dit programma wordt gebruikt om gegevens te segmenteren en beslissingsbomen op te stellen. De databank wordt onderzocht op de mogelijkheid om gegevens te groeperen. Het programma zoekt naar sleutelvariabelen die de gegevens opdelen in groepen. AnswerTree bevat verschillende algoritmes voor een classificatie- en segmentatieanalyse.

Wij gebruiken de CHAID-analyse of Chi-squared Automatic Interaction Detector. Deze methode zoekt naar relaties tussen de onafhankelijke, voorspellende variabelen en een geselecteerde afhankelijke uitkomstvariabele. De methode werkt met categorische of discrete variabelen. Onze uitkomstvariabele is bijvoorbeeld 'hoofdvervoermiddel' (gebruikt men de auto, het openbaar vervoer of gaat men te voet of met de fiets?) en de voorspellende variabelen zijn persoons- en gezinskenmerken. Er worden kruistabellen gemaakt tussen elke voorspellende variabele en de uitkomstvariabele en de significantie van die uitkomst wordt getest door middel van een Chi-kwadraat test. De meest significante variabele zorgt voor een eerste splitsing van de gegevens in twee groepen. Niveau per niveau zal CHAID de gegevens verder opsplitsen in subgroepen welke onderling de grootste significante verschillen vertonen ten opzichte van de uitkomstvariabele.

We kiezen voor de standaardinstelling dat elke hoofdnode (subgroep vóór een splitsing) 100 en elke eindnode (subgroep na een splitsing) 50 waarnemingen moet bevatten. We kiezen standaard voor 3 splitsingsniveaus.

Wanneer we kijken naar de combinatie van gezins- en persoonskenmerken voor het verklaren van het gebruikte hoofdvervoermiddel krijgen we een beslissingsboom zoals getoond in Figuur 4.

Uit de figuur blijkt dat het motief, het al of niet hebben van een openbaar vervoer alternatief en het al of niet hebben van een garage of privé-parking aan de woning de belangrijkste verklarende variabelen zijn.



Figuur 4: Beslissingsboom voor het gebruikt hoofdvervoermiddel in functie van de gezinskenmerken, de persoonskenmerken en het al of niet hebben van een alternatief met het openbaar vervoer

33.5% (486/1450) van de autogebruikers bevindt zich in eindnode 7. Dit zijn personen die een garage of privéparking aan de woning hebben, die een matig tot slecht openbaar vervoer alternatief hebben en die naar het werk of naar school gaan of terugkeren van een activiteit.

26% (377/1450) van de autogebruikers bevindt zich in eindnode 1. Dit zijn personen die iemand gaan brengen of ophalen, die een verplaatsing maken met als motief ontspanning of die een ander motief hebben.

Bijna 30% (61/205) van de openbaarvervoergebruikers bevindt zich in eindnode 5 en heeft een goed of een zeer goed alternatief en gebruikt het openbaar vervoer om naar het werk of naar school te gaan of terug te keren van een activiteit.

Nog eens 29% (59/205) van de openbaarvervoergebruikers bevindt zich in eindnode 6. Dit zijn personen die geen garage of privé-parking aan hun woning hebben, die een matig tot slecht openbaarvervoer alternatief hebben en die als verplaatsingsmotief werken, naar school gaan of huiswaarts keren hebben.

Wanneer we op dezelfde manier nagaan welke persoons- en gezinskenmerken het belangrijkste zijn voor het verklaren van het gebruikte hoofdvervoermiddel, dan krijgen we de volgende uitkomst (Tabel 10).

Verklarende persoonskenmerken	Verklarende gezinskenmerken
Ter beschikking hebben van een firmawagen voor het woon-werkverkeer	Autobezit
Beschikken over een abonnement van het openbaar vervoer	Afstand van de woning tot de dichtst bijzijnde halte van het openbaar vervoer
Diploma	Gezinsgrootte
Motief	Ligging van de woning (centraal, afgelegen, noch centraal noch afgelegen)
Is men een keuzereiziger of een captive <sup>6</sup>	

Tabel 10: De belangrijkste persoons- en gezinskenmerken voor het verklaren van het gebruikt hoofdvervoermiddel

#### 4.2.4

##### Gebruikersprofielen

In dit onderdeel gaan we na of er verschillen zijn tussen gebruikersgroepen inzake hun persoons- en gezinskenmerken.

De eerste vraag is of er verschillen zijn tussen het profiel van autogebruikers met een openbaarvervoer alternatief en het profiel van openbaarvervoergebruikers met een auto ter beschikking. In groep 1 selecteren we de autoverplaatsingen (hoofdvervoermiddel is auto) waarvoor we een zeer goed of een goed alternatief hebben gevonden. In groep 2 selecteren we de verplaatsingen waarvoor als hoofdvervoermiddel het openbaar vervoer is gebruikt en die voorkomen in gezinnen waar er een auto ter beschikking is (Tabel 11).

<sup>6</sup> Keuzereizigers zijn reizigers die voor een verplaatsing een reële keuze kunnen maken tussen het openbaar vervoer en de wagen. Als praktisch onderscheid wordt vaak het wagenbezit gebruikt als discriminerende factor tussen keuzereizigers en zogenaamde "captives", mensen die voor hun (lange) verplaatsingen afhankelijk zijn van het openbaar vervoer.

	Frequentie	Percentage
Autogebruikers met OV-alternatief	995	4,7
OV-gebruikers met een auto	989	4,7
Missing	19131	90,6
Totaal	21115	100,0

Tabel 11: Het aantal waarnemingen uit de MOBEL-databank binnen elk van de 2 groepen

Tabel 12 toont de belangrijkste resultaten van deze vergelijkende test.

Kenmerk	Autogebruikers met een OV alternatief	OV gebruikers met een auto
Abonnement	6%	61.7%
Diploma	Hogere diploma's beter vertegenwoordigd	Lagere diploma's beter vertegenwoordigd
Student	13.2%	50.5%
Beroepsactief	60.6%	40.2%
Gepensioneerd	15.3%	4.1%
Gezinsgrootte	2 à 4 personen	>= 4 personen
Keuzereiziger	81%	45%
Motief	Werk/school, boodschappen/diensten, ontspanning, iemand brengen/afhalen	Werk/school, ontspanning
Rijbewijs	83%	45%
Verplaatsingskosten worden niet terugbetaald	51.4%	33.4%

Tabel 12: De belangrijkste kenmerken voor autogebruikers met een openbaar vervoeralternatief en openbaar vervoergebruikers met een auto ter beschikking

60% van de Walen zijn openbaarvervoergebruikers met een auto ter beschikking terwijl meer dan de helft van de Vlamingen en de Brusselaars autogebruikers zijn die een zeer goed of goed openbaarvervoeralternatief hebben.

De tweede vraag is of er verschillen zijn tussen autogebruikers met een openbaarvervoeralternatief en het profiel van autogebruikers zonder openbaarvervoeralternatief. In groep 1 selecteren we de autoverplaatsingen waarvoor we een zeer goed of een goed alternatief hebben gevonden (zelfde groep als in de vorige vraag). In groep 2 selecteren we de verplaatsingen die met de auto (als hoofdvervoermiddel) zijn gebeurd en waarvoor we geen alternatief met het openbaar vervoer hebben gevonden (Tabel 13)

	Frequentie	Percentage
Autogebruiker met OV-alternatief	995	4,7
Autogebruiker zonder OV-alternatief	3526	16,7
Missing	16594	78,6
Totaal	21115	100,0

Tabel 13: Het aantal waarnemingen uit de MOBEL-databank binnen elk van de 2 groepen

Tabel 14 toont de belangrijkste resultaten van deze vergelijkende test.

Kenmerk	Autogebruikers met een OV-alternatief	Autogebruikers zonder OV-alternatief
Dichtst bijzijnde halte van het openbaar vervoer < 250 meter	52%	38.8%
Garage/privé-parking aan woning	72%	88.7%
Vrouwelijk	52.2%	47%
Gezinsgrootte	Kleine gezinnen (1 à 3 personen)	Grote gezinnen (4, 5 of meer personen)
Motief	Vooraf werk/school	Vooraf ontspanning
Regio	Vooraf Brusselaars	Vooraf Vlamingen en Walen
Zonder problemen een parkeerplaats vinden op het werk	52.7%	72.6%
Woning centraal gelegen	67.9%	48.8%

Tabel 14: De belangrijkste onderscheidende kenmerken tussen autogebruikers met een openbaarvervoeralternatief en autogebruikers zonder openbaarvervoeralternatief

## 4.6

### **Gezinsfactoren die de modale keuze beïnvloeden**

Er zijn twee belangrijke gezinsfactoren die de modale keuze van de gezinsleden beïnvloeden, namelijk:

- de vervoermiddelen waarover het gezin al dan niet beschikt (in het bezit van één of meerdere voertuigen, mogelijkheid zich te verplaatsen met openbaar vervoer, mogelijkheid om handelszaken en dienstencentra te voet te bereiken);
- de activiteiten en verplaatsingen van de andere gezinsleden (ofwel omdat een gezinslid de wagen gebruikt, waardoor andere gezinsleden hem niet kunnen gebruiken, ofwel omdat men iemand moet brengen of ophalen, meestal is dat dan iemand zonder rijbewijs).

Voor de eerste factor wordt tijdens de analyses allereerst het gedrag van de gezinsleden onderzocht in functie van het aantal voertuigen dat ter beschikking staat van het gezin.

Vervolgens worden de analyses uitgediept om de modale keuze te onderzoeken voor verplaatsingen vanuit de woonplaats, in functie van de effectieve beschikbaarheid van een voertuig of van een persoon die in het bezit is van een rijbewijs.



Ten slotte hebben wij de redenen onderzocht die huishoudens aanzetten tot het kopen (of niet kopen) van voertuigen.

De ligging van de woonplaats (in een sterk bebouwde zone of niet) is blijkbaar een belangrijke verklarende factor van de gemaakte keuze: in gebieden die bestempeld worden als “afgelegen” vindt men erg weinig huishoudens die geen voertuig bezitten. Een andere verklarende factor is het inkomen van het huishouden: logischerwijze zijn huishoudens met een laag inkomen minder vaak in het bezit van een wagen dan de meer vermogende bevolkingslagen. Ook de structuur zelf van het huishouden heeft een invloed op deze keuze. Het blijkt immers dat de aanwezigheid van één of meer kinderen in het huishouden ook als criterium geldt om een wagen te kopen.

Voor de tweede factor zoeken we antwoorden op de volgende, meer specifieke vragen:

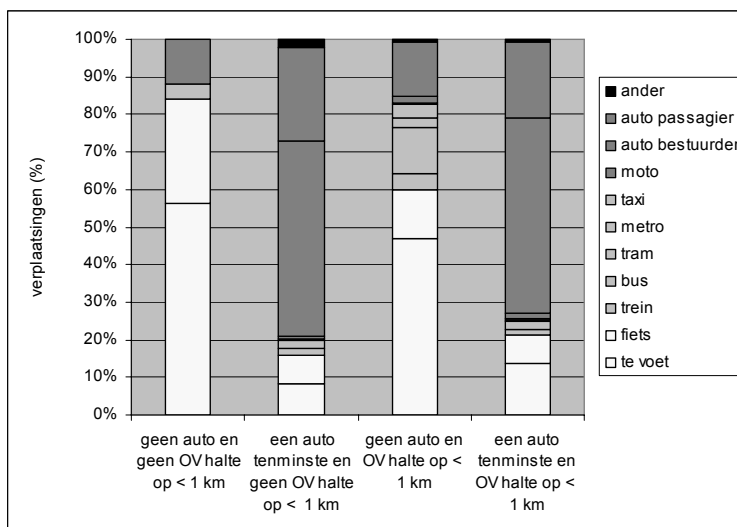
- Hoe zit het, binnen de gezinstypes met ten minste één voertuig, met de verplaatsingen van personen die geen rijbewijs hebben? Zijn deze afhankelijk van de “bestuurders”, als passagier in het voertuig dus, of beschikken zij over andere verplaatsingsmogelijkheden?
- Wie gebruikt de auto in de huishoudens waar er minder voertuigen zijn dan volwassenen? Hoe verloopt de organisatie van het huishouden in dergelijke gevallen?

De statistische analyses die aan bod komen in 4.6.1 tot en met 4.6.3 gebeurden alle op het basisbestand MOBEL.

#### 4.6.1

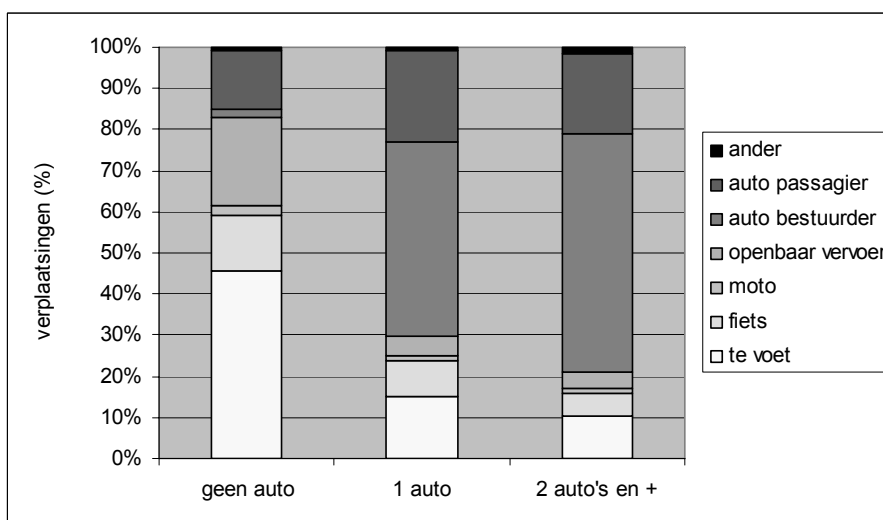
##### **De modale keuze in functie van de vervoerswijzen die beschikbaar zijn voor de gezinsleden: het belang van de auto**

Figuur 5 toont aan dat het al dan niet bezitten van een auto een sterkere vereiste is dan de nabijheid van openbaarvervoerhaltes. Als een huishouden beschikt over een wagen, dan lijkt het feit of het al dan niet een openbaarvervoerhalte in de buurt heeft inderdaad geen aanzienlijke invloed uit te oefenen op de modale keuze van de gezinsleden. Anderzijds zijn de verplaatsingen van personen die een halte in de buurt hebben verschillend naargelang ze een wagen bezitten of niet. Men moet echter wel voor ogen houden dat het aantal huishoudens dat geen auto bezit en geen openbaarvervoerhalte heeft binnen 1 km, zeer klein is (deze categorie vertegenwoordigt 34 huishoudens die een totaal van 36 verplaatsingen hebben gemaakt). Voor huishoudens die over minstens één wagen beschikken, is er een merkbaar onderscheid: zij die dicht bij een openbaarvervoerhalte wonen, verplaatsen zich vaker te voet dan de andere huishoudens. Dit komt blijkbaar doordat huishoudens die in de nabijheid van een openbaarvervoerhalte wonen, gemakkelijker dan andere huishoudens toegang hebben tot bepaalde activiteiten of diensten die ze te voet kunnen bereiken, wat vaak het geval is in een stedelijke omgeving.



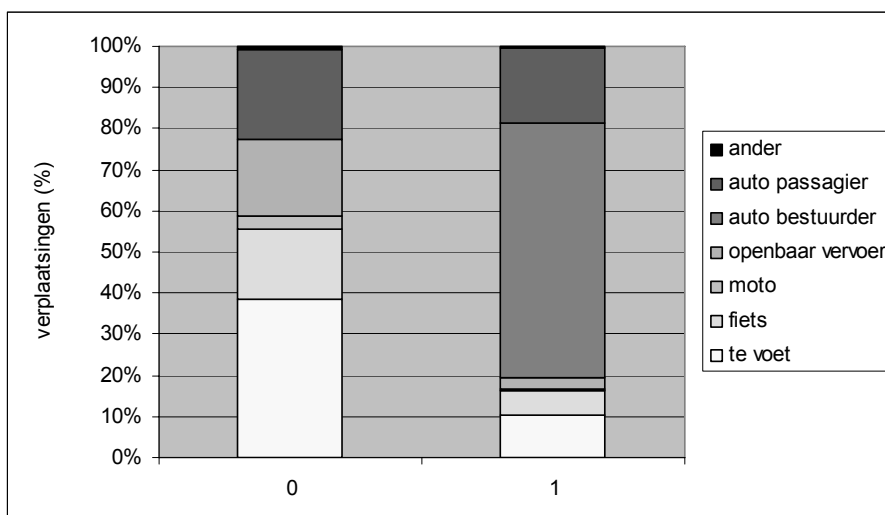
*Figuur 5: Verdeling van de verplaatsingen volgens vervoersmodus, in functie van de beschikbaarheid van een wagen en de nabijheid van een openbaarvervoerhalte*

Het feit dat een huishouden beschikt over één/meer wagen(s), blijkt dus een factor te zijn die nauw in verband staat met de keuze van het ene of het andere vervoermiddel om zich te verplaatsen: het feit dat men over de middelen beschikt om zich te verplaatsen met een voertuig (namelijk houder zijn van een rijbewijs en beschikken over een voertuig thuis op het ogenblik van het vertrek) is evenredig met een frequenter gebruik van de auto om zich te verplaatsen. Figuur 6 illustreert dit verband.



*Figuur 6: Verdeling van de verplaatsingen volgens vervoersmodus en in functie van het aantal auto's waarover het huishouden beschikt*

Een andere manier om de invloed van de beschikbaarheid van een wagen op het gebruik ervan te onderzoeken, is te kijken naar de beschikbaarheid van een wagen op de woonplaats en op het ogenblik van het vertrek, maar ook naar de beschikbaarheid van een persoon die houder is van een rijbewijs. Figuur 7 is een analyse van de modale keuze in functie van deze factoren. Op de horizontale as betekent '0' dat ten minste één middel ontbreekt (hetzij voertuig, hetzij gezinslid met rijbewijs); '1' betekent dat zowel het voertuig als de persoon met rijbewijs beschikbaar is op het ogenblik van de verplaatsing.



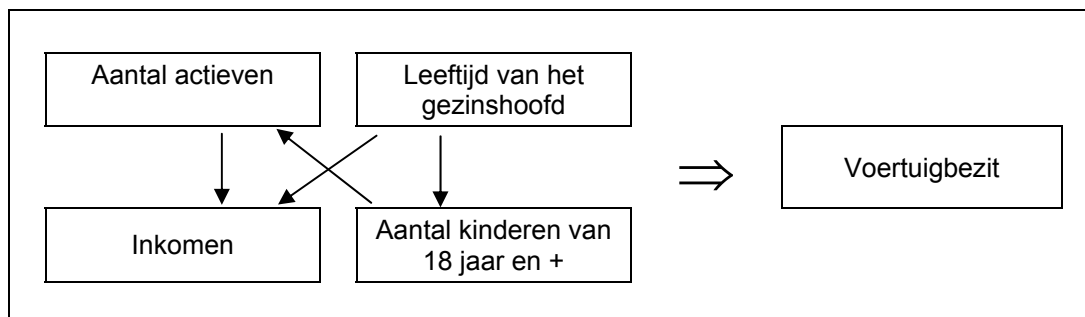
Figuur 7: Verdeling van verplaatsingen vanaf thuis volgens vervoersmodus, beschikbaarheid van ten minste 1 wagen en een gezinslid met rijbewijs

Als aan alle noodzakelijke voorwaarden voldaan is, domineert de wagen in de modal split (meer dan 80% van de verplaatsingen wordt dan met de wagen uitgevoerd).

#### 4.6.2

##### Kenmerken van het gezin die verband houden met het wagenbezit

In het schema hieronder staat een overzicht van de verbanden die men a-priori verwacht te vinden tussen het voertuigbezit en andere verklarende variabelen.



We kijken telkens naar drie types huishoudens:

- huishoudens met één volwassene
- huishoudens met twee volwassenen (die een koppel vormen)
- en huishoudens met drie of meer volwassenen (koppel + kind(eren) van meer dan 18 jaar).

In deze classificatie hebben we geen rekening gehouden met personen jonger dan 18 jaar.

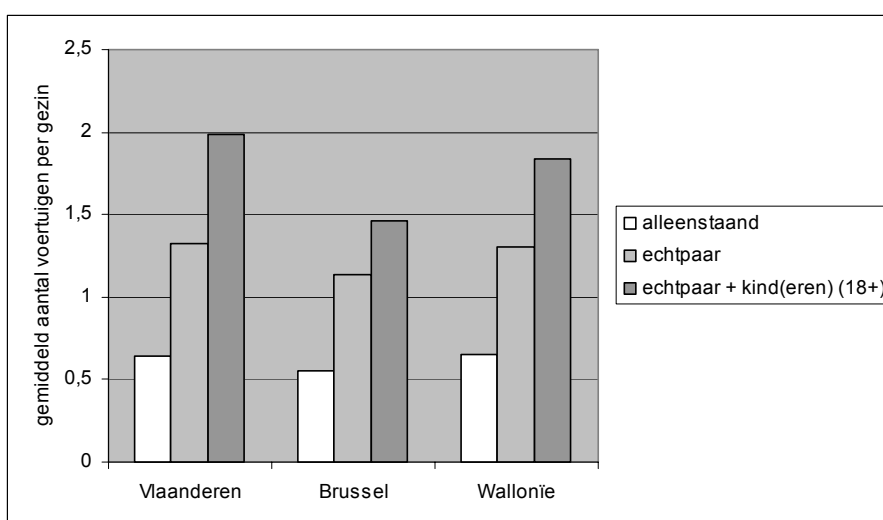
##### Ligging van de woonplaats

De plaats waar de woning van het huishouden gelegen is, staat in nauw verband met de keuze om al dan niet een of meer gemotoriseerde voertuigen te kopen: huishoudens in stedelijke gebieden hebben bijvoorbeeld niet dezelfde behoeften als die van het platteland.

Een eerste factor die we onder de loep hebben genomen, is het gewest waarin men woont (Vlaanderen, Wallonië of Brussel). Figuur 8 geeft een beeld van het gemiddeld aantal voertuigen per gezinstype en per gewest.

In het Brusselse gewest vindt men het minste aantal huishoudens met twee wagens (of meer) en het hoogste aantal huishoudens zonder wagen. Hier vindt men trouwens ook het hoogste aantal éénpersoonsgezinnen, hoewel deze factor op zich geen reden vormt voor de lagere motorisatiegraad van de Brusselse huishoudens. Andere factoren die dit fenomeen verklaren, zijn de bijna uitsluitend stedelijke aard van het gewest en de betere dekking van het openbaar vervoer in de hoofdstad.

Het aantal huishoudens dat geen wagen heeft, is in Vlaanderen te verwaarlozen van zodra er meer dan één persoon in het gezin leeft die ouder is dan 18 jaar. In Wallonië stellen we dezelfde tendens vast maar dan in mindere mate. In Brussel blijft het aantal autoloze huishoudens veel groter in verhouding tot de andere gewesten.

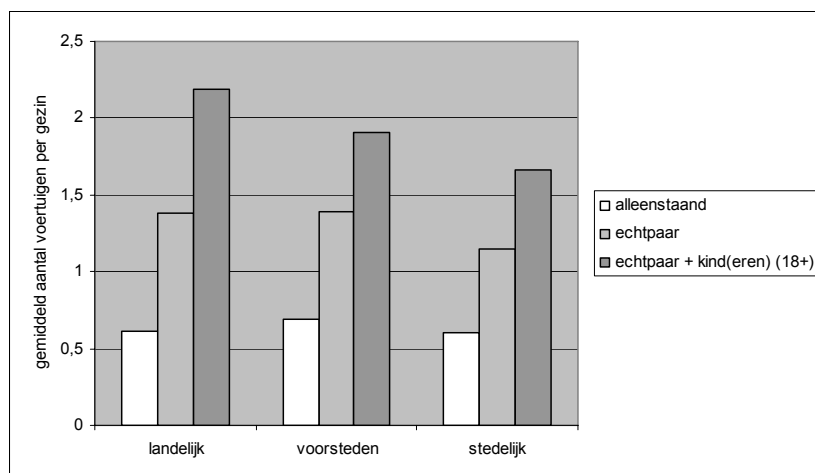


Figuur 8: Gemiddeld aantal voertuigen per gezinstype en per gewest

Een andere variabele geeft aan of men in de stad, de voorstad of op het platteland woont. We zijn tot de algemene vaststelling gekomen dat er in stedelijke gebieden meer huishoudens zijn die geen wagen bezitten en ook minder huishoudens met twee of meer wagens. Heel wat huishoudens met één volwassene bezitten geen wagen, zowel in de stad als erbuiten.

De overgrote meerderheid van de overige huishoudens beschikt over minstens één wagen. Van de huishoudens die gevestigd zijn in stedelijke gebieden en meer dan 3 volwassenen omvatten, bezit meer dan de helft 2 of meer wagens. In landelijke gebieden loopt deze verhouding op tot 4/5.

Figuur 9 toont de motorisatiegraad in functie van deze variabele.



Figuur 9: Gemiddeld aantal voertuigen in functie van de woonomstandigheden en het gezinstype

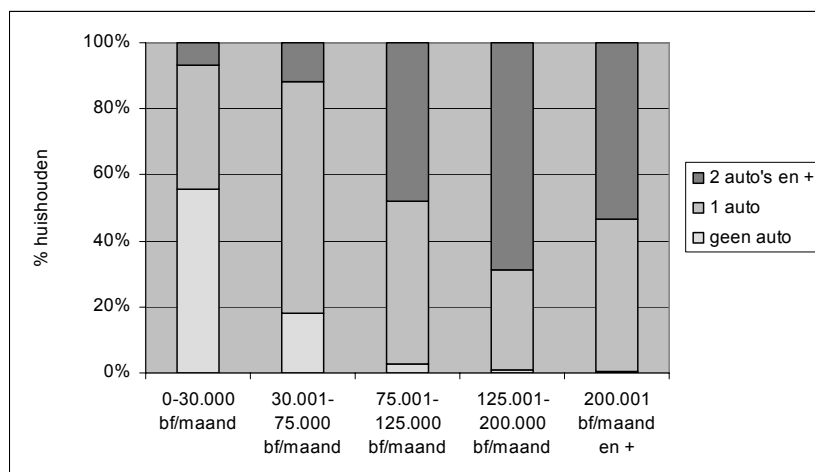
Bij de huishoudens met drie of meer volwassenen, en in mindere mate bij de echtparen, stellen wij een progressieve daling vast van het gemiddeld aantal wagens tussen landelijke gebieden en stedelijke gebieden.

**Inkomen van het huishouden**

Het inkomen van het huishouden is een andere factor die nauw in verband staat met het voertuigbezit. Bij de aankoop van een auto moet men rekening houden met budgettaire criteria zoals de aankoop-prijs (ook al ligt deze minder hoog bij occasiewagens) maar ook de aanverwante kosten (brandstof, verzekeringen, belastingen, onderhoud, herstellingen...) die eigen zijn aan het gebruik ervan.

Wij hebben slechts een zicht op het gezinsinkomen in de vorm van inkomensschijven; het inkomen dat door de respondent wordt aangegeven is voorts een "netto" inkomen, dit is het totaal van de beroepsinkomens maar ook van andere inkomens zoals kinderbijslag, pensioenen, vastgoedinkomens, enz.

In Figuur 10 ziet u de verdeling van het aantal voertuigen per huishouden in functie van het inkomen.



Figuur 10: Verdeling van het aantal voertuigen per huishouden in functie van het inkomen  
1 € = 40.3399 BEF

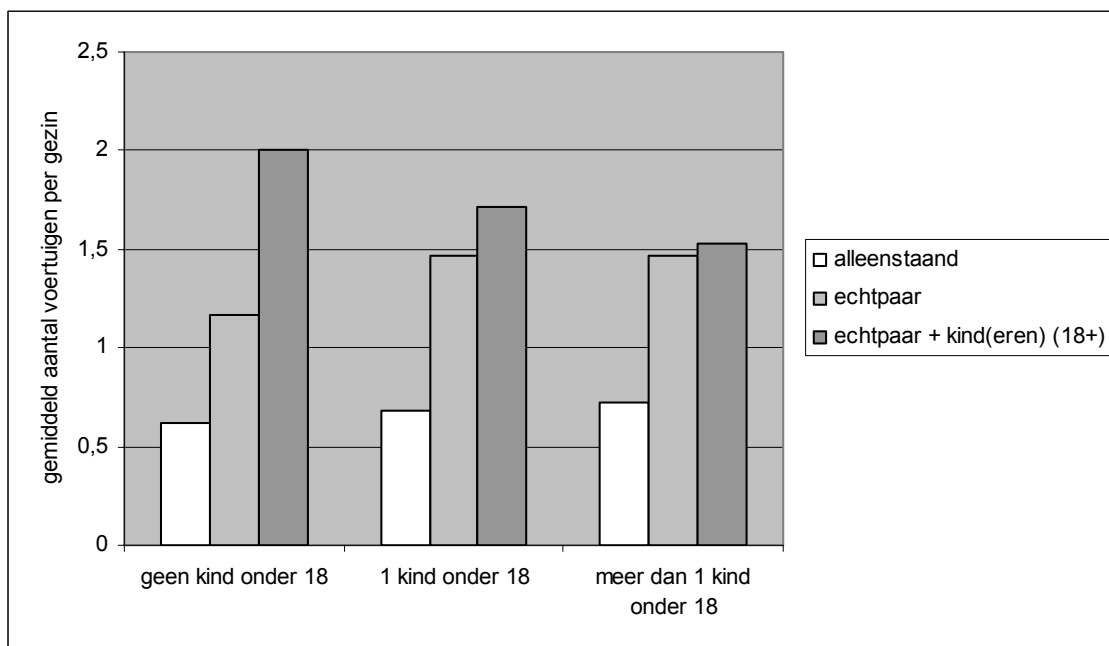
Uiteraard moet een analyse op basis van het inkomen in verband gebracht worden met de grootte van het huishouden, wat het onderwerp is van Tabel 15. Deze tabel toont duidelijk aan dat het gezinstype, welk dan ook, een sterke invloed heeft op het voertuigbezit.

Aantal voertuigen	0-30.000 bef/maand	30.001-75.000 bef/maand	75.001-125.000 bef/maand	125.000 bef/maand en +
<b>Huishoudens met 1 volwassene</b>				
Geen wagen	67,4%	31,8%	13,0%	
1 wagen	30,7%	67,6%	85,0%	
2 of meer wagens	2,0%	0,6%	2,0%	
<b>Huishoudens met 2 volwassenen (koppel)</b>				
Geen wagen	28,0%	7,8%	1,2%	1,40%
1 wagen	55,9%	77,5%	50,3%	28,86%
2 of meer wagens	16,1%	14,7%	48,5%	69,74%
<b>Huishoudens met 3 of meer volwassenen (koppel en kinderen van 18 jaar of meer)</b>				
Geen wagen	4,5%		4,3%	0%
1 wagen	36,7%		32,6%	25%
2 of meer wagens	58,8%		63,2%	75%

Tabel 15: Verdeling van het aantal wagens per huishouden in functie van inkomen en type huishouden

### **De grootte van het gezin en de aanwezigheid van kinderen**

De aanwezigheid van kinderen kan ook een factor zijn die bepalend is voor het al of niet aankopen van een wagen. In Figuur 11 hebben wij dan ook de motorisatiegraad onderzocht in functie van deze parameter.



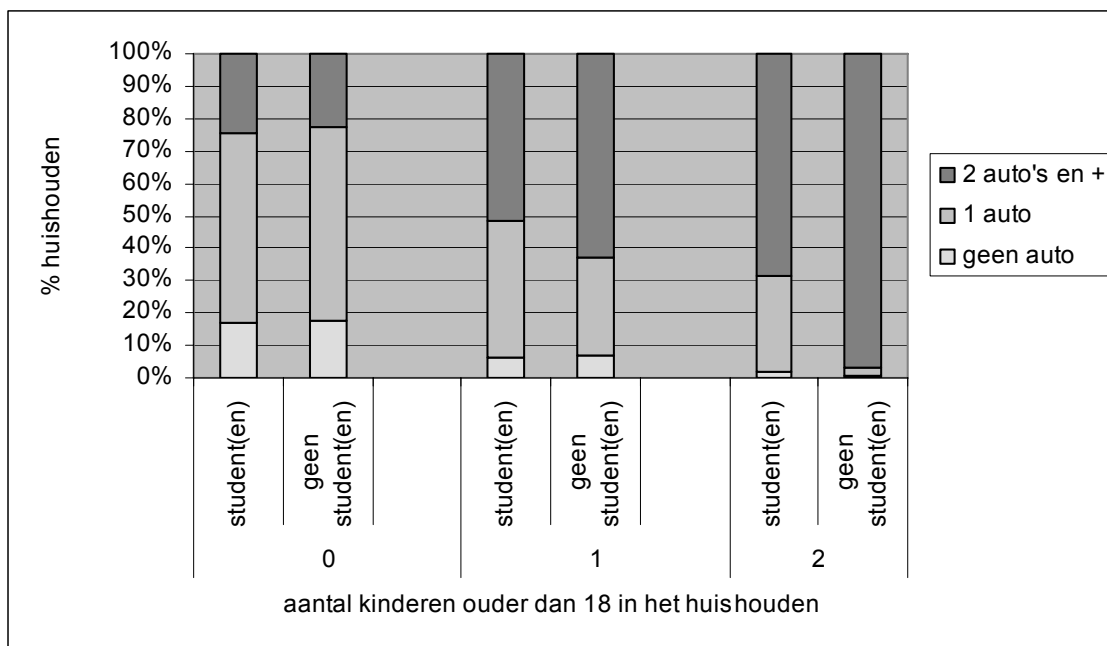
Figuur 11: Gemiddeld aantal voertuigen per huishouden in functie van het aantal gezinsleden jonger dan 18 jaar

In huishoudens met één volwassene lijkt het aantal kinderen van minder dan 18 jaar weinig verband te houden met het aantal voertuigen. Koppels (huishoudens met twee volwassenen) hebben gemiddeld een iets hoger aantal wagens als er een of meer kinderen in het gezin leven, terwijl anderzijds het aantal voertuigen daalt als er jongere kinderen aanwezig zijn in huishoudens met 3 of meer volwassenen.

We merken op dat autoloze huishoudens hoofdzakelijk kinderloze huishoudens zijn.

De algemene tendens is dat er meer voertuigen in het gezin aanwezig zijn naarmate er meer jongere kinderen (jonger dan 18 jaar) zijn.

In Figuur 12 kijken we naar de “volwassen” kinderen, al dan niet studenten.



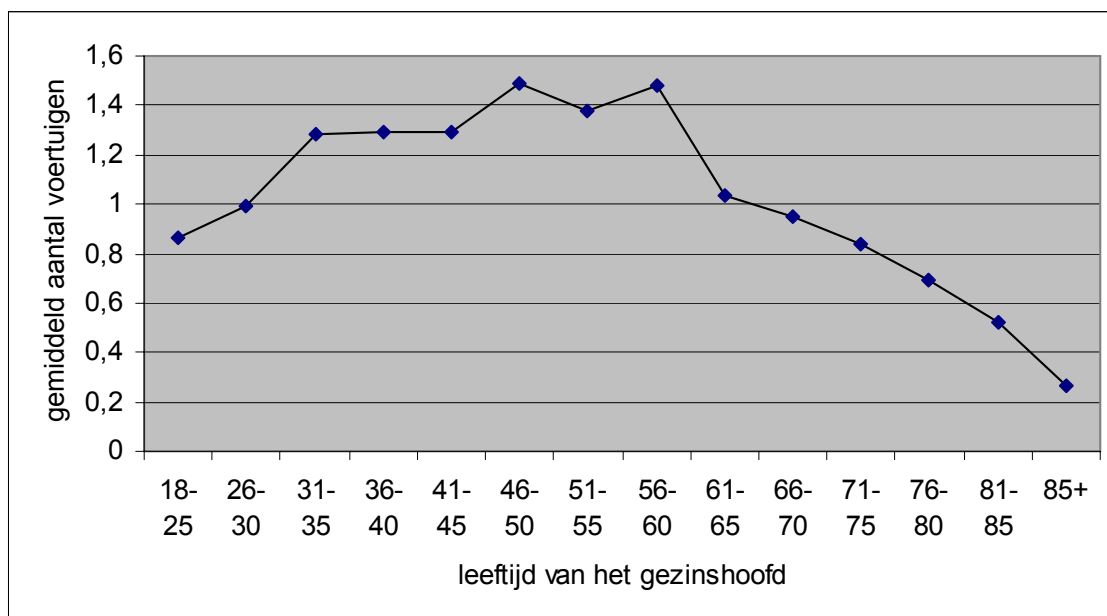
Figuur 12: Verdeling van het aantal voertuigen per huishouden in functie van het aantal kinderen ouder dan 18 jaar, al dan niet studenten

De aanwezigheid van kinderen van 18 jaar of meer geldt blijkbaar meer als bepalende factor bij de aankoop van een tweede wagen (of zelfs derde wagen), vooral als deze niet langer studeren (kinderen die in het ouderlijke huis blijven wonen, die werkzoekende zijn of reeds actief). De reden hiervoor is duidelijk: deze “volwassen” kinderen streven naar onafhankelijkheid ten opzichte van de ouders en kopen daarom een persoonlijk voertuig aan.

### De leeftijd van het gezinshoofd

De motorisatiegraad evolueert eveneens in functie van de generatie van het gezin. Als indicator voor de generatie hebben wij de leeftijd van het gezinshoofd genomen. Figuur 13 toont het verband tussen het voertuigbezit en de leeftijd van het gezinshoofd.



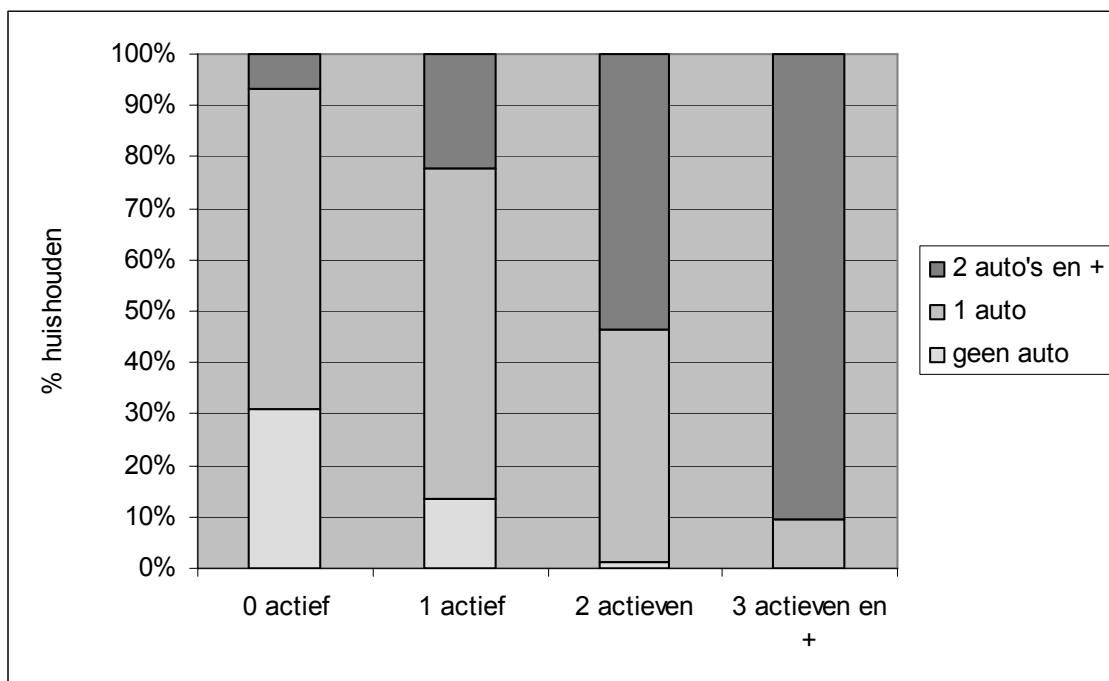


Figuur 13: Gemiddeld aantal wagens per huishouden in functie van de leeftijd van het gezinshoofd

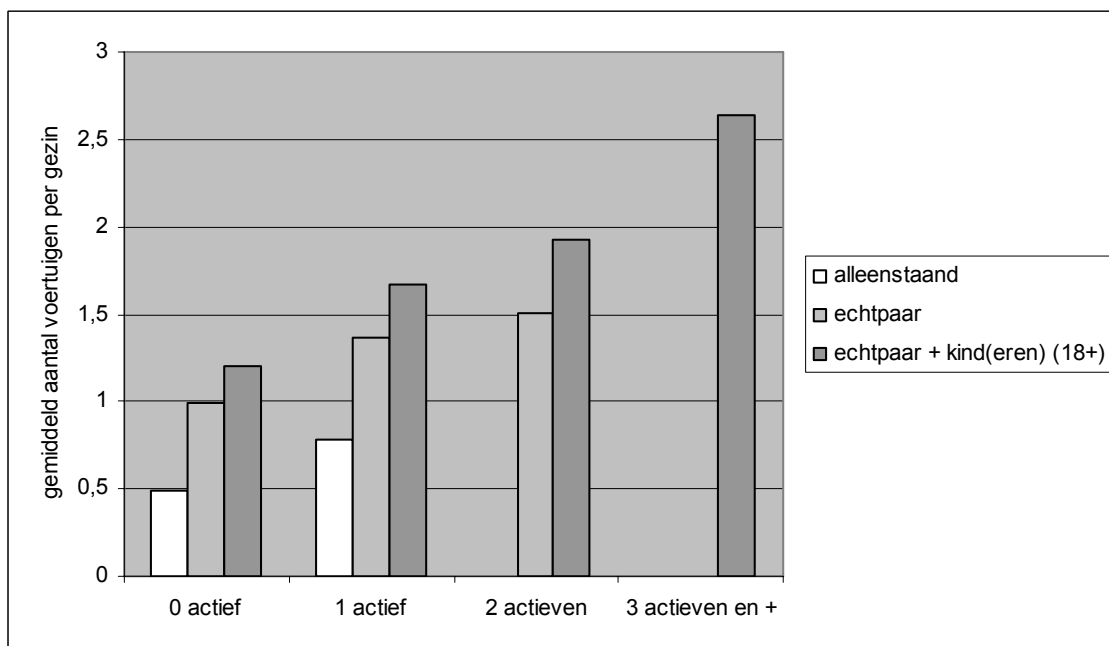
Het gemiddeld aantal wagens is het hoogst in huishoudens met een gezinshoofd dat tussen 30 en 60 jaar oud is. Het gemiddeld aantal voertuigen per huishouden stijgt tot aan de leeftijd van 45 jaar, om dan weer te dalen vanaf 60 jaar, met een sterke daling tussen 60 tot 65 jaar en een afnemende daling die zich daarna voortzet. Huishoudens met een gezinshoofd van 65 jaar of meer bezitten gemiddeld minder wagens dan huishoudens met een gezinshoofd jonger dan 25 jaar. Jongeren zijn dus blijkbaar sneller geneigd een wagen te kopen.

### **Activiteiten van de gezinsleden**

Het feit dat één of meerdere gezinsleden een beroepsactiviteit uitoefenen, is ook een belangrijke factor die het voertuigbezit beïnvloedt. Deze analyse vindt u in figuren 14 en 15 die aantonen dat autoloze huishoudens voornamelijk huishoudens zijn zonder actieve gezinsleden. Wij stellen een zeer sterke correlatie vast tussen het aantal actieve gezinsleden en het aantal voertuigen.



Figuur 14: Verdeling van aantal voertuigen per huishouden in functie van aantal actieve gezinsleden



Figuur 15: Gemiddeld aantal voertuigen per huishouden in functie van aantal actieve gezinsleden en volgens types huishoudens

In Tabel 16 staat het gemiddeld aantal voertuigen per huishouden in functie van het aantal actieve gezinsleden en van de gezinsstructuur.

Type huishouden	Bestand	Gemiddeld aantal voertuigen
1 niet-actieve	383	0,50
1 actieve	356	0,83
1 niet-actieve met kind	80	0,55
1 actieve met kind	109	1,08
2 actieve volwassenen 0 kinderen	265	1,39
2 actieve volwassenen met kind	734	1,77
2 volwassenen waarvan 1 actieve en 0 kinderen	168	1,33
2 volwassenen waarvan 1 actieve met kind	331	1,50
2 niet-actieve volwassenen 0 kinderen	505	1,01
2 niet-actieve volwassenen met kind	80	0,94

Tabel 16: Gemiddeld aantal voertuigen in de verschillende huishoudtypes

#### 4.6.3

##### Organisatie van de verplaatsingen binnen het huishouden

In dit onderdeel onderzoeken we de manier waarop huishoudens zich organiseren in functie van hun situatie (aantal beschikbare voertuigen binnen het huishouden ten opzichte van het aantal gezinsleden). Wij beschouwen de motorisatiegraad dus als een verworven feit en we analyseren hoe deze weerspiegeld wordt in het mobiliteitsgedrag van de gezinsleden. Allereerst hebben we meer in detail gekeken naar personen die geen rijbewijs hebben om vervolgens in te gaan op de organisatie ten opzichte van het aantal voertuigen binnen specifieke types van huishoudens (vb.: huishoudens met meer potentiële bestuurders dan beschikbare voertuigen).

Uit de Tabellen 17 en 18 blijkt dat het aantal verplaatsingen toeneemt naarmate er meer voertuigen ter beschikking zijn binnen het huishouden.

	1 persoon	2 personen	3 personen	4 personen	5 personen en +
Geen wagen	1,9	3,1	5,2	4,5	ns
1 wagen	3,1	5,0	6,9	10,9	14,2
2 en + wagens	ns	5,7	9,3	12,6	16,4

Tabel 17: Gemiddeld aantal verplaatsingen per huishouden in functie van het aantal gezinsleden en het aantal beschikbare voertuigen

	1 persoon	2 personen	3 personen	4 personen	5 personen en +
Geen wagen	1,9	1,8	2,0	1,5	ns
1 wagen	3,1	2,6	2,7	3,3	3,2
2 en + wagens	ns	3,0	3,5	3,6	3,6

Tabel 18: Gemiddeld aantal verplaatsingen per individu in functie van het aantal gezinsleden en van het aantal beschikbare voertuigen binnen het huishouden

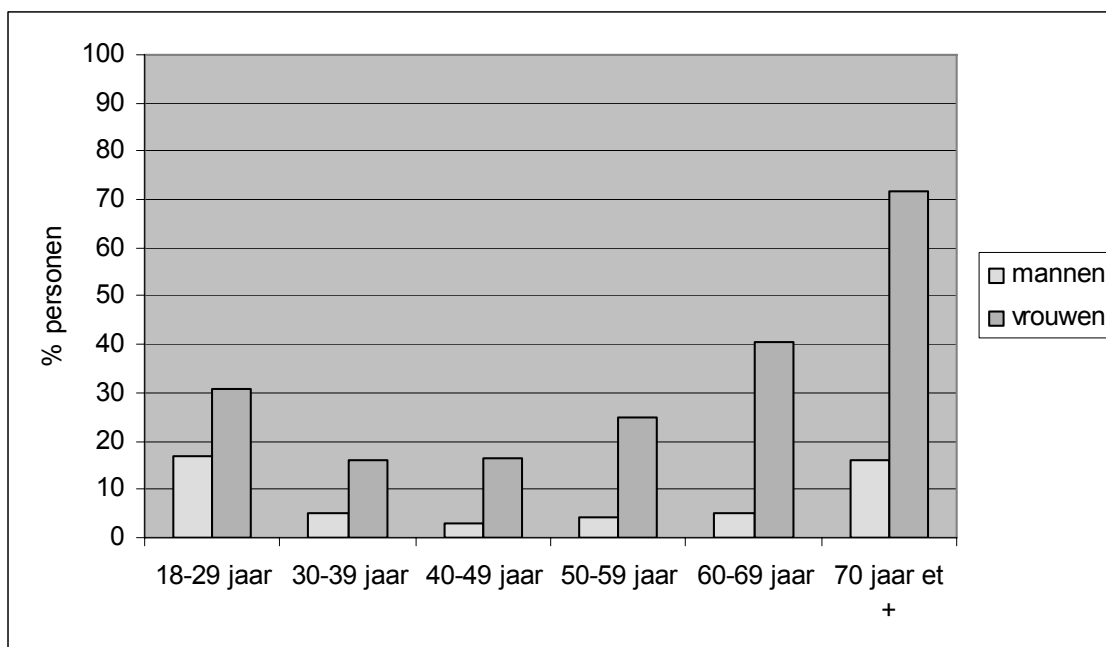
### Personen zonder rijbewijs

Het leek ons bijzonder nuttig om een analyse te maken van de mobiliteit van personen boven 18 jaar zonder rijbewijs om te bepalen wat het gedrag is van deze personen: zijn ze afhankelijk van andere personen, bestuurders, om hun verplaatsingen te maken of gebruiken zij andere vervoermiddelen?

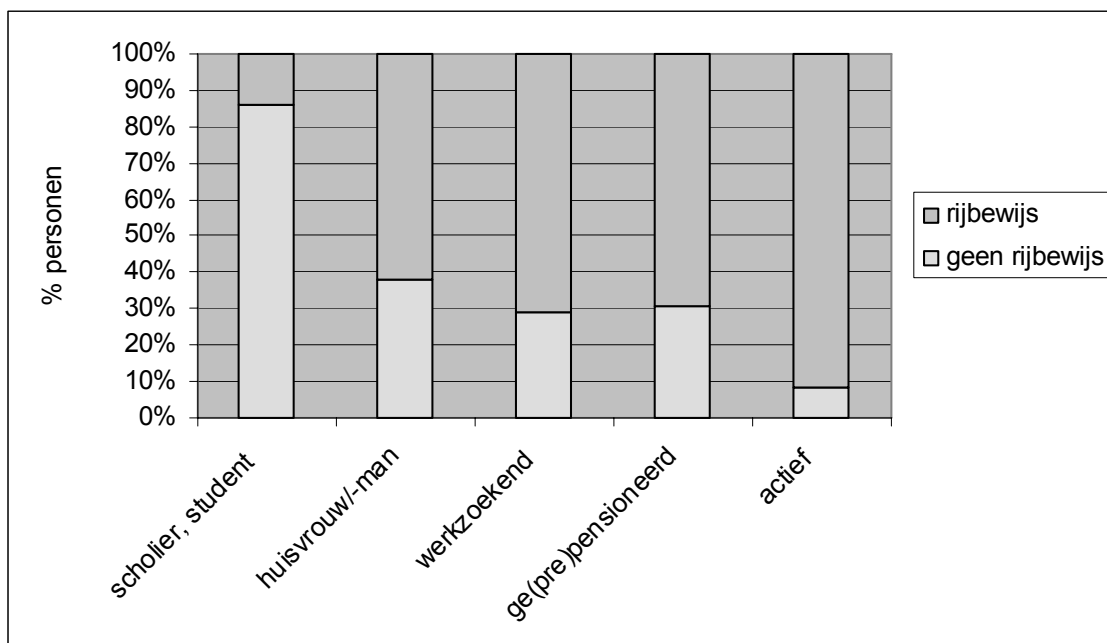
In de figuren 16, 17 en 18 geven we een korte beschrijving van de personen zonder rijbewijs (geslacht, leeftijd, sociaal-professionele situatie, aantal voertuigen in het huishouden).

Er zijn meer vrouwen zonder rijbewijs dan mannen, hoewel dat verschil in de laatste generaties steeds kleiner wordt. Actieve personen hebben vaker een rijbewijs dan andere categorieën van personen, en personen uit huishoudens met een of meer wagens hebben ook vaker een rijbewijs dan anderen.

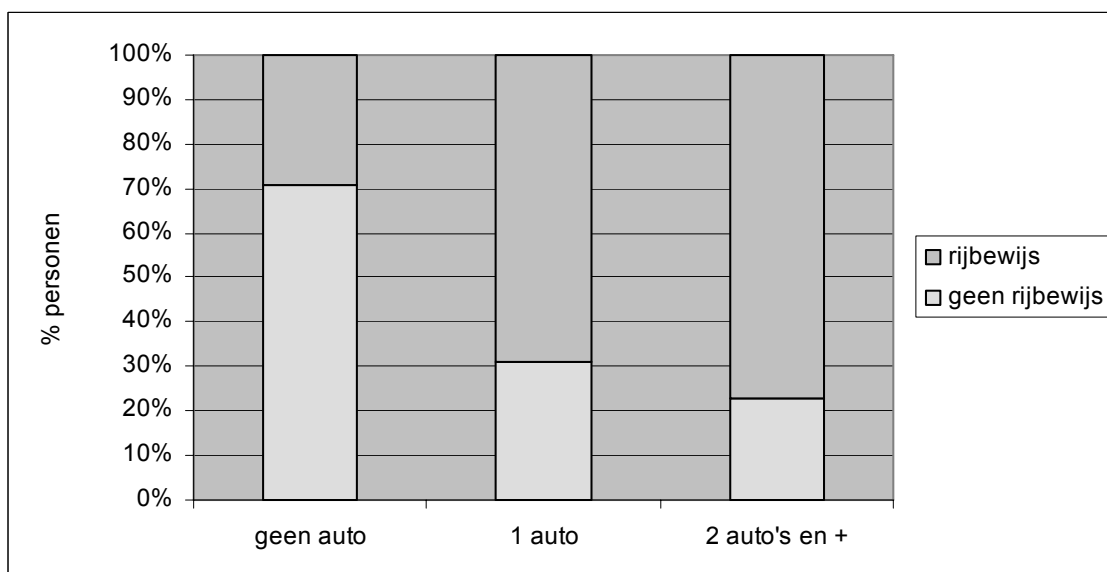
Personen die houder zijn van een rijbewijs leggen gemiddeld 3,3 verplaatsingen af per dag, waar personen zonder rijbewijs er gemiddeld 2,2 maken. Het bezit van een rijbewijs zet dus aan tot een groter aantal verplaatsingen, net zoals het bezit van een voertuig in het huishouden dat doet.



Figuur 16: Percentage van personen die geen rijbewijs bezitten in functie van leeftijd en geslacht

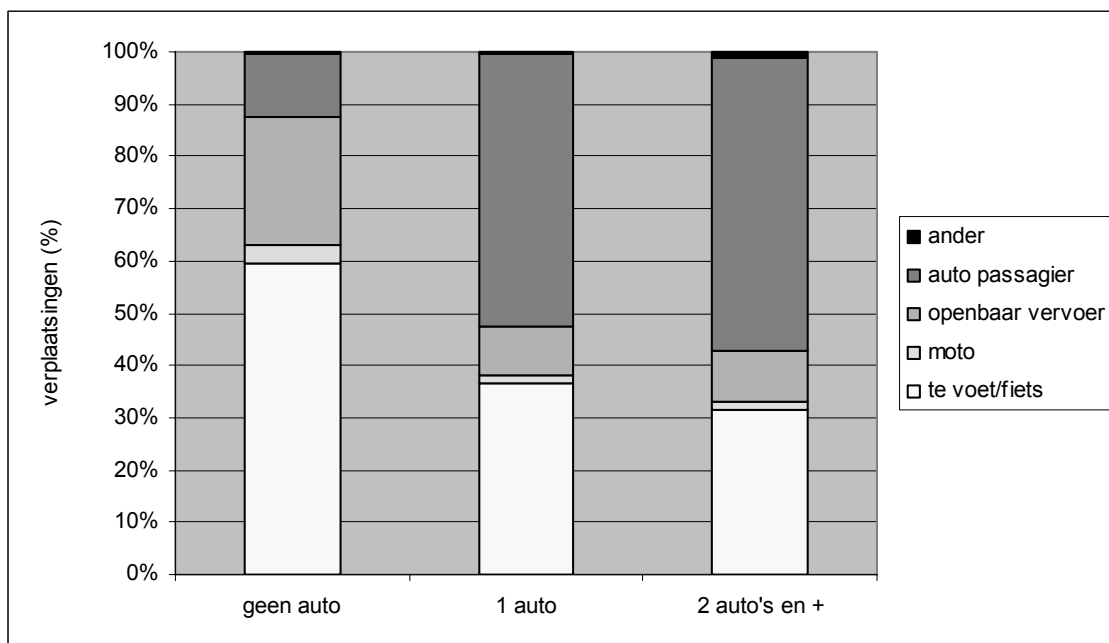


Figuur 17: Percentage personen met / zonder een rijbewijs in functie van de sociaal-professionele situatie

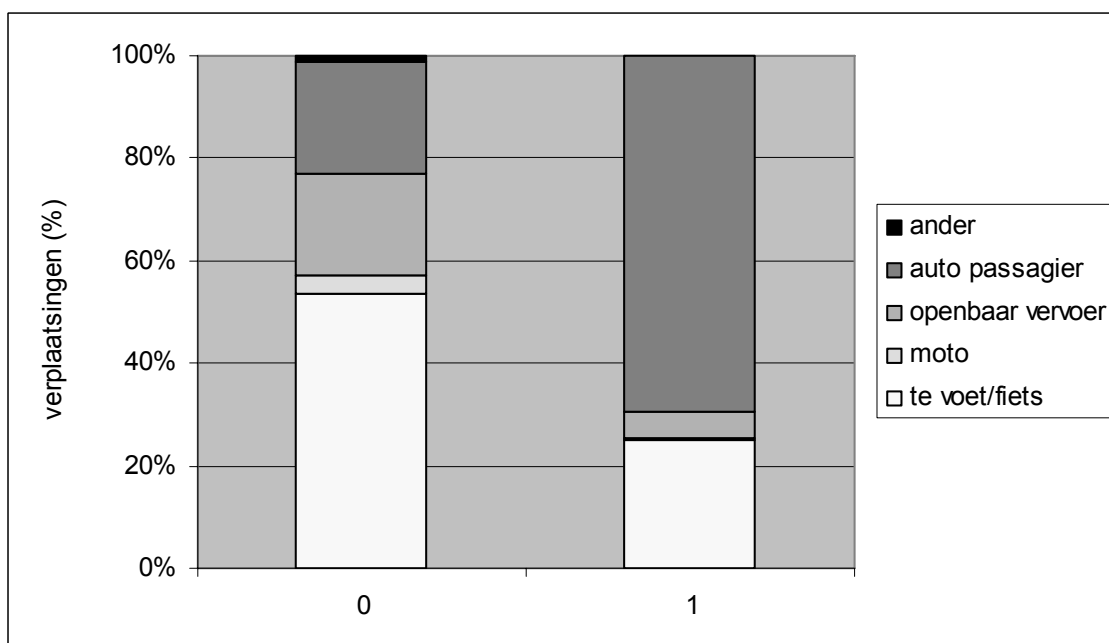


Figuur 18: Percentage personen met / zonder een rijbewijs in functie van het aantal voertuigen in het huishouden

De volgende figuren tonen de verdeling van de vervoersmodi voor mensen die geen rijbewijs hebben, in functie van het aantal voertuigen per huishouden (Figuur 19) en in functie van de beschikbaarheid van een voertuig of van een persoon die een rijbewijs heeft binnen het huishouden en op het ogenblik van het vertrek aan de woonplaats (Figuur 20) (0 = minstens 1 ontbrekend element; 1 = alle elementen beschikbaar).



Figuur 19: Verdeling van de vervoersmodi gebruikt door personen zonder rijbewijs, in functie van het voertuigbezit in het huishouden



Figuur 20: Verdeling van vervoersmodi gebruikt door personen zonder rijbewijs in functie van de beschikbaarheid van wagen en/of rijbewijs op de woonplaats

Indien mogelijk verplaatsen mensen die geen rijbewijs hebben zich het liefst met de wagen, als passagier. Uit bovenstaande grafieken kan men ook afleiden dat carpooling met personen die geen deel uitmaken van het gezin ook als mogelijkheid wordt overwogen als er geen wagen beschikbaar is op de woonplaats. We stellen immers vast op het niveau van de autoloze huishoudens dat 12% van de verplaatsingen van personen zonder rijbewijs per auto gebeurt en dat, waar er geen voertuig of geen per-

soon met een rijbewijs beschikbaar is op de woonplaats, 23% van de verplaatsingen met de auto gebeurt.

### **Interne organisatie voor specifieke huishoudtypes**

In dit onderdeel behandelen we de specifieke manier waarop een aantal huishoudens georganiseerd zijn in functie van hun samenstelling en van het aantal voertuigen waarover ze beschikken. We hebben meer aandacht geschonken aan de gevallen waar een wagen gedeeld moet worden, met andere woorden de gevallen waar er meer dan één volwassene (persoon ouder dan 18 jaar) aanwezig is maar slechts één voertuig beschikbaar is, en dit om na te gaan hoe de individuen binnen het huishouden zich organiseren in een dergelijke situatie.

Binnen de verschillende organisatietypes zijn we op zoek gegaan naar de “hoofdbestuurder”, een persoon uit het huishouden die de wagen gebruikt voor 100% van de verplaatsingen die met de wagen gebeuren binnen het huishouden. In de meeste gevallen hebben we inderdaad een “hoofdbestuurder” (overeenkomstig onze definitie) gevonden.

#### **– Koppels zonder kinderen die één wagen bezitten**

In de 372 gevallen waarin de wagen wordt gebruikt, wordt hij in 329 gevallen heel de dag door dezelfde persoon gebruikt. 219 huishoudens gebruikten de wagen niet op de referentiedag. In Tabel 19 nemen we de “hoofdbestuurder” onder de loep:

	<b>Geen actieven</b>	<b>1 actieve</b>	<b>2 actieven</b>
<b>geslacht</b>	92% mannen	86% mannen	80% mannen
<b>activiteit</b>		75% actieven 4% huisvrouwen/-mannen	

Tabel 19: Kenmerken van de hoofdbestuurder volgens het aantal actieve gezinsleden

Opvallend is het overwegend aandeel van mannelijke bestuurders, ongeacht het aantal actieve gezinsleden. Het feit dat binnen het huishouden de man meestal gebruik maakt van de wagen, wordt minder uitgesproken als de twee leden van het koppel actief zijn, hoewel in dat geval ook nog 80% van de hoofdbestuurders mannelijk is.

Als er in het koppel één actieve partner is, dan gebruikt deze de wagen in 75% van de gevallen.

Merk op dat het meest voorkomende huishoudtype in deze eerste categorie de huishoudens zijn zonder actieve gezinsleden (64% van de gevallen).

#### **– Koppels met kinderen jonger dan 18 jaar die een wagen bezitten**

Het grootste deel van deze huishoudens zijn huishoudens met 2 actieve gezinsleden (54% van de gevallen). In de 283 gevallen waarin (minstens) één verplaatsing met de wagen gebeurt, wordt de wagen in 224 gevallen door één enkele persoon gebruikt. Slechts 67 huishoudens uit deze categorie hebben tijdens de referentiedag geen enkele verplaatsing gedaan met de wagen.

	Geen actieven	1 actieve	2 actieven
<b>geslacht</b>	91% mannen	80% mannen	60% mannen
<b>activiteit</b>		76% actieven 15% huisvrouwen/-mannen	

Tabel 20: Kenmerken van de hoofdbestuurder volgens het aantal actieve gezinsleden

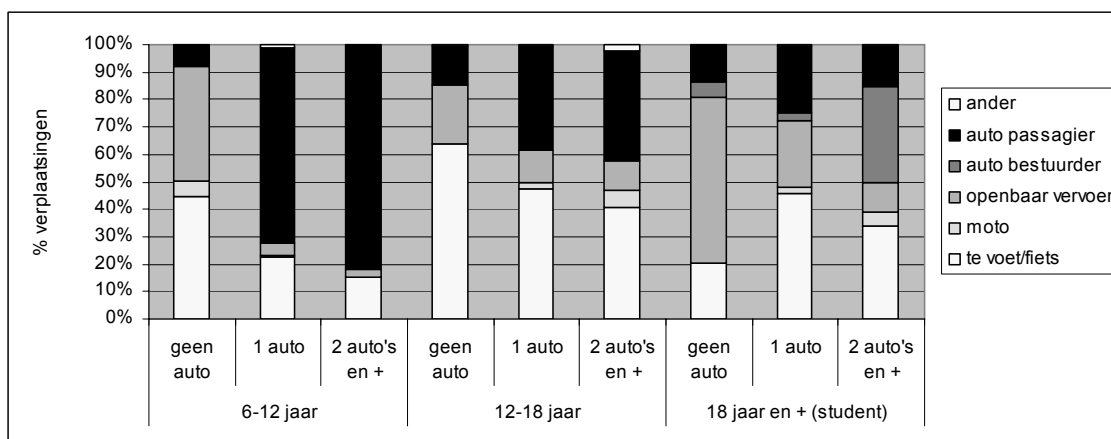
Onder de huishoudens met 2 actieve gezinsleden wordt het verschil tussen de geslachten minder groot, al blijven mannen meestal de hoofdbestuurder van de wagen.

– **Koppels met kinderen ouder dan 18 jaar en die een wagen bezitten**

Voor deze categorie hebben we 84 gevallen waarbij er een hoofdbestuurder is en dit op 104 gevallen waarin de wagen werd gebruikt. Er waren 42 gezinnen waar op de referentiedag geen enkele verplaatsing is gebeurd met de wagen.

Deze categorie van huishoudens is te beperkt om significante analyses te kunnen uitvoeren in functie van het aantal actieve gezinsleden. We kunnen echter wel zeggen dat 69% van de verplaatsingen door een man wordt uitgevoerd, 5% door een kind uit het huishouden, 67% door een actief gezinslid en 18% door een huisvrouw of -man.

**Kinderen als afzonderlijk geval**



Figuur 21: Verdeling van de door kinderen gebruikte vervoersmodi in functie van hun leeftijd en het aantal wagens in het gezin

In dit onderdeel gaan we dieper in op het specifieke geval van de kinderen. In Figuur 21 is te zien dat het openbaar vervoer een belangrijke plaats inneemt voor de verplaatsingen die kinderen uit een gezin zonder wagen afleggen. Daar waar er minstens één wagen beschikbaar is, stellen we vast dat kinderen jonger dan 12 jaar zich veel meer dan anderen verplaatsen met de wagen, als passagier. Boven de 18 jaar lijken de kinderen "onafhankelijk te worden", zij zijn steeds minder afhankelijk van een voertuig dat door iemand anders wordt bestuurd maar gebruiken de wagen daarentegen zelf (zeker in huishoudens met 2 of meer wagens).

Vergeleken met de vervoerswijzen die volwassenen gebruiken, stellen we vast dat kinderen zich meer dan volwassenen met het openbaar vervoer en te voet verplaatsen en minder met de wagen.



		Huishoudens met	1 wa- gen	2 of + wagens
<b>Percentage kinderen van 6 tot 12 jaar...</b>	... die zich enkel te voet of met de fiets verplaatsen		17%	12%
	... die zich enkel met het openbaar vervoer verplaatsen		4%	1%
	... die zich enkel met de wagen verplaatsen		47%	62%
	... die > 60% van hun verplaatsingen met de wagen doen		58%	71%
	... die geen enkele verplaatsing te voet of met de fiets doen		59%	66%
<b>Percentage kinderen van 12 tot 18 jaar...</b>	... die zich enkel te voet of met de fiets verplaatsen		32%	25%
	... die zich enkel met het openbaar vervoer verplaatsen		9%	4%
	... die zich enkel met de wagen verplaatsen		22%	25%
	... die geen enkele verplaatsing te voet of met de fiets doen		0%	46%
<b>Percentage kinderen van meer dan 18 jaar (nog steeds student)...</b>	... die zich enkel te voet of met de fiets verplaatsen		27%	18%
	... die zich enkel met het openbaar vervoer verplaatsen		26%	8%
	... die zich enkel met de wagen verplaatsen (bestuurder en passagier)		14%	25%
	... die geen enkele verplaatsing te voet of met de fiets doen		50%	56%
<b>Percentage kinderen van meer dan 18 jaar (geen studenten)...</b>	... die zich enkel te voet of met de fiets verplaatsen		5%	
	... die zich enkel met het openbaar vervoer verplaatsen		6%	
	... die zich enkel met de wagen verplaatsen (bestuurder of passagier)		50% (45% als bestuurder)	
	... die geen enkele verplaatsing te voet of met de fiets doen		75%	

Tabel 21: Informatie over de verplaatsingen van kinderen binnen de huishoudens

In deze analyse hebben we geen rekening gehouden met kinderen uit autoloze huishoudens aangezien ze niet talrijk genoeg zijn om er significante conclusies uit af te leiden.

Opvallend in tabel 21 is het percentage kinderen dat geen enkele verplaatsing te voet of met de fiets doet. Dit fenomeen stelt men het meeste vast bij kinderen tussen 6 en 12 jaar die behoren tot een gezin met minstens 2 auto's ter beschikking.

## 4.7

### Conclusies

Een profielbeschrijving (persoons- en gezinskenmerken) van de personen met of zonder een valabel OV-alternatief wees het volgende uit: de profielen verschillen het sterkst tussen autogebruikers en openbaarvervoergebruikers. De autogebruikers, of ze nu geen alternatief met het openbaar vervoer hebben of een matig tot slecht of een goed of een zeer goed alternatief, zij blijven het profiel van auto-gebruiker behouden. Er zijn wel een aantal kenmerken die verklaren waarom we geen of een matig tot slecht openbaarvervoeralternatief vinden en waarom de auto gebruikt wordt. Een daarvan is de afstand van de woning tot aan de dichtstbijzijnde openbaarvervoerhalte. De grote afstanden komen voornamelijk voor bij het matig tot slechte openbaarvervoeralternatief. Ook het ter beschikking hebben van een parkeerplaats op het werk en het gemakkelijk vinden van een parkeerplaats op het werk hangen samen met de kwaliteit van het gevonden openbaarvervoeralternatief.

Uit verdere analyses van de MOBEL-databank stellen we vast dat de beschikbaarheid van een wagen (zij het nu het voertuigbezit van het huishouden en dus de theoretische mogelijkheid die de gezinsleden hebben om de wagen te gebruiken, of zij het de werkelijke beschikbaarheid van een wagen op het ogenblik van de verplaatsing, afhankelijk van de omstandigheden) een cruciaal element is voor de modale keuze van de afzonderlijke gezinsleden. Als een individu een wagen ter beschikking heeft, dan is de kans groot dat hij zijn verplaatsingen ook met dit voertuig zal afleggen, als bestuurder maar ook als passagier.

Voorts hebben wij benadrukt dat het voertuigbezit van de huishoudens in wederzijds verband staat met andere factoren op het niveau van het huishouden, zoals het inkomen, de ligging van de woonplaats, de omvang en de structuur van het huishouden (aantal actieve gezinsleden, generatie, kinderen...).

In huishoudens waar meer potentiële bestuurders zijn dan beschikbare voertuigen, hebben wij een groot aantal “hoofdbestuurders” kunnen vaststellen. Vaak is het inderdaad zo dat de wagen een dag lang door dezelfde persoon wordt gebruikt. Dit zou kunnen duiden op een beperkte modale flexibiliteit.

Ten slotte wijst het groot aantal personen dat zich als passagier verplaatst met de wagen (zelfs in huishoudens waar men geen wagen bezit) op het feit dat deze vervoerswijze een grote aantrekking uitoefent.



## Hoofdstuk 5: Tijd en afstand

### 5.1

#### *Inleiding*

Er is een sterke interesse bij beleidsmakers voor maatregelen die gericht zijn op het rationaliseren van het autogebruik. Deze vergen evenwel een inschatting van het verwachte effect van elke beleidsoptie op de vraag naar auto- en openbaarvervoergebruik. Wat is bijvoorbeeld het verwachte effect van een reductie in de reistijd met het openbaar vervoer op de modal split? Het doel van dit onderzoeksluik is het geven van een kwantitatief overzicht van de rol van reisafstand en reistijd en de componenten en afleidingen ervan op de vraag naar openbaar vervoer. Dit onderzoeksluik draagt bij tot het inzicht in het effect van reistijd op de vraag naar openbaar vervoer door de combinatie van verplaatsingsenquête-informatie en informatie uit de zoekmachines van de openbaarvervoermaatschappijen.

### 5.2

#### *Literatuur*

Binnen het complex geheel van factoren die de modale keuze beïnvloeden, speelt de reistijd een centrale rol. Vanuit het oogpunt van de consument is de reistijd een belangrijke begrenzing bij de keuze voor een verplaatsing. De reistijd die nodig is om een verplaatsing te maken, omvat een aantal componenten, elk met een verschillend effect op de modale keuze (Kropman & Katteler, 1993). Ten eerste is er de *voorbereidingstijd*: dienstregelingen opzoeken, reisweg uitstippelen, vervoerbewijs kopen, enz. Ten tweede moet men ook rekening houden met de *wachttijd*. Voor autoreizigers betekent dat stilstaan voor het rode licht en/of stilstaan in een file. Voor OV-reizigers betekent dat wachten op trein, tram of bus. Ten derde is er de *effectieve reistijd* of de (rij)tijd die men besteedt aan het overbruggen van de afstand met een voertuig (inclusief het stallen van een fiets of parkeren van een wagen). Ten vierde moet men ook rekening houden met *overstaptijd* (bij trein onderscheidt men “cross platform” overstappen en veranderingen van perrons en gegarandeerde en niet-gegarandeerde overstappen). Ten slotte is er nog de tijd nodig om zich (te voet) *naar of van het voertuig of de halte* te verplaatsen (*wandeltijd*). In onderzoek worden deze verschillende componenten vaak samengevoegd (MuConsult, 1993:66).

Veranderingen in de reistijden per auto en met het openbaar vervoer zijn geen communicerende vaten. Generatieve effecten (mensen besluiten de verplaatsing al dan niet te maken) en substitutie-effecten met andere modi, zoals de fiets, kunnen optreden (Kropman & Katteler, 1993). Het aandeel van wachttijd, wandeltijd en effectieve rijtijd beïnvloedt modale keuze, evenals kenmerken van de reiziger (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2002). Zo kan een reiziger op verschillende manieren reageren op een overstap, zoals vroeger vertrekken of het nemen van een langere, alternatieve route met minder overstappen. Andere netwerkgerelateerde factoren die deze waarde beïnvloeden, zijn de betrouwbaarheid van het vervoersysteem (uitgedrukt door de waarschijnlijkheid op vertragingen), de frequentie, de afstand tussen vertrekpunten en de beschikbaarheid van diensten, voorzieningen op de overstapplaats, het comfort, informatievoorziening, sociale veiligheid en ten slotte eventuele bijkomende kosten ten gevolge van de overstap (Hine et al, 2001).

In een beperkt aantal studies is geprobeerd het effect van reistijdcomponenten te kwantificeren. Tijdens de ontwikkeling van een nieuw modaal keuzemodel in de jaren 90 in Minneapolis- St. Paul bleek een wegingsfactor per overstap niet significant voor werkgerelateerde verplaatsingen (Pratt, 1999). Voor thuisgebonden verplaatsingen van en naar niet-werk activiteiten werd een wegingsfactor met een

equivalent van 17 minuten rijtijd per overstap geschat, toe te voegen bij het effect van de wachttijd. Voor niet-thuisgebonden verplaatsingen werd voor werkgerelateerde verplaatsingen een wegingsfactor gevonden met een equivalent van 27 minuten rijtijd (Pratt, 1999). Verder bleek dat de wegingsfactor toenam naarmate de verplaatsing minder repetitief en een meer verplicht karakter had. Nederlands onderzoek wees uit dat een afname van de reistijd op een bepaalde treinverbinding ten gevolge van een hogere rijnsnelheid geen proportionele verhoging van het aandeel van de trein met zich meebracht, omdat wacht- en wandeltijden, die door reizigers als negatiever werden ervaren, niet waren veranderd (Brok, 2001). Een empirische studie in het Verenigd Koninkrijk wees uit dat de subjectieve wegingsfactor voor het wachten op een busverbinding 3 à 4 minuten bedroeg. Voor treinverbindingen bedroeg de factor 5 à 6 minuten bovenop de wachttijd, die reeds twee keer zo zwaar werd gewogen als de rijtijd (in-vehicle time) (Hine et al, 2001). In het Nederlandse “Lange Afstandenmodel” worden wandelen wachttijden gewogen als 1,9 keer de rijtijd (in-vehicle time) (MuConsult, 1993). In het Vlaamse multimodaal model wordt elke minuut wandeltijd gewogen als 1,5 minuut rijtijd, elke minuut wachttijd als 1,65 minuut rijtijd en wordt voor elke overstap een gewicht toegekend tussen 2 en 15 minuten, afhankelijk van de kenmerken van de overstap. Het Britse Department for Transport hanteert de waarde 2 voor wacht- en wandeltijden en een waarde tussen 5 en 30 minuten per overstap (DETR, 2002). In een aantal studies wordt een onderscheid gemaakt volgens de lengte van de wandel- en wachttijd, waarbij een hoger gewicht wordt toegekend aan de eerste zeven minuten wacht- en wandeltijd (Pratt, 1999).

Naast deze hoofdzakelijk modelgebaseerde studies hebben een aantal studies inzicht verschaft in de perceptie van reistijd. Een Nederlandse studie wees uit dat reizigers de neiging hebben de wandeltijd en transporttijd voor de hoofdverbinding negatiever te wegen dan de natransporttijd. De onderzoekers verklaren dit door te stellen dat gedurende het natransport een hogere mate van zekerheid bestaat omtrent de rest van de verplaatsingsduur. Daarbij werd gevonden dat de precieze resultaten afhankelijk zijn van het gebruikte vervoermiddel in het voor- of natransport: voortransport met bus of tram wordt zwaarder gewogen dan voortransport met “hoogwaardiger” vervoerwijzen zoals trein of metro (Brok, 2001). Onderzoek van London Transport (Hine et al, 2001) stelt dat overstappen van trein en bus naar bus als het meest negatief worden ervaren. Ook de betrouwbaarheid van de reistijd is relevant. Openbaarvervoerreizigers kiezen vaak een langere route boven een onbetrouwbare. Nederlands onderzoek toonde aan dat de meeste reizigers 10 minuten bijkomende reistijd kiezen boven een kortere route met 50% kans op 15 minuten vertraging. Een minuut vertraging werd beschouwd als 2,3 minuten rijtijd (Brok, 2001).

De verplaatsingstijdfactor, geïntroduceerd eind jaren tachtig, beschrijft de verhouding tussen de reistijd per openbaar vervoer en de reistijd per auto voor eenzelfde verplaatsing en is een veelgebruikte maat geworden in reistijdonderzoek (Van den Heuvel & Schoemaker, 1989). Vaak wordt aangenomen dat de reistijd met het openbaar vervoer nog aanvaardbaar is, als de verplaatsing van deur tot deur anderhalve keer zo lang duurt als met de auto of met andere woorden, als de verplaatsingstijdfactor (Vf) maximaal 1,5 is (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2002). Simulaties met het Multimodaal Model Personenvervoer (Scenario 1998) voor Vlaanderen geven een gemiddelde Vf-waarde van 1,7 met een evolutie volgens het trendscenario naar gemiddeld 1,3 in 2010 (Tabel 23). De Vf-waarde is het ongunstigst voor bovenlokale verplaatsingen, hoewel ook daar verbetering merkbaar is, vooral op de externe relaties van de grootstedelijke gebieden, door kwaliteitsverbetering van het openbaar vervoer en toenemende congestie op de weg (Ontwerp Mobiliteitsplan Vlaanderen, 2001).

De verplaatsingsafstand en –tijd zijn onderling afhankelijke determinanten van het verplaatsingsgedrag, met elkaar verbonden door de verplaatsingssnelheid. De specifieke rol van de verplaatsingsafstand ligt ten eerste in het verband tussen de verplaatsingsafstand en de keuze voor bepaalde vervoersmodi (Tabel 22). Ten tweede bepalen de gemiddelde snelheid en de maximum aanvaardbare reistijd het gebied waarbinnen mensen hun activiteitenpatroon opbouwen. Onderzoek wijst uit dat de gemiddelde woon-werkafstand de afgelopen 25 jaren sterk gestegen is, hoewel de gemiddelde duur van een verplaatsingstraject veel minder is geëvolueerd (Schafer, 2000). Daarnaast zijn er nog een aantal meer complexe relaties. Een voorbeeld is de relatie tussen de gemiddelde verplaatsingsafstand en tripfrequentie: hoe korter de gemiddelde afstand, hoe hoger het gemiddeld aantal verplaatsingen per dag (Handy, 2001). Eveneens complex is de relatie tussen de afstand van een verplaatsing en het negatief inschatten van overstappen op die verplaatsing. In Hine (2001) wordt een evenredig verband gesuggereerd tussen de afstand en de weging van overstappen ten gevolge van de grotere gemiddelde vertrouwdheid met het traject op korte afstanden. Ten slotte zijn er verschillen tussen objectieve afstanden en de perceptie van afstanden (korte verplaatsingen worden doorgaans langer ingeschat en lange verplaatsingen korter) (Golledge, 1987).

Modus	0-1km	1-5km	5-10km	10-25km	>25km	Totaal
Te voet	40,88%	8,22%	2,18%	1,26%	1,76%	10,86%
Fiets/bromfiets/ snorfiets	27,16%	22,13%	10,37%	4,92%	4,60%	15,99%
Bus/tram/metro	0,17%	1,43%	2,71%	3,79%	1,76%	1,96%
Trein	0,00%	0,00%	0,47%	2,04%	9,86%	1,59%
Auto (bestuurder of passagier)	26,22%	62,05%	77,67%	81,46%	76,44%	63,45%
Andere of onbekend	5,20%	5,84%	6,60%	6,52%	7,15%	6,13%
Totaal	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabel 22: Modale keuze voor het gemiddeld aantal verplaatsingen per persoon per dag volgens afstandsklasse (Vlaanderen, 2001) (Bron: Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen, Zwerts E. en Nuyts E., 2002)

Schaalniveau	Reistijd van deur tot deur	
	Vf 1998	Vf Trend 2010
Categorie		
Bovengewestelijk <sup>7</sup>	1,1	0,8
Gewestelijk <sup>8</sup>	1,5	1,1
Bovenlokaal <sup>9</sup>	2,1	1,6
Kleinstedelijk naar grootstedelijk	1,6	1,2
Kleinstedelijk naar regionaal- en kleinstedelijk	2,4	2,0
Buitengebied naar grootstedelijk	1,6	1,2
Buitengebied naar regionaalstedelijk	2,4	2,0
Buitengebied naar kleinstedelijk en buitengebied	2,4	1,9
Lokaal <sup>10</sup>	1,0	0,7
Totaal	1,7	1,3

Tabel 23: *Deur tot deur Vf-waarden (OV-auto) voor Vlaanderen in 1998 en 2010 (trend) (Bron: Ontwerp Mobiliteitsplan Vlaanderen, Bijlage modellenanalyse, 2001)*

## 5.3

### Elasticiteiten

#### 5.3.1

##### Definities

Een elasticiteit geeft de procentuele verandering weer in een afhankelijke variabele bij een verandering van 1 procent van de onafhankelijke variabele met alle andere factoren constant gehouden (Mu-Consult, 1993 en Litman, 2004 voor goede inleiding). Er zijn verscheidene voordelen aan het werken met elasticiteiten. Ze laten toe variabelen met verschillende eenheden te vergelijken zonder te standaardiseren, ze zijn relatief eenvoudig te berekenen en kunnen makkelijk worden geïnterpreteerd. De waarden variëren tussen negatief oneindig en positief oneindig. Waarden tussen 0 en 1 (absolute waarde) duiden op een inelastisch verband. Veranderingen in de ene variabele hebben weinig effect op de andere variabele. Waarden groter dan 1 (absolute waarde) duiden op een elastisch verband. Kleine veranderingen in de ene variabele hebben een groot effect op de andere variabele. Een negatieve elasticiteit duidt op een negatieve correlatie. Elasticiteiten worden vaak geschat aan de hand van

<sup>7</sup> Bedoeld: de interacties tussen de grootstedelijke gebieden en poorten met hun achterland (inclusief grote polen in Wallonië en buitenland) en tussen de grootstedelijke gebieden en poorten onderling. Voorbeeld: Antwerpen - Luik

<sup>8</sup> Bedoeld: relaties van de regionaal stedelijke gebieden met de grootstedelijke gebieden, de poorten en hun achterland en tussen de regionaalstedelijke gebieden onderling (inclusief de verplaatsingen tussen de grootstedelijke gebieden en poorten met kleinere polen in Wallonië en buitenland). Voorbeeld: Brussel - Leuven

<sup>9</sup> Bedoeld: relaties tussen de kleinstedelijke gebieden of kernen van het buitengebied met de grootstedelijke gebieden, poorten, achterland van deze poorten, de regionaalstedelijke gebieden en tussen de kleinstedelijke gebieden of kernen van het buitengebied onderling. Voorbeeld: Haacht - Zaventem

<sup>10</sup> Bedoeld: verplaatsingen met een lokaal karakter, binnen een stedelijk gebied, binnen een gemeente of tussen aanliggende gemeenten. Heverlee – Leuven

dynamische econometrische modellen, waarbij bepaalde parameters licht worden gewijzigd terwijl de overige constant blijven.

Dit is evenwel niet de enige berekeningswijze van elasticiteiten. Nijkamp (1998) onderscheidt de volgende berekeningswijzen:

- studies voor en na (het vergelijken van de vraag voor en na een verandering),
- geaggregeerde tijdreeksenanalyse (econometrische modellen gebaseerd op maandelijkse of jaarlijkse data),
- geaggregeerde cross-sectionele data (data, verzameld op één tijdstip),
- geaggregeerde cross-sectionele en tijdreeksen data (gebruik van gepoolde tijdreeksen en cross-sectionele data),
- gedisaggregeerde cross-sectionele analyse (gebruik van data van economische subjecten als huishoudens of individuen),
- hypothetisch marktonderzoek (afleiden van elasticiteiten uit waargenomen gedrag van huishoudens of individuen) en
- modelgebaseerde studies (het afleiden van elasticiteiten uit verkeersmodellen).

### 5.3.2

#### Factoren die de elasticiteit beïnvloeden

De eerste bepalende factor is de keuze van de onafhankelijke variabelen. De verzameling van opgenomen criteria kan sterk verschillen van model tot model, hetgeen ook aanleiding geeft tot verschillende elasticiteitswaarden. De vaakst voorkomende onafhankelijke variabelen zijn de reiskost, de reistijd en het inkomen. Zelfs als slechts één factor wordt meegenomen (vb. reistijd), zijn variaties niet uitgesloten. Definities van reistijden, toegepaste wegingsfactoren e.d. kunnen verschillen.

Een tweede factor die de grootte van een elasticiteit bepaalt, is de aanwezigheid van substitutiemogelijkheden. Vaak heeft een deel van de mensen geen keuze tussen vervoersmodi, bijvoorbeeld omdat ze geen auto hebben of omdat de bushalte te ver ligt. Hoe belangrijker dit deel “captives” (niet-keuzereizigers) is, des te lager zal de elasticiteitswaarde zijn. Naast een substitutie-effect kan een generatie-effect optreden. Dit is een effect op de totale vraag. Zo kan een lagere reistijd met het openbaar vervoer ervoor zorgen dat bepaalde bevolkingsgroepen meer verplaatsingen zullen maken. Eenvoudige modellen waaruit elasticiteiten worden afgeleid, maken geen onderscheid tussen beide effecten. Deze factor hangt samen met het aggregatieniveau van de alternatieven. Hoe hoger het aggregatieniveau, des te lager het aantal substitutiemogelijkheden. Een hoog aggregatieniveau zal ertoe bijdragen dat de onderlinge variatie in elasticiteiten tussen de alternatieven wordt uitgevlakt. Zo vlakt een elasticiteitswaarde voor openbaar vervoer eventuele verschillen uit tussen bus en trein.

Een derde factor is de termijn (kort of lang), waarop de elasticiteit betrekking heeft. Zo zullen veranderingen in de OV-reistijd op lange termijn een invloed hebben op het autobezit en de locatie van activiteiten, terwijl deze effecten op korte termijn verwaarloosbaar zijn (DETR, 2002). Andersom kunnen bepaalde veranderingen gedurende korte tijd een effect ressorteren (shokeffect) maar later door gewenning uitvlakken. De elasticiteit op lange termijn kan zowel groter als kleiner zijn dan de elasticiteit op korte termijn.

Een vierde factor is keuze van de afhankelijke variabele. De vraag naar vervoer kan uitgedrukt worden als aantal verplaatsingen maar ook als modale keuze of keuze voor een bepaalde route.



### 5.3.3

#### Berekening van elasticiteiten

Voor elke determinant van modale keuze kan een elasticiteit worden berekend t.o.v. de modale keuze. De vooropgestelde verbanden tussen de verklarende factoren en de modale keuze kunnen op verschillende manieren opgenomen worden in een model.

De grootte van de elasticiteit wordt beïnvloed door de keuze van een functioneel model (Oum, 1989). Bij het berekenen van elasticiteiten is het daarom belangrijk het meest geschikte functionele model te kiezen. De meest courante mogelijkheden zijn de lineaire, log-lineaire en logit-vormen.

De berekeningswijze is afhankelijk van het gekozen model dat is gebruikt om de relatie tussen afhankelijke (vraag naar bepaalde modus) en onafhankelijke variabelen (eigenschappen van modus) te beschrijven.

#### *Lineaire modellen*

Lineaire modellen worden zeer vaak gebruikt vanwege hun eenvoud, zowel bij conceptie als interpretatie. Bovendien veronderstellen ze geen uniforme elasticiteit. De elasticiteit hangt bijgevolg af van de waarde van de afhankelijke variabele. Het nadeel is dat de aanname van een lineair verband niet realistisch is voor alle variabelen.

De algemene vorm van een lineaire functie is:

$$y = a + bx_k$$

De berekening van de elasticiteit is als volgt ( $\epsilon$  = elasticiteit):

$$\epsilon = \frac{dy/y}{dx/x} \quad \text{waarbij } dy/dx \text{ de richtingscoëfficiënt is}$$

De "boogelasticiteit"-formule is de meest conventionele formule en dient om elasticiteiten te berekenen over een interval tussen twee punten  $(x_0, y_0)$  en  $(x_1, y_1)$ .

$$\epsilon = \frac{dy / (0,5 * (y_0 + y_1))}{dx / (0,5 * (x_0 + x_1))}$$

#### *Log-lineaire modellen*

Deze functies zijn ook bekend onder de naam Cobb-Douglas functies. Log-lineaire functies zijn in hun basisvorm niet lineair: ze hebben de vorm van een product. Door de logaritme te nemen van beide factoren bekomt men een lineaire functie.

De algemene vorm van een log-lineaire functie is:

$$Y = a * X^b$$

De elasticiteit is gelijk aan de coëfficiënt  $b$ .

Door de eenvoudige afleiding van de elasticiteit zijn deze modellen wijdverspreid (Oum, 1989). Daarnaast verlaat deze functie de aanname van lineariteit en kan ze dus een grotere waaier aan verbanden weergeven. Het nadeel van dit model is de veronderstelling van uniforme elasticiteit. Dat betekent dat de elasticiteit dezelfde is voor elke waarde van de onafhankelijke variabele, een veronderstelling die niet altijd gewenst is. Een mogelijke oplossing is het model te gebruiken voor een deelinterval van de afhankelijke variabele.

### **Logit modellen**

Bij logit modellen gebeurt de elasticiteitsbepaling in twee stappen:

$$\epsilon_{ij} = \phi_{ij} + \eta_j$$

De gezochte elasticiteit is de som van de elasticiteit ( $\phi$ ) van de modus  $i$  voor een kenmerk  $j$  en de elasticiteit ( $\eta$ ) van de totale vervoersvraag voor het kenmerk  $j$ .

### **Complexe modellen**

Naast deze relatief eenvoudige functionele modellen bestaan er ook meer gecompliceerde, hogere orde functies. Deze functies creëren een hoog aantal termen waarbij een hoog aantal parameters moet geschat worden. Een voorbeeld van een dergelijke functie is de tweede orde translog functie.

In het kader van dit onderzoek werken we met lineaire, log-lineaire en in mindere mate logistische modellen om elasticiteiten af te leiden. Een vergelijkende studie van functionele modellen (Oum, 1989) wijst op grote verschillen tussen de modellen. In deze studie worden een aantal elasticiteiten berekend, vertrekkend van één dataset en gebruikmakend van een viertal functionele modellen. In afwezigheid van een algemeen aanvaarde methodologie voor de evaluatie van modellen, werden de modellen ten opzichte van elkaar geëvalueerd op basis van het teken van de elasticiteitsschattingen en de grootte van de schattingen. Het log-lineaire model presteert vrij goed in de vergelijking, terwijl de afwijkingen met het lineaire en logistische model groter zijn.

#### **5.3.4**

##### **Interpretatie van elasticiteiten en onderscheid met richtingscoëfficiënt**

Het begrip elasticiteit mag niet verward worden met de richtingscoëfficiënt. Een elasticiteit geeft de procentuele verandering weer in de afhankelijke variabele t.o.v. de procentuele verandering in de onafhankelijke variabele. De richtingscoëfficiënt geeft de helling weer, ofwel de (absolute) verandering in de afhankelijke variabele die gepaard gaat met een (absolute) verandering van een eenheid van de onafhankelijke variabele.

Dit betekent dat voor een rechte de helling constant is, maar de elasticiteit niet vermits deze functie is van de waarde van zowel de afhankelijke als de onafhankelijke variabele. Een richtingscoëfficiënt van 1 betekent dus dat een toename van 1 eenheid in de onafhankelijke variabele gepaard gaat met een toename van 1 eenheid in de andere variabele.

Anderzijds is voor een log-lineaire curve de elasticiteit constant maar neemt de richtingscoëfficiënt af. Een elasticiteit 1 betekent in dit geval dat een toename van een procent in de onafhankelijke variabele gepaard gaat met een procent toename van de afhankelijke variabele.

De richtingscoëfficiënt kan dus gezien worden als een maat voor de absolute verandering van een eenheid (in deze studie het aandeel van het openbaar vervoer), terwijl de elasticiteit een maat is voor de procentuele verandering van een eenheid.

#### **5.3.5**

##### **Waarden elasticiteit reistijd uit literatuur**

Hoewel elasticiteiten kunnen berekend worden voor elke determinant van modale keuze, is verreweg het meeste onderzoek besteed aan de prijselasticiteit van de vraag naar verkeer. Voor Nederland wordt in het elasticiteitenhandboek (Dienst Verkeerskunde, 1990) een aantal reistijdelasticiteiten gepresenteerd.

Zo is voor alle motieven de reistijdelasticiteit ten aanzien van kilometers met de bus gelijk aan  $-0,88$ . Het grootst zijn de elasticiteiten voor woon-werkverkeer ( $-1,13$  in de ochtendspits) en het laagst voor sociaalrecreatief verkeer ( $-0,46$ ). Voor de reistijdelasticiteiten van het treingebruik worden in Nederland waarden gebruikt van het Lange Afstanden Model (ontwikkeld door MVA Consultancy in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat). Lange afstanden zijn gedefinieerd als verplaatsingen met een enkele afstand groter dan 40 km. Voor alle motieven geldt een reistijdelasticiteit ten aanzien van kilometrage van  $-0,57$ . Voor zakelijk treinverkeer en voor woon-werkverkeer geldt een waarde van  $-0,74$  en voor het overige verkeer  $-0,16$  (MuConsult, 1993:92). De kruiselasticiteiten van de reistijd met de auto op het openbaar vervoer nemen in het Lange Afstanden Model aanzienlijke waarden aan:  $0,3$  voor alle verkeer over meer dan 40 km en  $0,74$  voor het woon-werkverkeer. In de steden gelden waarden hoger dan 1 (MuConsult, 1993:94).

## 5.4

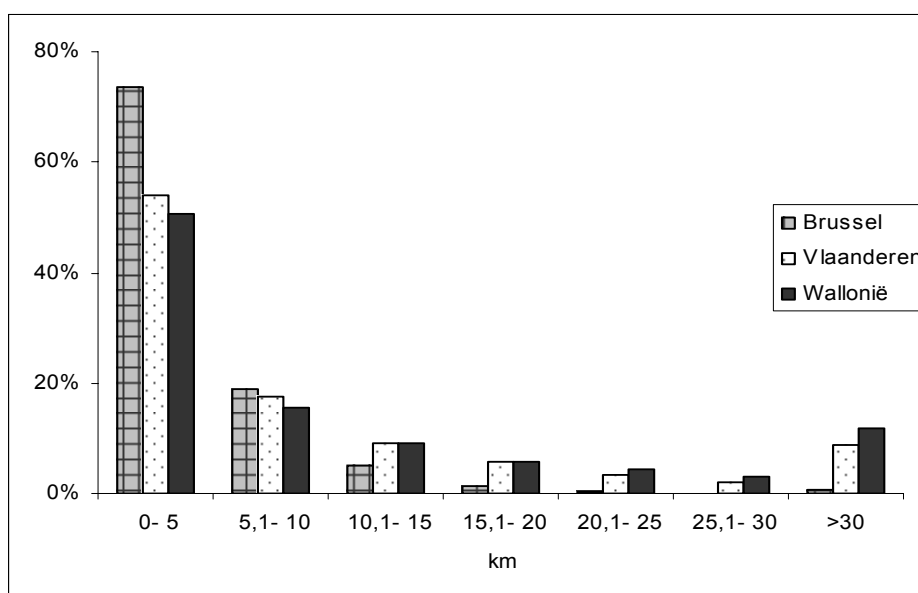
### Reisafstand en openbaarvervoergebruik

Inzicht in de gemiddelde verplaatsingsafstand is belangrijk voor een aantal redenen. De afstand van de verplaatsing speelt een rol in de relatieve sterkte van modi. De verandering van het gebruik van modi in functie van de verplaatsingsafstand kan beschreven worden met behulp van elasticiteitswaarden.

#### 5.4.1

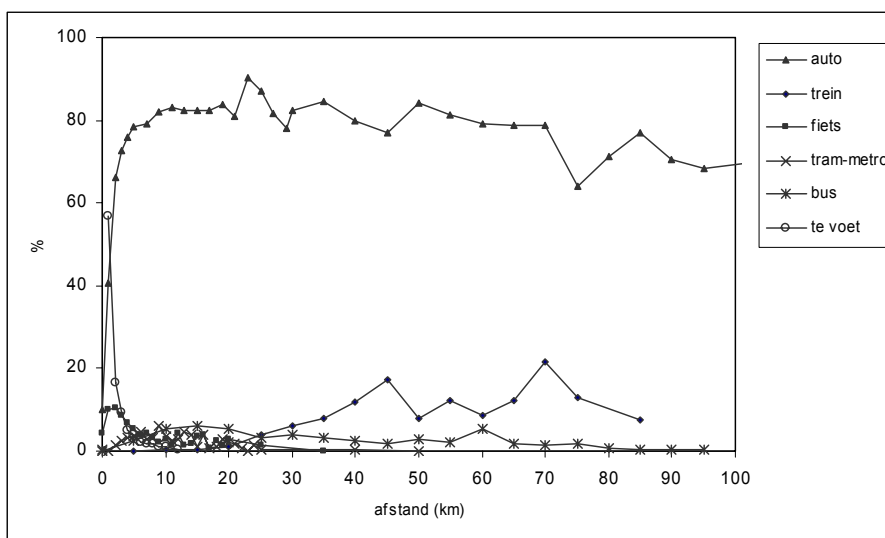
##### Verplaatsingen per afstandsinterval

Figuur 22 geeft het relatief aantal verplaatsingen weer per afstandscategorie en per gewest. De afstand op het enquêteformulier is traditioneel een kleine onderschatting van korte afstanden en een overschatting van lange afstanden (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2002). In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest domineren duidelijk de korte verplaatsingen. Vanaf 10 km draait het patroon om en is het Brussels Gewest ondervertegenwoordigd. De verschillen tussen Vlaanderen en Wallonië zijn kleiner. Wallonië heeft een iets groter aandeel aan lange verplaatsingen.

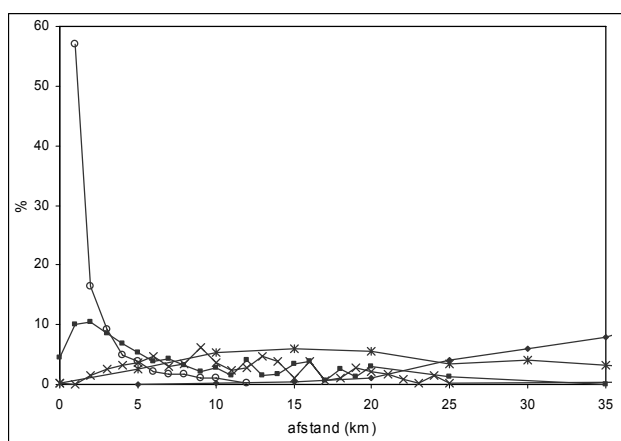


Figuur 22: Relatief aantal verplaatsingen per afstandscategorie en per gewest (MOBEL, 20282 verplaatsingen)

Figuur 23 geeft de relatieve positie van elke modus weer t.o.v. de afstand van de verplaatsing (voor België). Er wordt gebruik gemaakt van het hoofdvervoermiddel, wat een onderschatting met zich meebrengt van niet-gemotoriseerde modi. De verdeling in MOBEL wordt vergeleken met cijfers uit het Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen van 1994-1995. Tabel 24 en Tabel 25 bevatten de modale split per afstandsinterval voor Vlaanderen, afkomstig uit respectievelijk de MOBEL-databank en het Mobiliteitsplan Vlaanderen (met data uit het Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen, 1994-1995). De tabellen laten toe de verdeling van verplaatsingen te vergelijken voor de twee bronnen. De MOBEL-databank bevat minder verplaatsingen te voet en per fiets en meer per auto. Het aandeel van het openbaar vervoer is nagenoeg gelijk. Opvallend is het grote aandeel van verplaatsingen van 5 km of korter in beide datasets.



Figuur 23: Modale split per afstandsinterval voor België (MOBEL, 20 258 verplaatsingen)



Detail (zonder auto)

	0 - 1 km	2 -3 km	4-5 km	6-10 km	11-25 km	25 + km	<b>Totaal</b>
Te voet	9,2	1,7	0,4	0,2	0,1	0,0	11,7
Fiets	4,5	4,0	1,4	1,1	0,7	0,2	11,8
Trein	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,3	1,8
Bus	0,0	0,3	0,2	0,6	1,1	0,4	2,6
Tram - Metro	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,3
Auto (bestuurder)	6,1	9,4	7,3	10,5	10,8	5,3	49,4
Auto (passagier)	2,8	4,6	3,2	4,4	4,0	2,2	21,2
Andere	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,2	1,2
<b>Totaal</b>	<b>23,2</b>	<b>20,8</b>	<b>13,4</b>	<b>17,8</b>	<b>18,0</b>	<b>9,9</b>	<b>100,0</b>

Tabel 24: Aandeel per vervoerswijze per afstandsinterval in Vlaanderen (en tussen Vlaanderen en Brussel) (MOBEL, 7436 verplaatsingen). Afstanden afgerond tot 1 km.

	0 - 1km	2 - 3 km	4- 5 km	6-10 km	11-25 km	25+ km	<b>Totaal</b>
Te voet	10,6	2,1	0,7	0,3	0,1	0,0	13,8
(Brom)fiets	6,5	5,2	2,0	2,0	0,9	0,2	16,8
Trein	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	1,4	1,8
Bus /tram/ metro	0,0	0,3	0,4	0,8	0,8	0,4	2,7
Auto	5,0	12,7	9,9	13,6	13,5	9,1	63,8
Andere	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	1,2
<b>Totaal</b>	<b>22,3</b>	<b>20,4</b>	<b>13,1</b>	<b>16,9</b>	<b>15,9</b>	<b>11,4</b>	<b>100,0</b>

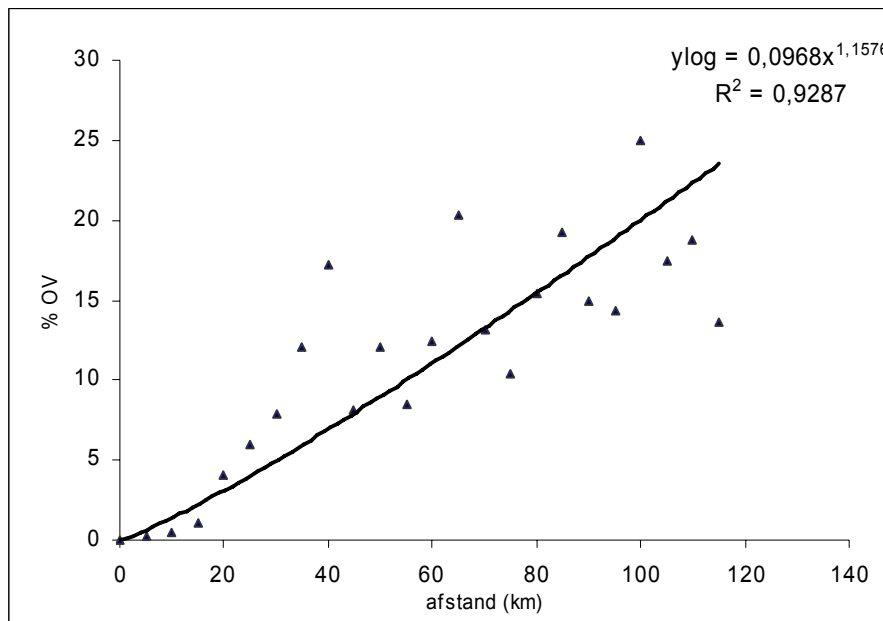
Tabel 25: Aandeel per vervoerswijze per afstandsinterval in het aantal verplaatsingen per kalenderdag in het personenvervoer (in% van het totaal aantal verplaatsingen) in 1994-95 in Vlaanderen. (Bron: OVG in Mobiliteitsplan Vlaanderen)

## 5.4.2

### Afstandselasticiteiten per vervoerswijze

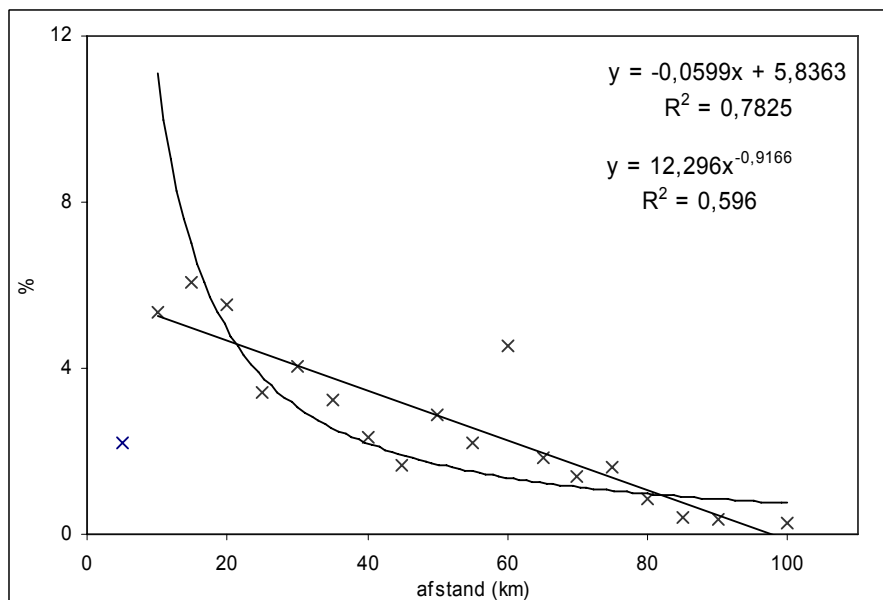
Afstandselasticiteiten per vervoerswijze kunnen worden afgeleid uit het verloop van de kromme die het gebruik van de vervoerswijze beschrijft in functie van de verplaatsingsafstand. Via een lineaire of log-lineaire fit kunnen elasticiteiten voor een bepaald afstandsinterval worden geschat.

Figuur 24, figuur 25 en figuur 26 geven resp. voor de trein, de bus en de tram-metro het verloop van het gebruik aan in functie van de verplaatsingsafstand. Het percentage slaat op het aantal openbaarvervoerplaatsingen ten opzichte van het totaal aantal verplaatsingen in MOBEL waarvoor een openbaarvervoerplaatsing werd berekend (dus zonder verplaatsingen met ontbrekende gegevens). De trein is bij uitstek een vervoerswijze voor middellange en lange afstanden. De gemiddelde afstand van een treinverplaatsing in België bedraagt in MOBEL 56 km. Het verloop van het percentage treinverplaatsingen kenmerkt zich door een S-vormige curve die goed wordt benaderd via een log-lineaire fit ( $R^2 = 0,93$ ). In hoeverre het aandeel van de trein afneemt of toeneemt bij grote afstanden is door het lage aantal verplaatsingen niet uit te maken. De bekomen elasticiteitswaarde voor het interval tussen 0 en 100 km bedraagt 1,16. Het treingebruk is in dit interval positief elastisch met de afstand.



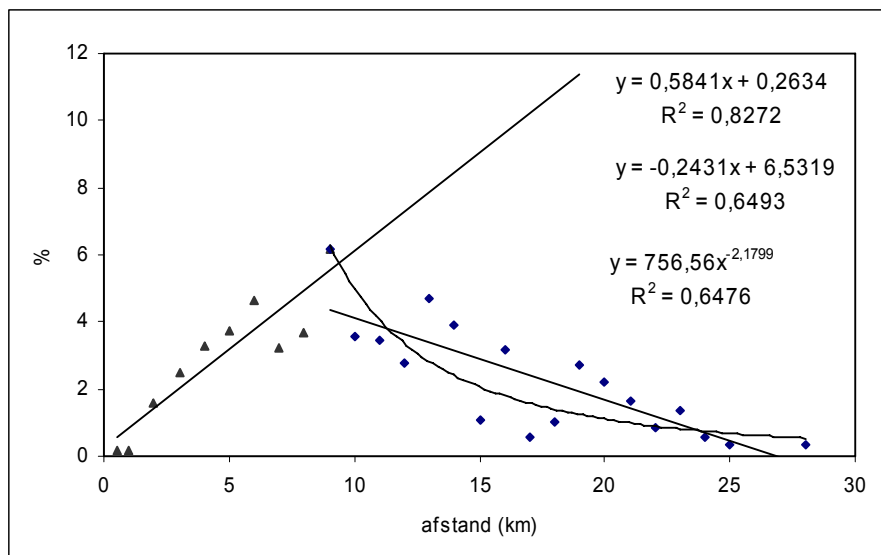
Figuur 24: Percentage treinverplaatsingen per afstandsklasse (MOBEL, 20 258 verplaatsingen), log-lineaire fit

Het busgebruik is minder afstandsgevoelig dan andere modi. Tussen ongeveer 20 en 60 km is de relatie tussen busgebruik en afstand licht negatief, maar met een grote spreiding (Figuur 26). De  $R^2$ -waarden zijn lager en de bekomen elasticiteiten dus minder betrouwbaar. De gemiddelde waarde van ongeveer -0,8 geeft aan dat het busgebruik eerder afstandsinelastisch is voor afstanden tussen 10 en 100 km. Bij grote afstanden neemt het aandeel van autocarverplaatsingen toe.



Figuur 25: Percentage busverplaatsingen per afstandsklasse in België (MOBEL, 20 258 verplaatsingen), log-lineaire en lineaire fit

Tram en metro worden samen behandeld wegens de vrij lage aantallen (significantie) en hun gelijklopend afstands bereik. Het afstands bereik voor beide modi ligt ongeveer tussen 1 en 30 km en het gros van de verplaatsingen is korter dan 10 km. Het maximum ligt op ongeveer 9 km. Elasticiteiten kunnen afgeleid worden door de curve op te delen in een stijgend en een dalend deel, zodat de fit maximaal wordt. Het stijgende deel heeft een uitgesproken lineair karakter, het dalende deel kan zowel met een lineair als log-lineair model geschat worden. Voor verplaatsingen tot 9 km is er een positief inelastisch verband. Voor verplaatsingen langer dan 9 km wordt de elasticiteit sterk negatief maar de fit ook onbetrouwbaarder.



Figuur 26: Percentage tram- en metroverplaatsingen t.o.v. de verplaatsingsafstand voor België (MOBEL, 20 458 verplaatsingen), lineaire en log-lineaire fits

Tabel 26 geeft een overzicht van de afstandselasticiteiten per modus. Naar analogie van de schattingen voor België worden, waar significant, waarden berekend per gewest. De meeste correlaties ( $R^2$ ) liggen tussen 0,6 en 0,9 en hebben betrekking op een beperkt afstandsinterval. Tram en metro worden gekenmerkt door negatieve elasticiteiten voor korte verplaatsingen. Busgebruik is eerder inelastisch in het interval tussen 10 en 60 km. Treingebruik is positief gecorreleerd met de verplaatsingsafstand met hogere waarden in Vlaanderen (en tussen Vlaanderen en Brussel). De afstand heeft een sterke invloed op het gebruik van deze modi. Ter vergelijking, voor autogebruik is de afstandselasticiteit voor verplaatsingen langer dan 10 km nagenoeg nul wat aangeeft dat autogebruik vanaf deze afstand nagenoeg onafhankelijk is van de afstand.

Modus	Regio	Elasticiteit	R <sup>2</sup>	Model	Interval
Trein	Vlaanderen	1,8	0,62	Lineair	5 km, 5-100 km
Trein	Wallonië	1,07	0,71	Lineair	5 km, 15-100 km
Trein	België	1,17	0,93	Log-lineair	5 km, 0-100 km
Trein	België	1,15	0,74	Lineair	5 km, 0-100 km
Bus	België	-0,92	0,60	Log-lineair	5 km, 5-100 km
Bus	België	-1,04	0,78	Lineair	5 km, 10 -100 km
Bus	Vlaanderen	-0,82	0,70	Log-lineair	5 km, 10-100 km
Bus	Vlaanderen	-0,7	0,83	Lineair	5 km, 10-100 km
Bus	Brussel	-0,72	0,64	Lineair	5 km, 10 -35 km
Bus	Wallonië	-0,94	0,75	Lineair	5 km, 15-100 km
Tram-Metro	België	0,74	0,83	Lineair	1 km, 0-9 km
Tram-Metro	België	-1,66	0,65	Lineair	1 km, 9-30km
Tram-Metro	België	-2,18	0,65	Log-lineair	1 km, 9-30 km

Tabel 26: Afstandselasticiteiten per OV-modus (MOBEL, 20458 verplaatsingen)

## 5.5

### Verplaatsingstijd

#### 5.5.1

##### Inleiding: verplaatsingstijd, afgeleiden en componenten

In deze sectie worden de rol van de verplaatsingstijd, zijn componenten (wachtijd, wandeltijd en aantal overstappen) en zijn afleidingen (de verplaatsingstijdfactor en de gegeneraliseerde reistijd) onderzocht. Net als voor de verplaatsingsafstand worden relaties gekwantificeerd met behulp van elasticiteiten.

Het gebruik van berekende OV-reistijden, waarbij reistijden werden berekend op basis van OV-urroosters en gemiddelde stapnelheden, veroorzaakt een afwijking met de reële reistijd van een OV-verplaatsing. Een precieze correctie van deze afwijking is niet mogelijk, temeer daar de afwijking ook te wijten kan zijn aan een onnauwkeurige registratie van de reistijd in MOBEL. De best mogelijke fit tussen geregistreerde en berekende reistijden wordt gebruikt om de berekende reistijden voor niet-openbaar vervoerverplaatsingen te corrigeren (hoofdstuk 3, § 3.3.3, figuur 4).

#### 5.5.2

##### Invloed reistijd op modale keuze

Tabel 27 geeft een overzicht van de reistijdverdeling per hoofdmodus (rijpercentages) en de modale verdeling per reistijdinterval (kolompercentages). Ongeveer de helft van de verplaatsingen zijn verplaatsingen van 10 minuten of korter en driekwart van de verplaatsingen is 20 minuten of korter. Voor ongeveer een vierde van de verplaatsingen zijn niet-gemotoriseerde modi het hoofdvervoermiddel. Opvallend is hun vrij sterke vertegenwoordiging bij langere verplaatsingstijden. Bus, tram en metro

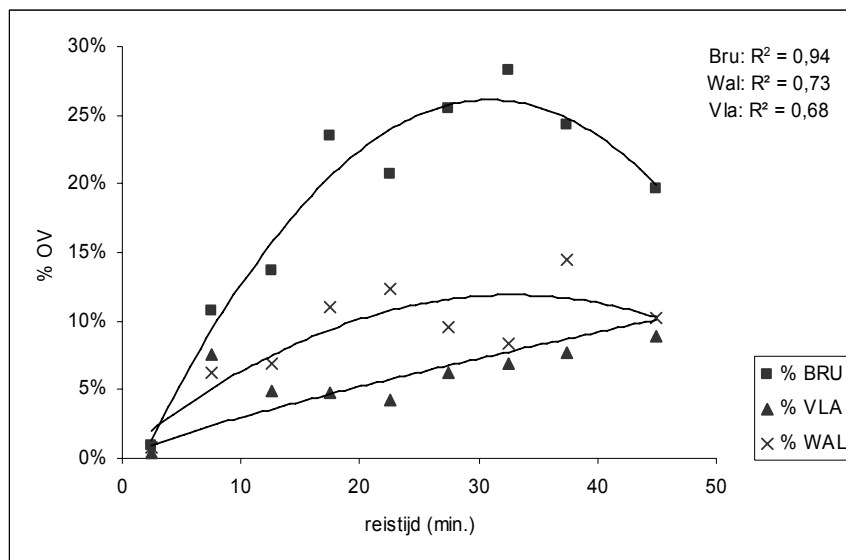


staan voornamelijk sterk bij verplaatsingen langer dan 20 minuten, de trein voornamelijk bij verplaatsingen langer dan 40 minuten. Het aandeel van de auto is dominant bij alle reistijden maar iets minder bij zeer korte en lange reistijden.

freq rij % kolom %	0-5 min.	6-10 min.	11-20 min.	21-40 min.	40+ min.	totaal
te voet	1498 42% 26%	854 24% 19%	673 19% 14%	319 9% 11%	244 7% 13%	3588 100% 18%
fiets	429 35% 8%	330 27% 7%	292 24% 6%	76 6% 3%	95 8% 5%	1222 100% 6%
trein	5 2% 0%	6 2% 0%	10 3% 0%	48 16% 2%	227 77% 12%	296 100% 1%
bus-tram-metro	46 4% 1%	102 9% 2%	266 24% 5%	434 39% 15%	262 24% 14%	1110 100% 6%
auto	3729 27% 65%	3273 24% 72%	3711 27% 75%	2019 15% 70%	1082 8% 57%	13814 100% 69%
totaal	5707 28% 100%	4565 23% 100%	4952 25% 100%	2896 14% 100%	1910 10% 100%	20030 100% 100%

Tabel 27: Verdeling van de verplaatsingen volgens hoofdvervoermiddel en totale reistijd voor België (MOBEL, 20 030 verplaatsingen)

De relatie tussen de totale reistijd met het openbaar vervoer en het aandeel van het openbaar vervoer wordt voor Brussel het best beschreven door een parabool met maximum rond de 30 minuten. In Vlaanderen is het verband eerder positief lineair. In Wallonië neemt het aandeel van het openbaar vervoer snel toe bij korte reistijden (ongeveer 20 minuten), waarna het tempo van de toename afneemt en stagneert. De toename van het aandeel bij lange reistijden voor Vlaanderen en Wallonië is te wijten aan het toenemend aandeel van de trein. De fit is zeer goed voor Brussel en eerder matig voor Wallonië en Vlaanderen. Vooral bij langere reistijden is de onbetrouwbaarheid groter door de lagere aantallen verplaatsingen. Via het opsplitsen van de parabolische verbanden in lineaire fits kunnen elasticiteiten worden afgeleid (Figuur 27). Voor Brussel en Wallonië zijn de fits vanaf respectievelijk 35 en 25 min. te slecht voor een betrouwbare schatting van de elasticiteit. Schattingen van de reistijdelasticiteit zijn samengevat in onderstaande tabel. Zo stijgt het percentage OV in Vlaanderen nauwelijks tot een reistijd van 20 minuten. Dit kan verklaard worden door de belangrijke plaats die de fiets er inneemt voor verplaatsingen tot 20 minuten. Dit zorgt ervoor dat de fiets voor deze verplaatsingen eerder als een alternatief wordt beschouwd dan het openbaar vervoer. In Brussel en Wallonië is de fiets veel minder een alternatief.



Figuur 27: Relatie tussen de reistijd van het openbaar vervoer en het percentage verplaatsingen dat met het openbaar vervoer wordt afgelegd per gewest (MOBEL, 11561 verplaatsingen)

	Elasticiteit	R <sup>2</sup>	Model	Interval
Vlaanderen	0,61	0,88	Lineair	5min., 10-40+ min.
Wallonië	1,01	0,94	Lineair	5min., 0-25 min.
Brussel	0,63	0,90	Lineair	5 min., 0-35 min.

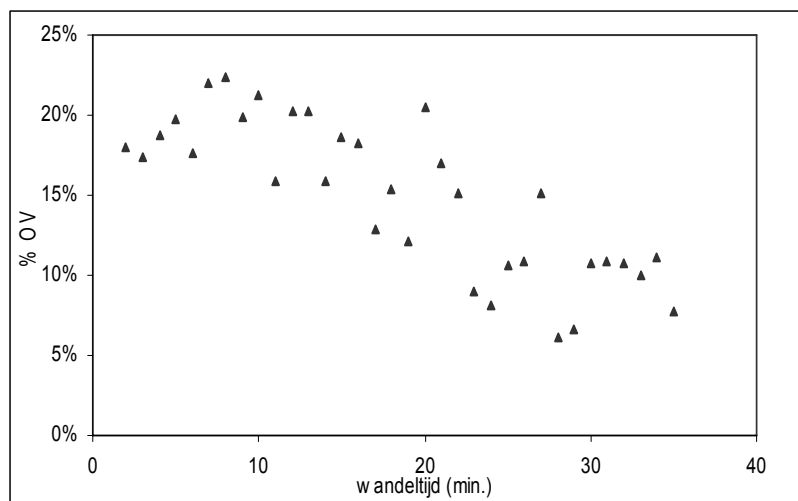
Tabel 28: Samenvatting reistijdelasticiteiten openbaar vervoer (relatie tussen het percentage openbaarvervoerplaatsingen en de berekende reistijd van de openbaar vervoerplaatsing).

### 5.5.3

#### Componenten van verplaatsingstijd

##### Wandeltijd

Voor elke berekende openbaarvervoerplaatsing is informatie beschikbaar over de geschatte wandeltijd. Voor Vlaanderen en Brussel wordt de wandeltijd door HASTINFO geschat (met een gemiddelde wandelsnelheid van 4 km/uur), voor Wallonië wordt deze geschat via een kortste padanalyse tussen vertrekpunt en de openbaarvervoerhalte. Hierbij worden euclidische afstanden berekend die worden gecorrigeerd volgens een gemiddelde omrijfactor (1,5). Als gegevensbasis worden de verplaatsingen gebruikt die in MOBEL per auto of met het openbaar vervoer zijn gemaakt en waarvoor een geldige verplaatsing kan berekend worden.



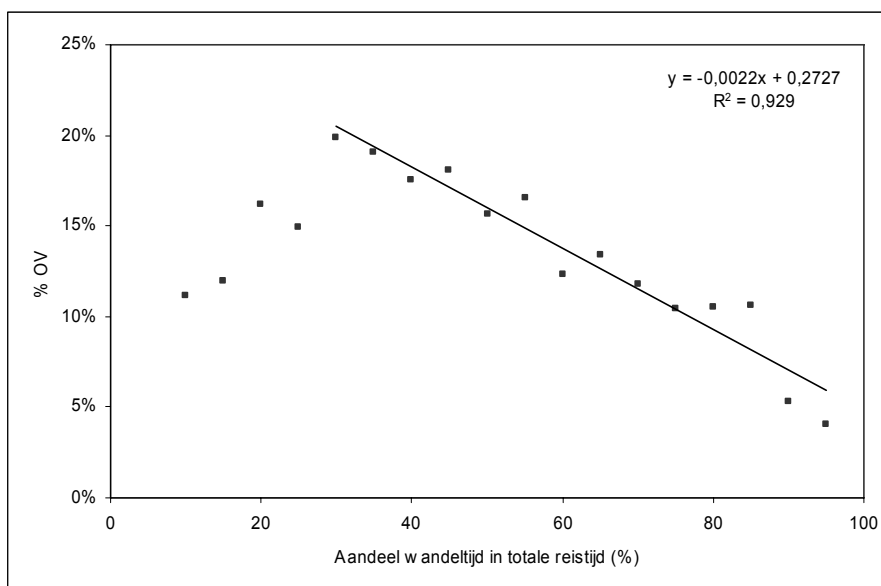
Figuur 28: Relatie tussen de wandeltijd van berekende OV-verplaatsingen en het percentage verplaatsingen dat per openbaar vervoer wordt afgelegd, (wandeltijden > 35 min. niet significant) (MOBEL, 7227 verplaatsingen)

Elasticiteiten worden berekend per gewest. Resultaten voor Wallonië zijn niet significant. De resultaten zijn samengevat in Tabel 29. De waarden bekomen met een lineair en log-lineair model zijn vergelijkbaar, waarbij het lineaire model beter de waargenomen punten benadert. De waarden liggen op de grens van een negatief elastisch en inelastisch verband. Voor wandeltijden tot ruim 10 minuten is er weinig effect op het openbaarvervoergebruik. Daarna neemt het aandeel van het openbaar vervoer log-lineair af. De snelheid van deze afname is het grootst in Vlaanderen en het kleinst in Brussel. De wandeltijd heeft dus een sterkere invloed op het openbaarvervoergebruik in Vlaanderen dan in Brussel. Verklaringen zijn de kortere gemiddelde verplaatsingsafstand, het lager percentage keuzereizigers en een lager percentage werkgebonden verplaatsingen in Brussel. Het motief van de verplaatsing is niet significant als co-variabele in de relatie tussen wandeltijd en openbaarvervoergebruik.

	Elasticiteit	R <sup>2</sup>	Model	Interval
Vlaanderen	-1,23	0,96	Lineair	5-30+
Vlaanderen	-1,54	0,7	Log-lineair	5-30+
Wallonië	n.s.			
Brussel	-0,80	0,95	Lineair	5-30+
Brussel	-0,72	0,81	Log-lineair	5-30+
België	-1,10	0,97	Lineair	5-30+
België	-1,03	0,83	Log-lineair	5-30+

Tabel 29: Elasticiteiten wandeltijd voor openbaar vervoergebruik

Naast de absolute waarde van de wandeltijd kan het aandeel van de wandeltijd in de totale reistijd als tijdsvariabele worden gebruikt. Het is immers mogelijk dat reizigers zich bij hun modale keuze eerder laten leiden door het aandeel van de wandeltijd in de totale reistijd dan door de absolute waarde van de wandeltijd zelf. Zo kan een wandeltijd van 10 minuten bij een verplaatsing van 20 minuten anders gewaardeerd worden dan bij een verplaatsing van 60 minuten. Onderstaande figuur geeft de relatie weer tussen dit aandeel en het percentage openbaarvervoerverplaatsingen.

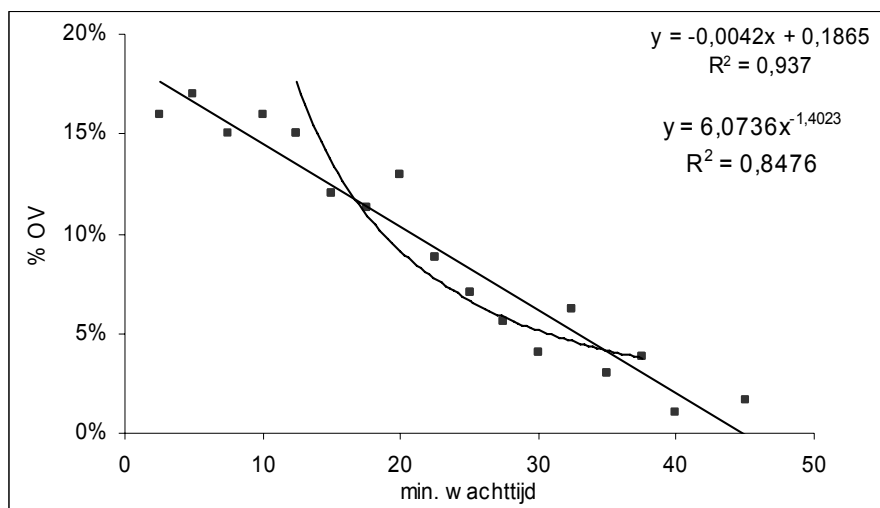


Figuur 29: Relatie tussen het aandeel van de wandeltijd in de totale reistijd en het percentage openbaarvervoer-verplaatsingen voor België. (MOBEL, 7227 verplaatsingen)

De elasticiteit afgeleid uit Figuur 29 bedraagt tussen -0,9 (lineair) en -1,1 (log-lineair) en is dus nage-noeg identiek aan de waarde bekomen bij de analyse van de wandeltijd zelf. Er is dus geen aanwijzing om te stellen dat het aandeel van de wandeltijd in de totale reistijd sterker de keuze om openbaar vervoer te gebruiken beïnvloedt, dan de absolute grootte van de wandeltijd. Opvallend is wel dat de afname van het aandeel van het openbaar vervoer zich pas inzet vanaf een aandeel van 30 à 40%. Een relatief hoog aandeel van de wandeltijd in de totale reistijd wordt blijkbaar als aanvaardbaar beschouwd.

### **Wachttijd**

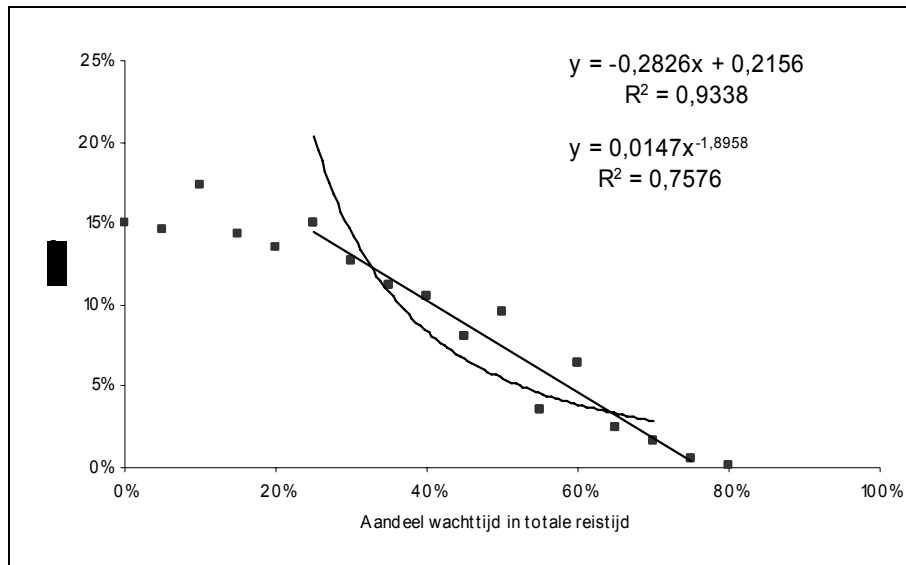
Met de informatie over de wachttijd van de berekende OV-verplaatsing is het mogelijk de relatie te onderzoeken tussen de grootte van de wachttijd en de keuze voor het openbaar vervoer. Slechts de wachttijden tussen opeenvolgende OV-trajecten worden berekend, dus niet de wachttijd voor het eerste traject en wachttijden ten gevolge van vertragingen. Bijgevolg komen slechts die verplaatsingen in aanmerking voor analyse, waarvoor het openbaarvervoeralternatief minstens 1 overstap bevat (2530 verplaatsingen). Net als bij de wandeltijd wordt voor deze analyse alleen rekening gehouden met verplaatsingen uit MOBEL die per auto of openbaar vervoer zijn uitgevoerd.



*Figuur 30: Relatie tussen de wachttijd van de berekende openbaarvervoerplaatsingen en het percentage dat met het openbaar vervoer wordt afgelegd t.o.v. deze die met de auto/OV worden afgelegd in België, lineaire en log-lineaire fit. (MOBEL, 2530 verplaatsingen)*

Met een lineair model is de gemiddelde wachttijdelasticiteit  $-1,15$ , wat duidt op een negatief elastisch verband. Het verloop kan ook gezien worden als een S-curve met een nagenoeg constant verloop tot een wachttijd van ongeveer 15 minuten gevolgd door een sterke afname. Deze afname kan door een log-lineair verband benaderd worden met een resulterende constante elasticiteit van  $-1,40$  (Figuur 30). Twee vaststellingen kunnen op basis van deze resultaten worden gedaan. Ten eerste hebben korte wachttijden tot ongeveer 15 minuten weinig effect op het aandeel van het openbaar vervoer. Pas bij hogere wachttijden is er een duidelijk negatief verband. Ten tweede is de negatieve elasticiteit van de wachttijd vanaf 15 minuten duidelijk hoger (absolute waarde) dan de waarde voor de wandeltijd. Dit betekent dat reizigers bij hun modale keuze gemiddeld genomen gevoeliger zijn voor veranderingen in de wachttijd dan voor veranderingen in de wandeltijd. De cijfers per gewest zijn onvoldoende significant.

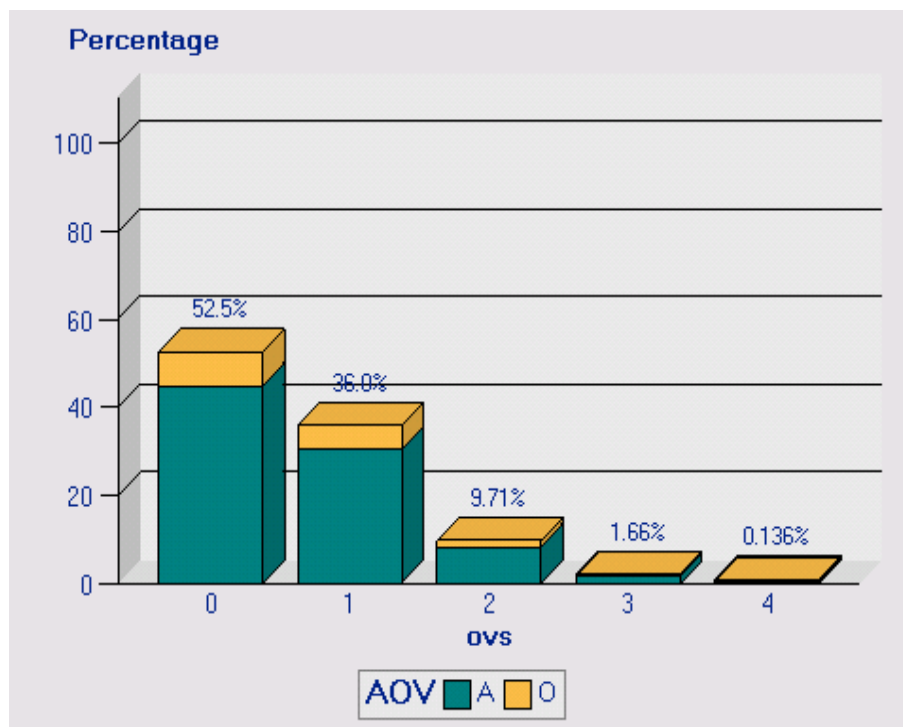
Het effect van het aandeel van de wachttijd in de totale reistijd op het openbaar vervoergebruik verloopt gelijkaardig (Figuur 31). Tot een aandeel van ongeveer 25% is er geen negatief effect op het aandeel van het openbaar vervoer. Vanaf 20 à 25% neemt het aandeel snel af. Vanaf dit aandeel is de gemiddelde elasticiteit  $-2,2$  (lineair model) tot  $-1,9$  (log-lineair model), lagere waarden dan bij de analyse van de wachttijd zelf. Het aandeel van de wachttijd in de totale reistijd speelt dus een grotere rol bij de keuze voor het openbaar vervoer dan de absolute waarde van de wachttijd zelf, hoewel voor lage percentages, net als bij de absolute waarden, het effect klein is.



**Figuur 31:** Relatie tussen het aandeel van de wachttijd in de reistijd van de berekende OV-verplaatsing en het percentage verplaatsingen, waarvoor het OV is gebruikt t.o.v. degene die met de auto/OV worden afgelegd, lineaire fit (MOBEL, 2530 verplaatsingen)

**Aantal overstappen**

Een overstap wordt beschouwd als een bijkomende last voor de reiziger die de totale reistijd subjectief hoger zal inschatten. Kwantificatie van deze inschatting echter is moeilijk door het hoge aantal beïnvloedende factoren, zoals beschreven in het literatuuroverzicht.



**Figuur 32:** Verdeling van de MOBEL-verplaatsingen volgens aantal overstappen van het berekende openbaarvervoeralternatief (MOBEL, 5844 verplaatsingen)

Bij iets meer dan de helft van de berekende openbaarvervoerplaatsingen dienen geen overstappen te worden gemaakt. Bij 36% is er één overstap en bij iets minder dan 10% twee overstappen. Het aandeel van de verplaatsingen dat met het openbaar vervoer wordt uitgevoerd neemt licht af over het aantal overstappen. Via een Chi-Kwadraat test wordt gezocht naar een relatie tussen het aantal overstappen en het gebruik van het openbaar vervoer. Vergelijking van de frequenties met de auto en het openbaar vervoer toont geen significant verband tussen het aantal overstappen en de vervoermiddelkeuze ( $\text{Chi}^2 = 0,79$ ,  $p = 0,85$ ).

In tegenstelling tot bevindingen in de literatuur vinden we hier dus geen duidelijke relatie tussen het aantal overstappen en de keuze voor het openbaar vervoer. Dit kan erop wijzen dat bij de vervoermiddelkeuze niet zozeer het aantal overstappen van tel is, maar wel de wachttijd die met deze overstap(pen) gepaard gaat.

Door het geringe aantal mogelijke overstappen (4 waarden) en het hoge aantal verplaatsingen zonder overstappen is het echter moeilijk een significant verband te vinden. Daarnaast speelt mee dat overstappen in realiteit regelmatig vermeden worden door het voor- of natransport per fiets of met de auto te doen. Hierdoor kunnen één of meer overstappen vermeden worden. Het gebruik van berekende openbaarvervoerplaatsingen veroorzaakt hierdoor een overschatting van het werkelijke aantal overstappen.

#### 5.5.4

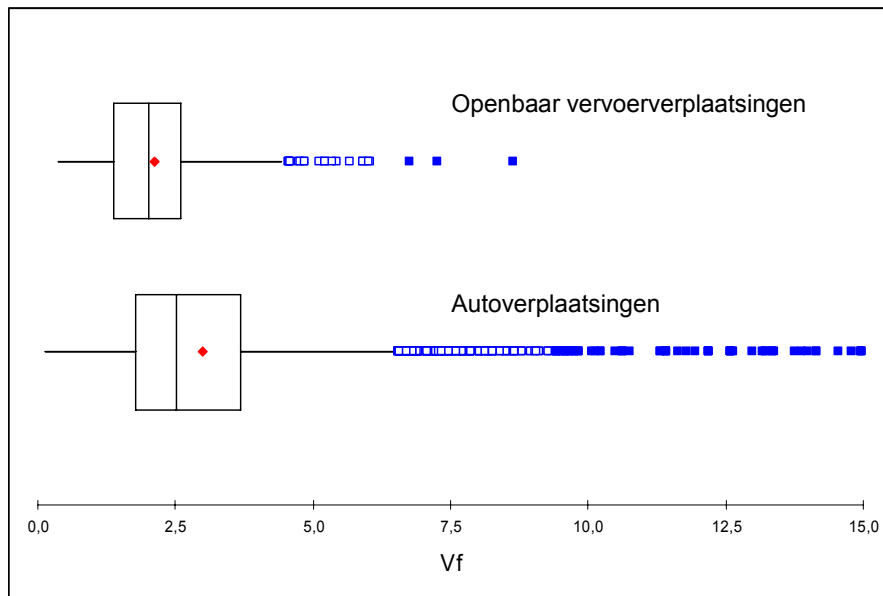
##### **Afleidingen van verplaatsingstijd**

###### ***De verplaatsingstijdfactor***

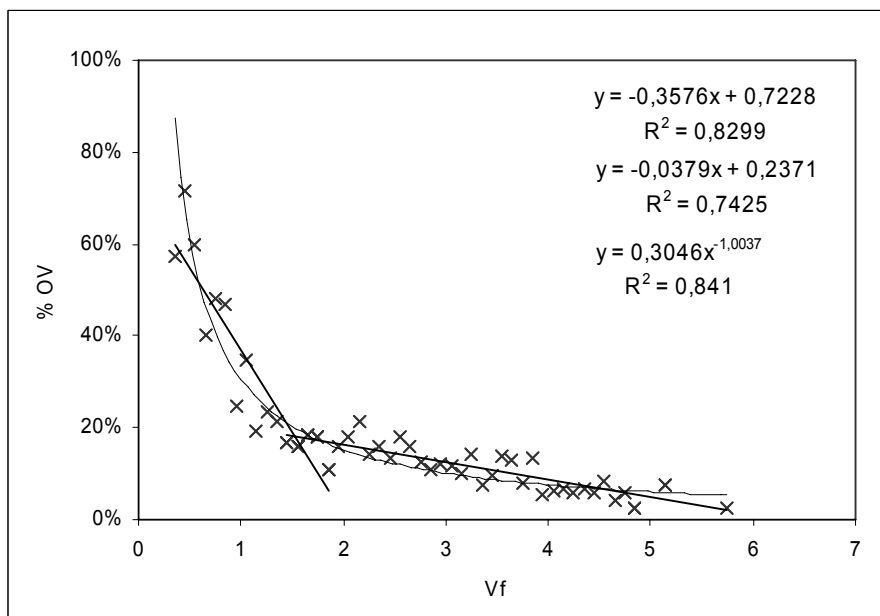
De verplaatsingstijdfactor ( $V_f$ ) werd eind de jaren tachtig geïntroduceerd en werd gedefinieerd als de verhouding van de reistijd van een traject met het openbaar vervoer ten opzichte van de reistijd met de auto (Van den Heuvel & Schoemaker, 1989). Als de reistijd met het openbaar vervoer veel langer is dan de reistijd per auto, is de kans dat het openbaar vervoer gebruikt wordt veel kleiner dan wanneer beide reistijden dicht bij elkaar liggen. Elasticiteiten laten toe deze relatie te kwantificeren.

Als dataset worden de verplaatsingen gebruikt die met de wagen of het openbaar vervoer zijn uitgevoerd en waarvoor een geldig openbaarvervoeralternatief kan worden berekend. Voor de openbaarvervoerplaatsingen wordt de reistijd met de auto afgeleid op basis van de regressievergelijking van de relatie tussen de verplaatsingsafstand en de totale reistijd. Voor de autoverplaatsingen wordt de reistijd van de berekende openbaarvervoerplaatsing gecorrigeerd op basis van de relatie tussen de reële reistijd (zoals weergegeven in MOBEL) en de berekende reistijd (HASTINFO). Op die manier beschikken we voor beide groepen over de reistijden per auto en met het openbaar vervoer zodat  $V_f$ -waarden kunnen berekend worden. Voor Wallonië geldt dat de wandelafstand moet gekend zijn, die berekend wordt uit de coördinaten van haltes, stations en vertrek- en aankomstpunten van de verplaatsingen.

Figuur 33 geeft de verdeling weer van de berekende  $V_f$ -waarden voor auto- en OV-verplaatsingen. De  $V_f$ -waarden voor autoverplaatsingen zijn gemiddeld hoger (gemiddelde 3, mediaan 2,5) dan deze voor OV-verplaatsingen (gemiddelde 2,1 en mediaan 2,0). De hogere waarde voor autoverplaatsingen is logisch vermits een omgekeerd evenredig verband wordt verwacht tussen de  $V_f$ -waarde en het OV-gebruik. Het relatief grote verschil tussen beide gemiddeldes in vergelijking met de mediaanwaarden wijst op een hoger percentage extreem hoge  $V_f$ -waarden bij de autoverplaatsingen.



Figuur 33: Boxplots van de Vf-waarden van OV- en autoverplaatsingen MOBEL (5132 verplaatsingen)



Figuur 34: Percentage OV-verplaatsingen in relatie tot de Vf-waarde voor België (MOBEL, 6036 verplaatsingen), log-lineaire en lineaire fits

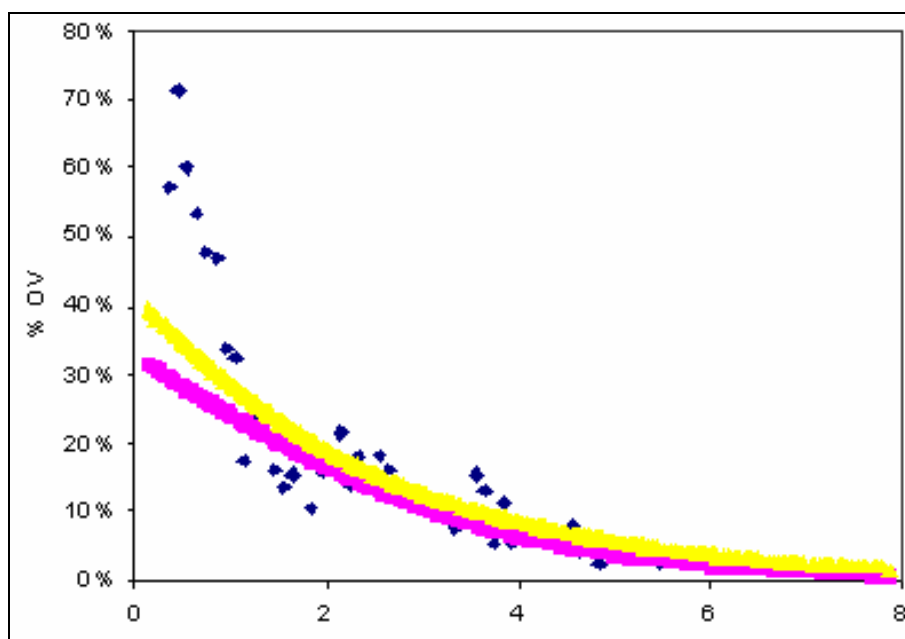
De datapunten in Figuur 34 vertonen een logisch verband. Bij toenemende Vf, dus bij een slechtere kwaliteit van het openbaar vervoer, neemt het aandeel van het openbaar vervoer af. Uit de figuur zijn nog volgende elementen af te leiden:

- Het aandeel openbaar vervoer is aan een maximum gebonden; zelfs bij zeer gunstige Vf-waarden <1 blijft een zeker percentage reizigers gebruik maken van de auto. Veelal hebben deze reizigers geen keuze, ze zijn door specifieke omstandigheden gebonden aan het gebruik van de auto (auto-captives);



- Het aandeel keuzereizigers, reizigers die vrij kunnen kiezen tussen beide modi, neemt sterk af naarmate de Vf toeneemt van 0,7 tot 1,7;
- Bij ongunstige waarden van de Vf > 1,7 blijft enkel de groep reizigers over die is aangewezen op het gebruik van het openbaar vervoer (openbaar vervoer-captives);
- Bij verdere toename van de Vf neemt het aandeel van het openbaar vervoer traag af. Bij te hoge Vf-waarden zullen ook openbaar vervoer-captives niet langer het openbaar vervoer gebruiken, maar besluiten de verplaatsing niet of op een ander ogenblik te maken.

De elasticiteit van Vf kan zowel berekend worden a.h.v. twee lineaire fits of a.h.v. 1 log-lineaire fit (Figuur 34). De log-lineaire fit biedt een goede fit voor het hele verloop, resulterend in een elasticiteit van -1. De lineaire fit geeft een boogelasticiteit van -1,61 voor Vf-factoren tot 1,75 en een boogelasticiteit van -1,02 voor Vf-factoren groter dan 1,75. Naast een lineair en log-lineair model kunnen we de invloed van de Vf-waarde op het aandeel van het openbaar vervoer ook kwantificeren met een eenvoudige logistische regressie. Hier is de afhankelijke variabele het al dan niet gebruiken van openbaar vervoer (binair) en de onafhankelijke verklarende variabele is de Vf-waarde. Figuur 35 geeft het verloop weer met een minimale en maximale schatting. Bij lage Vf-factoren voorspelt dit model een lager percentage OV-gebruikers dan de andere modellen.



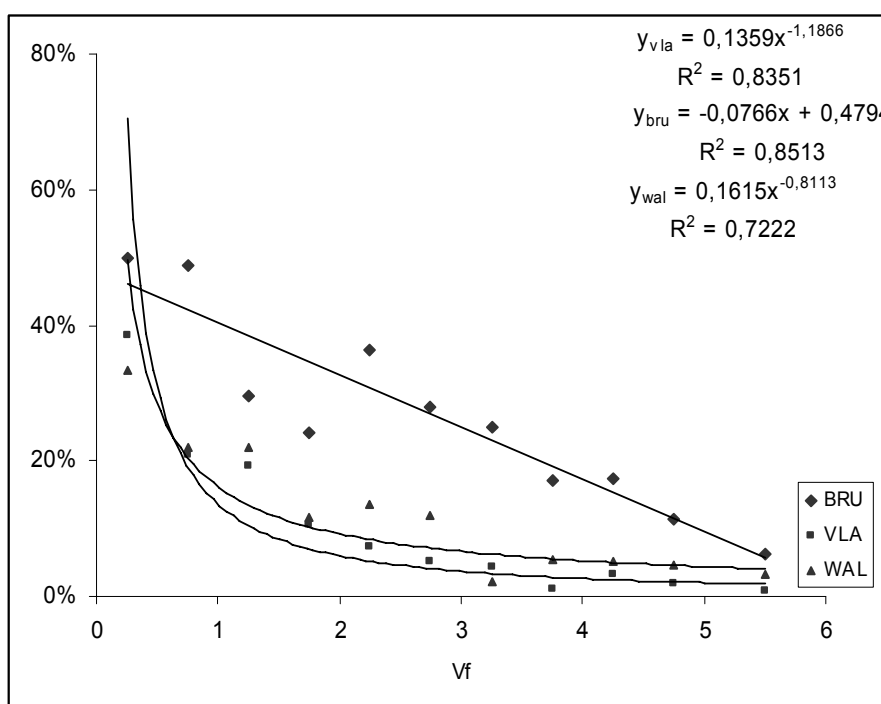
Figuur 35: Relatie tussen het aandeel van het openbaar vervoer en de Vf-waarde, logistisch functioneel model met de observaties (punten) en boven- en ondergrens van schatting (MOBEL, 5154 verplaatsingen)

#### ONDERSCHIED PER GEWEST

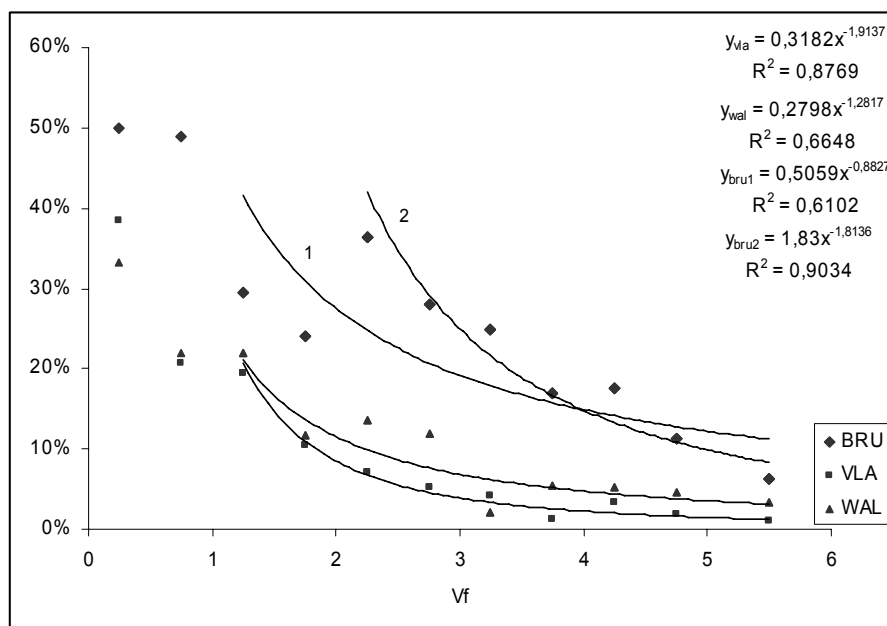
Voor elk van de gewesten kon voor een voldoende ruime groep verplaatsingen een Vf-waarde berekend worden (Vlaanderen: 2 329 verplaatsingen, Brussel: 1 782 verplaatsingen, Wallonië: 1 021 verplaatsingen).

Figuur 36 geeft de relatie weer tussen de Vf-waarde en het percentage OV-verplaatsingen met de best mogelijke fit per gewest. Voor Brussel is de beste fit een rechte, voor de andere twee gewesten een log-lineaire curve. Voor Vlaanderen blijkt de gemiddelde elasticiteit (-1,19) lager dan in Brussel (-0,75) en Wallonië (-0,81). Modale keuze wordt sterker beïnvloed door de Vf-waarde in Vlaanderen dan

in de andere twee gewesten. Naast de berekening van een elasticiteitswaarde voor het volledige interval van Vf-waarden kan een elasticiteit berekend worden voor een deelinterval. In Figuur 37 wordt rekening gehouden met dit verloop, een eerder zachte daling van het openbaarvervoergebruik tot een Vf-waarde van 1,25 en vervolgens een log-lineair verloop. Voor Vlaanderen wordt de fit iets beter ( $R^2 = 0,88$ ) en voor alle gewesten ligt de elasticiteit lager. Voor Brussel ligt het buigpunt eerder op een Vf-waarde van 2,25 dan 1,25. Dit betekent dat de gevoeligheid van het openbaar vervoergebruik voor de Vf vanaf een Vf van 1 à 1,5 sterk toeneemt voor Vlaanderen en (in minder sterke mate) voor Wallonië, terwijl dit buigpunt voor Brussel ligt bij een Vf-waarde van 2 à 2,5. Dit wijst erop dat in Brussel een hogere Vf-waarde als aanvaardbaar wordt beschouwd. De sterke afname in de curve, die de afname van het aantal keuzereizigers die voor het openbaar vervoer kiezen voorstelt, zet zich in Brussel later in. In Figuur 38 is voor Brussel een log-lineaire fit getekend met een Vf-waarde van 1,25 als beginpunt en één met 2,25 als beginpunt.



Figuur 36: Relatie tussen Vf en het percentage OV-verplaatsingen per gewest met log-lineaire en lineaire fits (MOBEL, Vlaanderen 2329 verplaatsingen, Wallonië 1021 verplaatsingen, Brussel 1782 verplaatsingen)



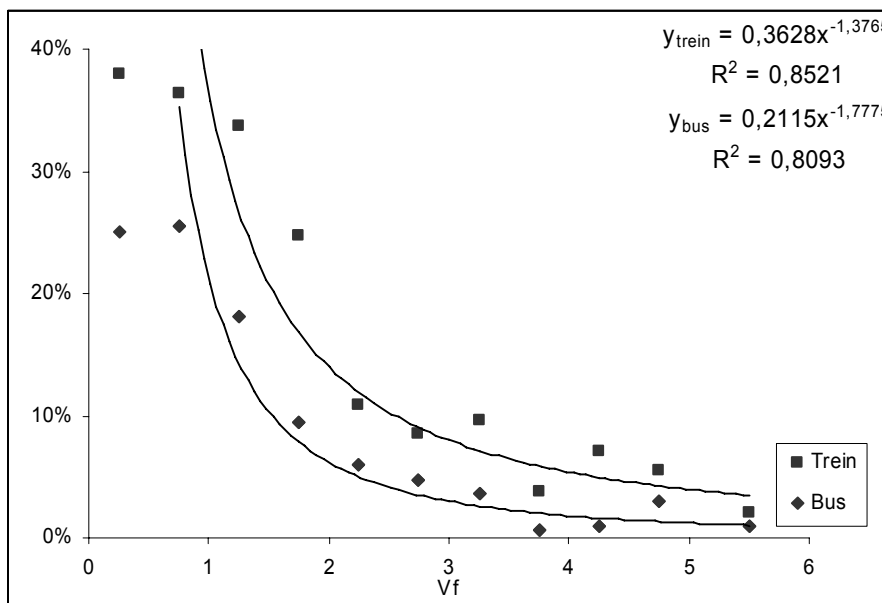
Figuur 37: Relatie tussen Vf en het percentage OV-verplaatsingen per gewest met log-lineaire en lineaire fits (MOBEL, Vlaanderen 2329 verplaatsingen, Wallonië 1021 verplaatsingen, Brussel 1782 verplaatsingen)

#### ONDERSCHEID NAAR TYPE OPENBAAR VERVOER

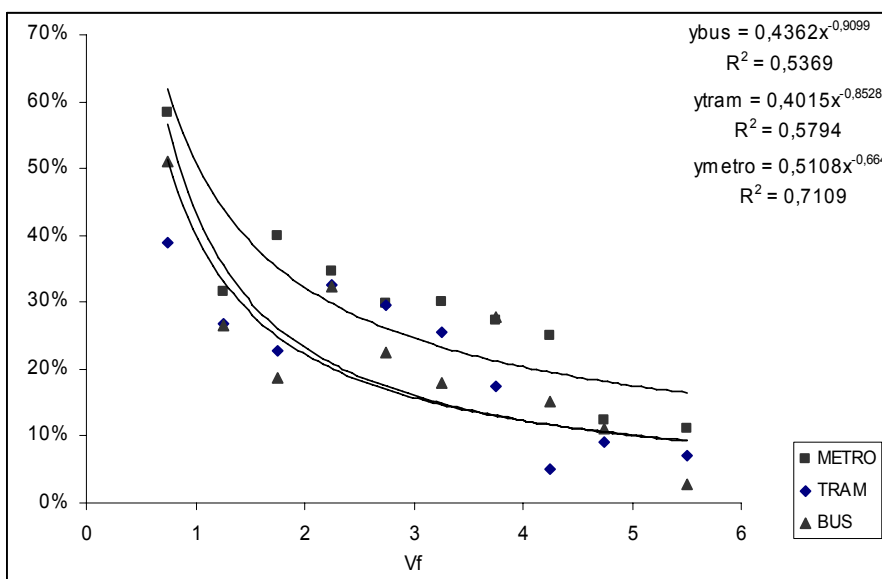
Verder onderscheid kan gemaakt worden volgens de hoofdmodus van de OV-verplaatsing. Voor Vlaanderen wordt een onderscheid gemaakt tussen bus- en treinverplaatsingen en voor Brussel tussen bus-, tram- en metroverplaatsingen. Voor Wallonië is de dataset te klein om een significant onderscheid te kunnen maken tussen bus- en treinverplaatsingen.

In Vlaanderen blijft het aandeel van het OV bij beide modi redelijk stabiel tot een Vf-waarde van 1 à 1,5 en neemt dan exponentieel af (Figuur 38). De elasticiteiten voor Vf-waarden groter dan 1,5 zijn lager voor busverplaatsingen dan voor treinverplaatsingen. Dit betekent dat bij busverplaatsingen de keuze voor het openbaar vervoer sterker beïnvloed wordt door de Vf-waarde dan bij treinverplaatsingen. Dit ondersteunt de hypothese dat reizigers de trein kwalitatief hoger inschatten dan de bus en hierdoor een licht hogere Vf-waarde als aanvaardbaar beschouwen. In Brussel (Figuur 39) is de conclusie gelijklopend. Hier is de elasticiteit licht hoger (absolute waarden) voor busverplaatsingen en lager (absolute waarden) bij metroverplaatsingen. De spoorgebonden openbaarvervoervorm met een hogere frequentie en betrouwbaarheid is minder gevoelig voor een toename in de reistijd dan bus en (in mindere mate) tram.

Deze bevinding is consistent met de bevindingen uit de kwaliteitscontrole. Daar wordt uit de vergelijking van de berekende en de werkelijk uitgevoerde openbaarverplaatsingen afgeleid dat de metro relatief vaker wordt gebruikt dan verwacht op basis van de berekende verplaatsingen. Bij bus en (in mindere mate) tram is de relatie net omgekeerd. Zij worden in realiteit minder vaak gebruikt dan op basis van de berekende verplaatsingen kan verwacht worden.



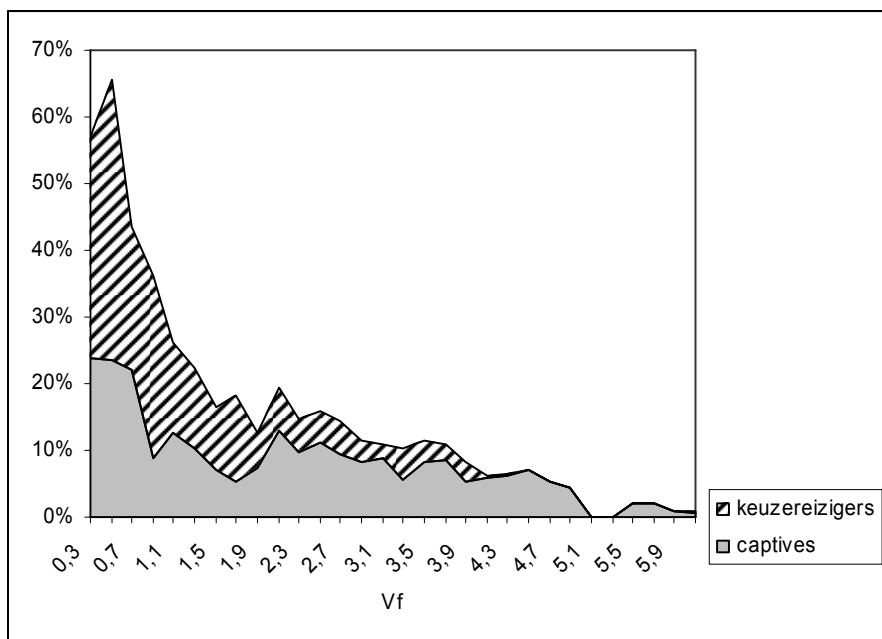
Figuur 38: Relatie tussen de Vf-waarde en het aandeel van het openbaar vervoer (OV/OV+auto) voor bus- en treinverplaatsingen in Vlaanderen



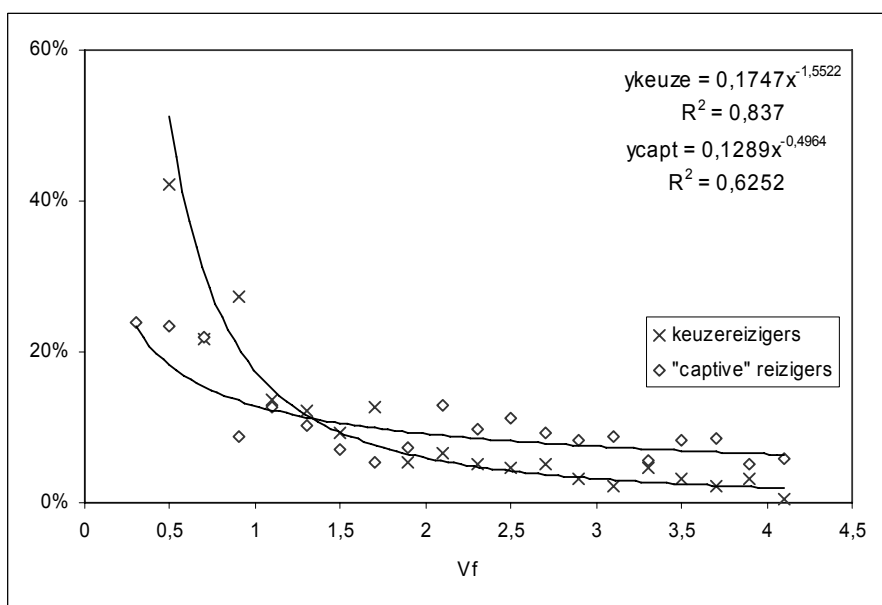
Figuur 39: Relatie tussen de Vf-waarde en het aandeel van het openbaar vervoer (OV/OV + auto) voor bus-, tram- en metroverplaatsingen in Brussel

ONDERSCHIED TUSSEN KEUZEREIZIGERS EN OPENBAARVERVOERCAPTIVES

Keuzereizigers zijn reizigers die voor een verplaatsing een reële keuze kunnen maken tussen het openbaar vervoer en de wagen. Als praktisch onderscheid wordt vaak het wagenbezit gebruikt als discriminerende factor tussen keuzereizigers en zogenaamde “captives”, mensen die voor hun (lange) verplaatsingen afhankelijk zijn van het openbaar vervoer.



Figuur 40: Relatie tussen de Vf-waarde en het aandeel van het openbaar vervoer (t.o.v. auto), opgesplitst naar keuzereizigers en "captives" voor België (MOBEL, 5154 verplaatsingen)



Figuur 41: Relatie tussen Vf en het aandeel van het openbaar vervoer (t.o.v. auto). log-lineair functioneel model en bijhorende elasticiteiten (MOBEL, 5154 verplaatsingen)

Het verloop voor keuzereizigers en "captives" is duidelijk verschillend (Figuur 40), wat zich uit in de elasticiteiten voor beide groepen (Figuur 41): -1,55 voor keuzereizigers tegenover -0,50 voor "captives". De afname van het OV-gebruik is bij keuzereizigers veel sterker tot een Vf-waarde van ongeveer 1,5. Bij captives is de daling geleidelijker.

#### ONDERSCHIED PER VERPLAATSINGSAFSTAND

Onderscheid kan gemaakt worden volgens de totale reisafstand. Voor korte verplaatsingen, korter dan 5 km, zijn elasticiteiten veel hoger (in absolute waarde) dan voor langere verplaatsingen. Wandelen en fietsen zijn voor korte verplaatsingen vaak een alternatief waardoor het aantal keuzemogelijkheden hoger is. Meer keuzemogelijkheden betekent een sterker elastisch verband.

#### ONDERSCHIED NAAR VERSTEDELIJKINGSGRAAD

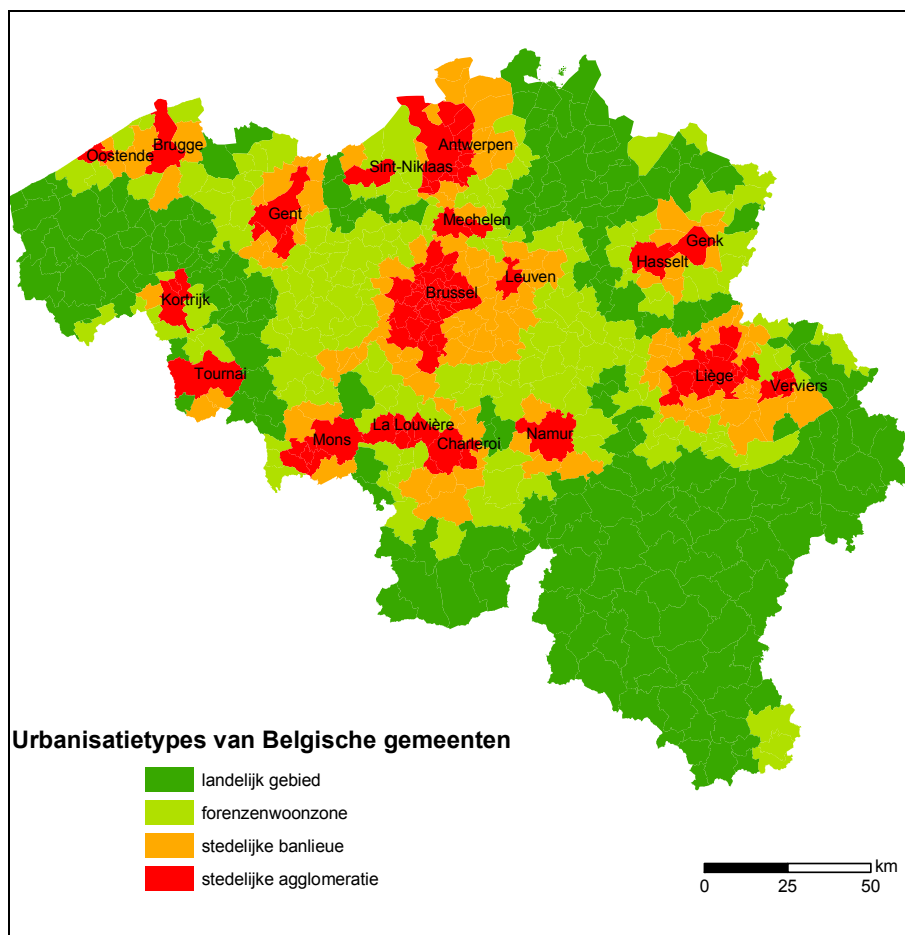
Na de volkstelling van 1991 werden in opdracht van het NIS een aantal studies uitgevoerd over de afbakening van stedelijke gebieden (Mérenne-Schoumaker et al, 1998a & 1998b). Ze bieden de mogelijkheid de gemeenten op Belgisch niveau in een aantal stedelijke types onder te verdelen. De volgende klassen worden onderscheiden:

- *Stedelijke agglomeratie*: de gemeenten waarvan meer dan de helft van de bevolking gedomicilieerd is in de morfologische kern van een stedelijke agglomeratie;
- *Stedelijke banlieue*: de dichtbebouwde gemeenten met een dominante woonfunctie waarbij de bevolkingstoename hoofdzakelijk te wijten is aan immigratie uit de stedelijke agglomeratie;
- *Forenzenwoonzone*: de gemeenten waar meer dan de helft van de bevolking naar een stedelijk gebied pendelt;
- *Landelijke gebieden*: de gemeenten die niet behoren tot een van de vorige klassen en met een overwegend ruraal karakter.

De ruimtelijke verdeling van de types is weergegeven in Figuur 42. De relatie tussen de kenmerken van vertrek- en aankomstpunt en de relatie tussen Vf en het aandeel van het OV zijn onderzocht. Deze types van verplaatsingen worden onderscheiden:

- verplaatsingen binnen één stedelijke agglomeratie;
- verplaatsingen tussen stedelijke agglomeraties;
- verplaatsingen van of naar de stedelijke banlieue;
- verplaatsingen van of naar de forenzenwoonzone;
- verplaatsingen van of naar een rurale zone.

Om redenen van voldoende significantie is geen fijner onderscheid gemaakt. De klassen zijn onderling niet uitsluitend, zodat een verplaatsing tot twee klassen kan behoren.



Figuur 42: Indeling van Belgische gemeenten naar urbanisatietype

In het eerste onderzoek met betrekking tot de MOBEL-enquête (binnen het PODO I-programma van het Federaal Wetenschapsbeleid) werd voor de vier urbanisatietypes de relatie onderzocht tussen de plaats en de gemiddelde verplaatsingsafstand en het gemiddelde aantal verplaatsingen (Toint & Cornelis, 2001). Voor schooldagen werd een duidelijk verband gevonden waarbij de gemiddelde verplaatsingsafstand toeneemt naarmate men verder van de stad woont. Gemiddeld is de Vf-waarde het laagst voor verplaatsingen tussen stedelijke agglomeraties (2,5) en binnen steden (2,6) en het hoogst voor verplaatsingen van/naar de stedelijke banlieue en het ruraal gebied (2,9). Het verloop van het OV-gebruik in functie van de grootte van de Vf-waarde kan opnieuw beschreven worden aan de hand van elasticiteiten. In Tabel 30 zijn de schattingen weergegeven per functioneel model.

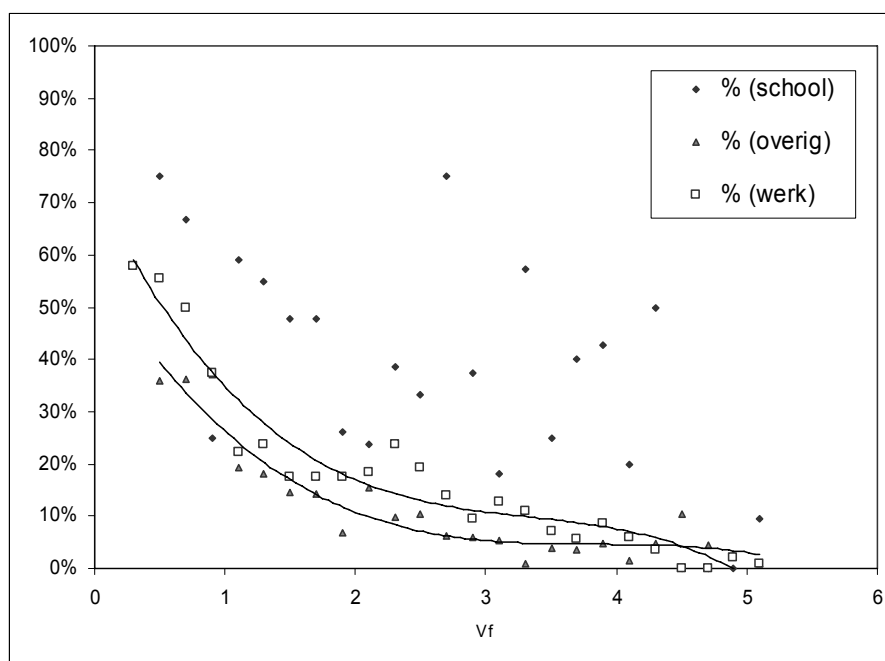
Zone	Elasticiteit		R <sup>2</sup>	
	lineair model	log-lineair model	lineair model	log-lineair model
Binnen stedelijke agglomeratie	-0,79	-0,73	0,68	0,67
Tussen stedelijke agglomeraties	-1,76	-1,53	0,70	0,85
van/naar stedelijke banlieue	-1,25	-1,16	0,93	0,73
van/naar forenzenwoonzone	-1,79	-1,65	0,91	0,78
van/ naar ruraal gebied	-1,94	-1,75	0,90	0,81

Tabel 30: Vf-elasticiteiten volgens urbanisatietype van vertrek- en aankomstpunt

De elasticiteit is het laagst voor verplaatsingen binnen de stedelijke agglomeratie. Het aandeel OV bij zeer lage Vf-waarden is zeer hoog in vergelijking met de andere types en het blijft relatief hoog bij hogere Vf-factoren, wat de relatief lage elasticiteit verklaart. De verklaring is het hoge aandeel van niet-keuzereizigers. De relatief lage elasticiteit voor verplaatsingen van/naar de stedelijke banlieue wordt verklaard door het relatief lage aandeel van het openbaar vervoer, zowel bij lage als bij hoge Vf-waarden. Ook hier speelt het lage aandeel keuzereizigers (auto-captives) een rol. De hoge waarden (absolute waarden) voor verplaatsingen van/naar de forenzenwoonzone en van/naar ruraal gebied wijzen erop dat de Vf-waarde een sterke invloed heeft op modale keuze in deze zones. De aantallen verplaatsingen zijn onvoldoende om de analyse per gewest uit te voeren.

#### ONDERSCHIED PER REISMOTIEF

In de literatuurstudie is vermeld dat het reismotief een directe invloed heeft op de modale keuze. Zo is bij het zakenverkeer het gebruik van de auto oververtegenwoordigd en is bij verplaatsingen met een onderwijsbestemming het openbaar vervoer oververtegenwoordigd (Kropman & Katteler, 1993). Bij recreatieve verplaatsingen is het openbaarvervoergebruik meer divers en onder meer afhankelijk van de aanwezigheid van kinderen (negatief), het meenemen van bagage (negatief) en het al dan niet in groep reizen (positief). Daarnaast heeft het reismotief ook een indirecte invloed via de relatie tussen de Vf-waarde en het OV-gebruik. Onderscheid wordt gemaakt tussen de motieven “werk” (zowel van/naar het werk als dienstverplaatsingen), “school” en “overig”. Deze laatste categorie omvat een aantal motieven (recreatie, boodschappen, iemand afhalen/afzetten, langs thuis passeren, restaurantbezoek) die afzonderlijk niet significant zijn. Voor elk van deze drie hoofdmotieven is de relatie tussen de Vf-waarde en het OV-gebruik berekend.

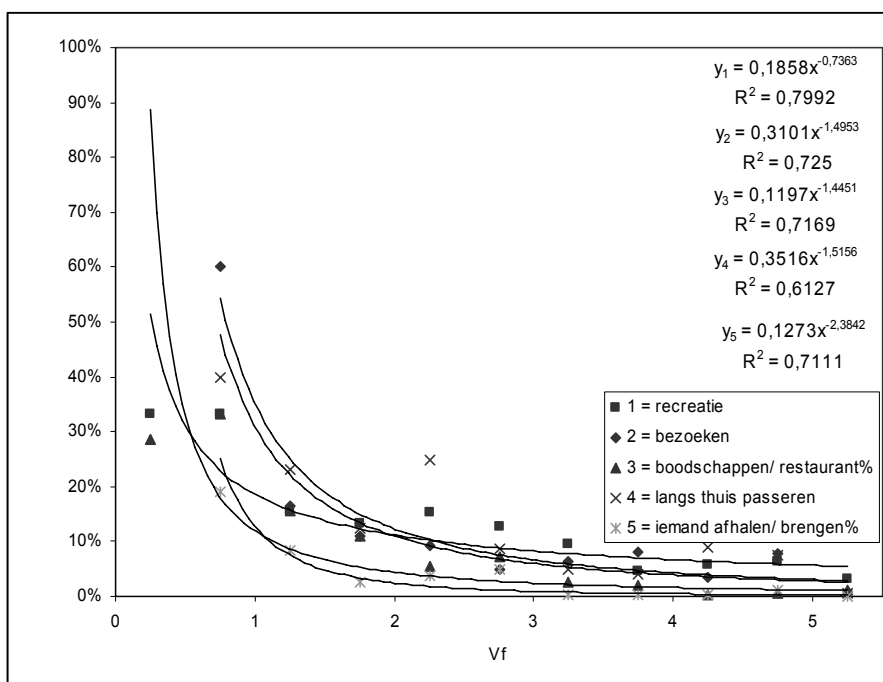


Figuur 43: Relatie tussen de Vf-waarde en het OV-gebruik, per reismotief (MOBEL, 5 122 verplaatsingen)

Voor de werkverplaatsingen is het verband tussen het gebruik van het openbaar vervoer en de Vf-waarde een duidelijke S-curve, hoewel weinig verplaatsingen met zeer lage Vf-waarde beschikbaar zijn (Figuur 43). Ook voor recreatieve verplaatsingen is er een duidelijk verband terwijl dit voor schoolverplaatsingen veel diffuser is. Er is een zwak lineair verband. Voor werkverplaatsingen wordt de elas-



titeit geschat op -1,6 (log-lineair model), voor schoolverplaatsingen op -0,73 (log-lineair model) en voor recreatieve verplaatsingen op -1,3 (log-lineair model). De hogere elasticiteit voor werkgerelateerde verplaatsingen stemt overeen met de hogere tijdswaardering die wordt gegeven aan werkgerelateerde verplaatsingen. De lagere elasticiteit voor schoolverplaatsingen is te wijten aan het geringer aantal keuzereizigers en het feit dat geen rekening wordt gehouden met een mogelijke keuze voor de fiets als de reistijd met het openbaar vervoer te hoog wordt. De grote variatie laat vermoeden dat het verband tussen de Vf-waarde en het OV-gebruik minder geldt voor schoolverplaatsingen. Bij recreatieve verplaatsingen is er wel een duidelijk verband en een beperkte variantie. Hierboven werd beschreven dat deze categorie een samenvoeging is van 4 reismotieven. Door grotere klassen (0,5 i.p.v. 0,2) te nemen is het mogelijk een zicht te krijgen op verschillen tussen de motieven.



Figuur 44: Relatie tussen de Vf-waarde en het gebruik van het openbaar vervoer voor niet-werk- en niet-schoolgebonden verplaatsingen voor België (MOBEL, 2 774 verplaatsingen)

Binnen de niet-werk en niet-school gebonden verplaatsingen is er een grote variatie in de elasticiteit van de Vf-waarde. Rond de gemiddelde waarde van 1,3 bevinden zich aan het ene uiteinde de verplaatsingen waarbij iemand wordt afgehaald of gebracht (elasticiteit -2,4) en aan het andere uiteinde de verplaatsingen met een recreatieve bestemming (elasticiteit -0,74). De motieven “langs thuis passeren”, “boodschappen doen/restaurant” en “bezoek aan personen” hebben ongeveer dezelfde waarde (elasticiteit ongeveer -1,5).

### Gegeneraliseerde tijd

#### INLEIDING: CONCEPT GEGENERALISEERDE TIJD

De reistijd die nodig is om een bepaalde verplaatsing te maken, omvat een aantal componenten die elk een verschillend effect hebben op het verplaatsingsgedrag (Kropman & Katteler, 1993). Doorgaans wordt onderscheid gemaakt tussen rijtijd, wandeltijd, wachttijd en de overstaptijd.

Gegeneraliseerde reistijd wordt gebruikt om rekening te houden met het verschillend effect van tijdscomponenten op de modale keuze. Het is een specificatie van het economisch concept van de gegeneraliseerde kost dat determinanten van modale keuze monetariseert voor kosten-batenanalyses. Reistijd wordt gemonetariseerd via schattingen van de geldwaarde van tijd die aangeven hoeveel mensen willen betalen voor een uur tijdswinst. Deze bereidheid tot betalen verschilt sterk volgens motief en individuele kenmerken. Ook worden de verschillende reistijdcomponenten anders geëvalueerd. Gegeneraliseerde tijd is de kwantificering van het effect van verschillende tijdscomponenten. De gewichten duiden de relatie aan tussen een minuut rijtijd en een minuut wachttijd, wandeltijd of overstaptijd. De componenten kunnen als volgt gewogen worden:

$$\text{Gegeneraliseerde reistijd} = \text{Rijtijd} + \beta \cdot \text{Wandeltijd} + \gamma \cdot \text{Wachttijd} + \alpha \cdot \text{Aantal Overstappen}$$

De  $\alpha$ -factor is een vaste factor die rekening houdt met het ongemak dat een overstap met zich meebrengt. De waarde is doorgaans sterk positief maar kan in bepaalde gevallen kleiner zijn of zelfs negatief, bijvoorbeeld bij een pauze in een lange reis. De  $\alpha$ -factor hangt af van het type overstap, de tijd nodig om de overstap te maken, het reismotief, de kwaliteit van informatievoorziening, de aanwezigheid van voorzieningen en de veiligheid op de overstapplaats (Hine, 2001). De  $\beta$ -factor hangt af van de lengte van de totale verplaatsing, het reismotief en kenmerken van de omgeving (Hine, 2001). Doorgaans is de waarde licht positief. De  $\gamma$ -factor hangt af van de duur van de wachttijd, het reismotief, het comfort, de veiligheid en de voorzieningen op de wachtplaats (Hine, 2001). Individuele verschillen kunnen te wijten zijn aan meetbare zaken zoals leeftijd, geslacht en het aantal reizigers, of aan niet-meetbare zaken zoals verwachtingen en voorkeuren. Een vergelijkende studie van waarderingen van tijdsfactoren (Gissel, 1998) toont een grote variatie in gewichten. Waarden voor wandel- en wachttijden variëren grotendeels tussen 1,5 en 3 (Gissel, 1998).

### **Schatting gewichten tijdscomponenten**

Twee methodes worden gebruikt om schattingen te bekomen voor deze factoren. Ten eerste wordt meervoudige regressie gebruikt om significante verbanden te vinden tussen tijdscomponenten en OV-gebruik. Het uiteindelijke weerhouden model is het resultaat van een aantal iteraties waarbij achtereenvolgens niet significante factoren worden weggelaten. Zo blijkt de totale wandeltijd niet significant in het verklaren van de keuze tussen auto en openbaar vervoer. Het toevoegen van interactietermen zorgt niet voor een significante toename van de voorspellingskracht van het model. Daarom wordt gekozen voor een eenvoudig model zonder tweede- en derdegraadstermen die de interpretatie aanzienlijk bemoeilijken. Er wordt wel voor geopteerd om de verplaatsingen met een wachttijd (en dus minstens 1 overstap) afzonderlijk te nemen, waardoor de voorspellende kracht van het model wordt verbeterd. De “goodness of fit” criteria van het weerhouden model wijzen op een behoorlijke voorspellingskracht van het model, voornamelijk voor de verplaatsingen met een overstap. De c-waarde, die varieert tussen 0,5 (model heeft geen voorspellende waarde) en 1 (model heeft totale voorspellende waarde), is 0,57 voor het eerste deel (wachttijd = 0) en 0,74 voor het tweede deel (wachttijd > 0). De “maximum rescaled R-square”, een  $R^2$ -waarde waarvan de interpretatie gelijk is aan de  $R^2$  bij lineaire regressie, is 0,58 voor het eerste deel en 0,64 voor het tweede deel. De wetenschap dat modale keuze niet alleen bepaald wordt door tijdkenmerken maar door een brede waaier van factoren, brengt mee dat een deel van de variantie in de dataset niet door tijdsfactoren wordt verklaard. Vooral in de deelset zonder overstappen en wachttijd is de voorspellende kracht van de overblijvende variabelen “totale reistijd” en “wandeltijd” te gering om van een waardevol model te kunnen spreken.

De bevindingen uit het model bevestigen grotendeels de vaststellingen uit de analyse van de factoren afzonderlijk en de elasticiteiten. De  $F$ -waarde is de belangrijkste reistijdgerelateerde verklarende fac-

tor in het model. De wachttijd blijkt een belangrijkere verklarende factor te zijn dan de wandeltijd en de totale reistijd. Bij de verplaatsingen zonder overstap is het aandeel van de wandeltijd een significante factor maar de geringere voorspellende kracht van het model voor deze groep van verplaatsingen zet aan tot voorzichtigheid. Voor de verplaatsingen met tenminste één overstap blijkt zowel het aantal overstappen, meer bepaald het verschil tussen één overstap en meer dan één overstap, als de totale wachttijd significant te zijn, terwijl de totale reistijd niet langer significant is. Het effect van het aantal overstappen is duidelijk hoewel het niet kon worden afgeleid uit een univariate analyse.

Ten tweede worden een aantal gewichten gebruikt om voor elke verplaatsing een gegeneraliseerde reistijd te berekenen met als doel na te gaan of de gewogen reistijden een betere verklaring bieden voor veranderingen in OV-gebruik.

De vier schattingen van de gegeneraliseerde reistijd zijn:

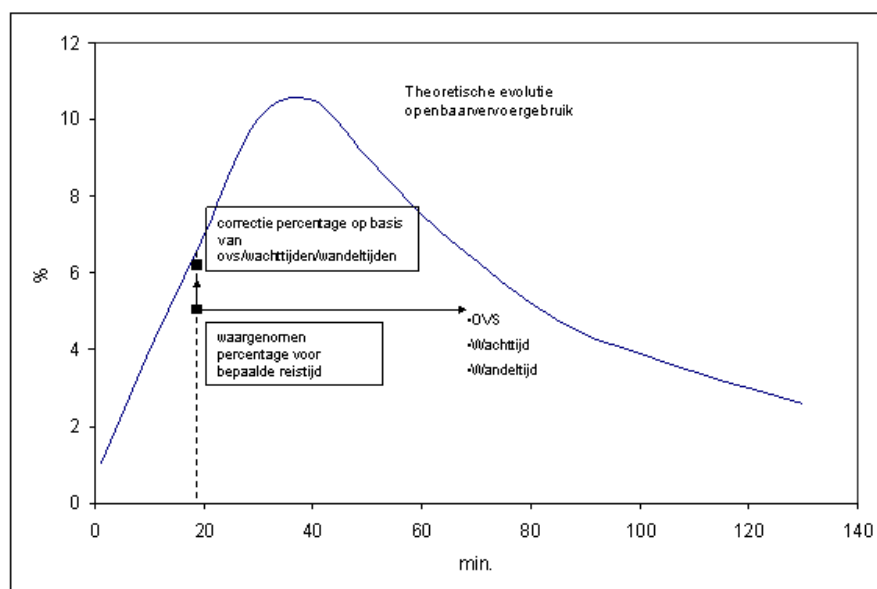
$$GT1 = \text{rijtijd} + 1,5 * \text{wandeltijd} + 1,6 * \text{wachttijd} + 5 * \text{aantal overstappen}$$

$$GT2 = \text{rijtijd} + 1,7 * \text{wandeltijd} + 2 * \text{wachttijd} + 10 * \text{aantal overstappen}$$

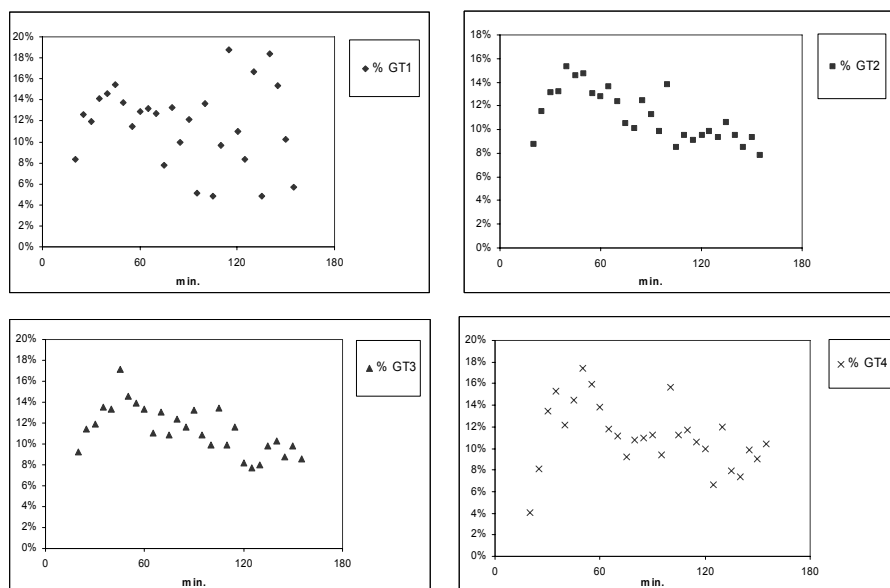
$$GT3 = \text{rijtijd} + 1,9 * \text{wandeltijd} + 2,2 * \text{wachttijd} + 15 * \text{aantal overstappen}$$

$$GT4 = \text{rijtijd} + 2,5 * \text{wandeltijd} + 3 * \text{wachttijd} + 20 * \text{aantal overstappen}$$

Het wegen van de reistijdcomponenten moet leiden tot een duidelijkere relatie tussen OV-gebruik en reistijd vermits verplaatsingen met dezelfde totale reistijd maar met verschillende wacht- of wandeltijden, verschillend zullen gewogen worden, overeenkomstig de perceptie van de reizigers. Een deel van de variatie in de relatie tussen OV-gebruik en reistijd kan aldus gereduceerd worden. Door de hoge correlatie tussen de verschillende factoren zijn evenwel verschillende schattingen mogelijk. Een te hoog gewicht echter, zal de variatie doen toenemen in plaats van afnemen. Figuur 45 illustreert de methode.



*Figuur 45: Schematische voorstelling van het principe van de berekening van GT-waarden voor een betere benadering van de relatie reistijd – OV-gebruik (waarden indicatief)*



Figuur 46: Relatie tussen de berekende gegeneraliseerde reistijden en OV-gebruik (MOBEL, 4999 verplaatsingen)

Figuur 46 toont de relatie tussen de schattingen van de gegeneraliseerde tijd en het aandeel OV-gebruik. De tweede (GT2) en derde (GT3) schatting reduceren de variatie. Er is een duidelijk patroon dat minder herkenbaar is bij de eerste schatting (GT1) of bij de ongewogen totale reistijd. Bij de vierde schatting (GT4) worden de observaties terug uitgespreid.

De waarden geschat met beide methodes liggen in dezelfde grootteorde als de waarden verkregen door empirisch onderzoek, waar reizigers wordt gevraagd naar hun perceptie van reistijd (Gissel, 1998) (DETR, 2002).

## 5.6

### Conclusies

De vergelijking van de reistijden per auto en met het openbaar vervoer voor duizenden verplaatsingen uit de MOBEL-databank laat een gedetailleerde analyse toe van de rol van reistijd en afstand op modale keuze. Tram en metro worden gekenmerkt door negatieve afstandelasticiteiten voor korte verplaatsingen. Busgebruik is eerder inelastisch in het interval tussen 10 en 60 km. Treingebruik is positief gecorreleerd met de verplaatsingsafstand met hogere waarden in Vlaanderen (en tussen Vlaanderen en Brussel). Het verband tussen de totale reistijd per openbaar vervoer en het gebruik ervan is zwak en kan beter beschreven worden m.b.v. de verplaatsingstijdfactor. Voor wandeltijden tot 10 minuten is er weinig effect op het OV-gebruik. Daarna neemt het aandeel van het openbaar vervoer sterk af. De afname is het sterkst in Vlaanderen en het zwakst in Brussel. Opvallend is dat de daling zich pas inzet vanaf een aandeel in de totale reistijd van 30 à 40%. Een relatief hoog aandeel van de wandeltijd in de totale reistijd wordt als aanvaardbaar beschouwd. Voor wachttijden zijn de conclusies gelijklopend maar de elasticiteiten zijn hoger (in absolute waarden) dan voor wandeltijden. Voor wachttijden ligt het maximum aanvaardbare aandeel in de totale reistijd rond de 20 procent.

Er werd een duidelijk verband gevonden tussen de Vf-waarde en het gebruik van openbaar vervoer met elasticiteitsschattingen tussen -1 tot -1,2. Het verloop wordt gekenmerkt door een snelle daling tot een Vf-waarde van 1,5 à 1,6, waarna de daling geleidelijker wordt. Dit komt overeen met de maximale Vf-waarde die keuzereizigers nog als aanvaardbaar beschouwen. De Vf-waarde is de reistijdgerela-

teerde variabele die het best modale keuze verklaart. Onderscheid tussen keuzereizigers en “captives” levert hogere elasticiteiten op voor eerstgenoemde.

Het gebruik van gegeneraliseerde reistijd die rekening houdt met verschillen in perceptie tussen reistijdcomponenten, levert een gedeeltelijke verklaring voor de variantie in OV-gebruik. Schattingen waarbij een minuut wacht- en wandeltijd als 1,5 tot 1,9 keer een minuut rijtijd worden gewogen en een overstap als 10 minuten extra rijtijd, leveren de beste benadering van de gepercipieerde reistijd. Elasticiteiten geven aan dat winst in wandeltijd en vooral wachttijd belangrijker zijn bij modale keuze dan winst in rijtijd.

## Hoofdstuk 6: Verplaatsingsketens en determinanten van modale keuze

### 6.1

#### *Inleiding*

De toenemende tendens sinds de jaren 70 om verplaatsingen te combineren tot verplaatsingsketens heeft een impact op het modale-keuzeproces. Analyse van determinanten dient dan ook bij voorkeur rekening te houden met dit gegeven. Om tijd te besparen worden activiteiten zodanig gecombineerd dat de totale verplaatsingstijd kan gereduceerd worden (zie hoofdstuk 1). Het plannen van een verplaatsingsketen omvat een beslissing over de modale keuze waarbij de keuze per (deel)verplaatsing in veel gevallen mede zal afhangen van de andere (deel)verplaatsingen. Zo kan voor een woonwerkverplaatsing met een competitief openbaarvervoeraanbod toch voor de auto geopteerd worden indien men na zijn werk nog boodschappen wil doen of de kinderen afhalen. De analyse van het modale-keuzeproces op het niveau van de ketens biedt een meerwaarde voor de verklaring van de modale keuze.

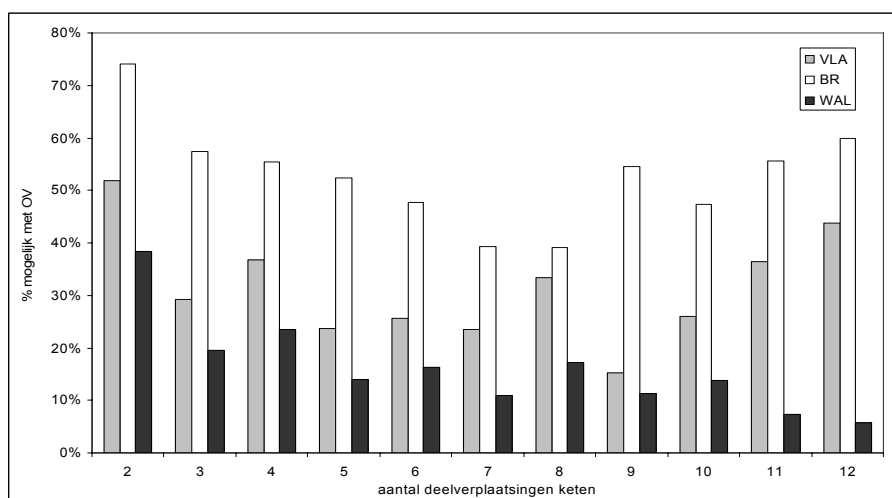
Een verplaatsingsketen wordt gedefinieerd op basis van het activiteitenpatroon van een individu tijdens de dag. Praktisch omvat een keten hierbij alle verplaatsingen tussen vertrek- en aankomstpunt thuis of op de werkplaats. Hierbij bestaat een keten uit minimaal twee verplaatsingen. In de analyse wordt evenwel een minimum van drie verplaatsingen gebruikt.

In de MOBEL-databank is informatie verzameld over 3208 verplaatsingsketens (3 verplaatsingen of meer). De meeste ketens bestaan uit 4 verplaatsingen en 76% van alle ketens bestaat uit hoogstens 6 verplaatsingen. Voor 3101 ketens zijn voldoende gegevens voorhanden om eventuele OV-verplaatsingen binnen de keten te berekenen. Voor 998 van die 3101 ketens (32 procent) wordt een volledig OV-alternatief gevonden. Een volledig OV-alternatief voor een keten houdt in dat elke verplaatsing met het openbaar vervoer kan worden uitgevoerd of dat de verplaatsing kort genoeg is om te voet af te leggen. Hierbij wordt geen selectie gemaakt naar de kwaliteit van de OV-verplaatsing. Tabel 31 toont hoeveel ketens uit de MOBEL-databank volledig vervangbaar zijn door het openbaar vervoer en voor hoeveel ketens er geen enkele verplaatsing kan vervangen worden door een alternatief met het openbaar vervoer.

	<b>Frequentie</b>	<b>Percentage</b>
Ketens helemaal niet vervangbaar door OV	313	10.1
Ketens volledig vervangbaar door OV	998	32.2
Andere	1790	57.7
Totaal	3101	100.0

*Tabel 31: Aantal ketens volledig vervangbaar, gedeeltelijk vervangbaar en helemaal niet vervangbaar door het openbaar vervoer*

Het percentage ketens met een volledig alternatief per openbaar vervoer bedraagt iets meer dan 50% voor ketens met slechts twee verplaatsingen (ketenlengte=2). Tot 5 verplaatsingen ligt het percentage net onder de 40% om voor langere ketens te dalen tot ongeveer 25%. De percentages verschillen sterk per gewest (Figuur 47). De waarden zijn stelselmatig het hoogst voor Brussel en het laagst voor Wallonië. Het feit dat de percentages vanaf circa 5 verplaatsingen niet meer afnemen en voor Vlaanderen zelfs toenemen, is te verklaren door het relatief hogere aantal korte verplaatsingen in langere ketens, waarvoor ‘wandelen’ als alternatief steeds beschikbaar is. Verplaatsingen tussen Vlaanderen en Brussel zijn samengevoegd bij Vlaanderen. De gemiddeld iets hogere percentages voor ketenverplaatsingen met een even aantal verplaatsingen worden verklaard door het feit dat dergelijke ketens vaker symmetrisch (heen- en terugverplaatsingen binnen de keten met zelfde vertrek- en eindpunt) zijn gestructureerd, dan deze met een oneven aantal verplaatsingen. De cijfers per gewest verbergen gedeeltelijk het effect van de verstedelijkingsgraad op de beschikbaarheid en kwaliteit van het openbaar vervoer. Tabel 32 bevat op het niveau van de verplaatsingen de percentages waarvoor een OV-alternatief is gevonden, per gewest en per urbanisatietype. Voor de definitie en de ruimtelijke begrenzing van de urbanisatietypes wordt verwezen naar hoofdstuk 5, paragraaf 5.5.4 (onderscheid naar verstedelijkingsgraad). Voor Wallonië is er een duidelijke positieve relatie waar te nemen tussen stedelijkheid en het aanbod aan openbaar vervoer. Voor Vlaanderen is deze link afwezig en is er zelfs een hoger percentage verplaatsingen met een openbaar vervoeralternatief buiten de stedelijke agglomeratie. Ook is er, behalve voor de stedelijke agglomeratie, voor elk urbanisatietype een duidelijk verschil tussen de percentages per gewest, wat erop wijst dat voor drie van de vier urbanisatietypes, de verstedelijkingsgraad geen voldoende verklaring biedt om de verschillen per gewest te verklaren.



Figuur 47: Percentage van de ketenverplaatsingen waarvoor een alternatief per openbaar vervoer beschikbaar is

	regio/ urbanisatietype vertretpunt verplaatsing	stedelijke agglomeratie	stedelijke banlieue	forenzenwoonzone	landelijk gebied
Verplaatsingen met alternatief per OV (of te voet)	Vlaanderen	1684	602	933	1131
	Wallonië	1871	602	659	636
	Brussel	2910	-	-	-
	België	6465	1204	1592	1767
Totalen (aantallen verplaatsingen)	Vlaanderen	2785	880	1416	1769
	Wallonië	3255	1292	1364	1588
	Brussel	3595	-	-	-
	België	9635	2172	2780	3357
percentages	Vlaanderen	60%	68%	66%	64%
	Wallonië	57%	47%	48%	40%
	Brussel	81%	-	-	-
	België	67%	55%	57%	53%

Tabel 32: *Percentage van de verplaatsingen met een berekend alternatief per openbaar vervoer of te voet per urbanisatietype en per gewest.*

## 6.2

### Ketenkenmerken

We bestuderen vervolgens een aantal kenmerken van de ketens zoals de reistijd, de activiteitsduur en de reismotieven van verplaatsingen binnen de ketens en zoeken naar mogelijke verschillen naargelang de ketenlengte.

#### 6.2.1

##### Reistijd

Tabel 33 toont de verschillende reistijdklassen die voorkomen in de ketens. Tussen 31 en 90 minuten is de meest voorkomende reistijd voor een keten ongeacht de lengte ervan.

	Frequentie	Percentage
0 - 5 minuten	6	0,2
6 - 10 minuten	19	0,6
11 - 15 minuten	45	1,5
16 - 30 minuten	335	10,8
31 - 60 minuten	828	26,7
61 - 90 minuten	685	22,1
91 - 120 minuten	432	14,9
121 - 180 minuten	452	14,6
> 180 minuten	269	8,7
Totaal	3101	100,0

Tabel 33: *Het voorkomen van verschillende reistijden in de ketens*

Met een ANOVA-test testen we of de gemiddelde reistijden voor ketens van verschillende lengtes gelijk zijn. Uit deze test blijkt dat er verschillen in gemiddelde reistijd zijn voor ketens van verschillende lengtes ( $P=0.000$ ). Om te weten tussen welke groepen er verschillen zijn, maken we gebruik van post



hoc vergelijkingen. De verschillen in gemiddelde reistijd vinden we vooral bij de korte ketens. Tussen de grotere ketens (vanaf 7) zijn er geen significante verschillen in gemiddelde reistijd.

Tabel 34 toont de gemiddelde reistijd voor ketens van verschillende lengtes.

Lengte van de keten	Gemiddelde duur van de reistijd (in minuten)
3	76
4	75
5	95
6	95
7	113
8	111
9	133
10	140
11	135
12	137

Tabel 34: Gemiddelde reistijd in ketens van verschillende lengtes

## 6.2.2

### Activiteitsduur

Tabel 35 toont de verschillende activiteitsduurklassen die voorkomen in de ketens.

De meest voorkomende activiteitsduur is tussen 7 en 10 uren. Dit komt overeen met een werkdag of schooldag.

In 12% van de ketens gaat het om een activiteitsduur van maximaal 1 uur. In 13% van de ketens duren de activiteiten langer dan 12 uren.

	Frequentie	Percentage
0 - 60 minuten	380	12,3
61-120 minuten	101	3,3
121-180minuten	108	3,5
181-240 minuten	100	3,2
241-300 minuten	151	4,9
301-360 minuten	188	6,1
361-420 minuten	241	7,8
421-480 minuten	318	10,3
481-540 minuten	361	11,6
541-600 minuten	328	10,6
601-660 minuten	259	8,4
661-720 minuten	160	5,2
> 720 minuten	406	13,1
Totaal	3101	100,0

Tabel 35: De duur van de activiteiten in de keten

Tabel 36 toont een aantal beschrijvende statistieken voor de reistijd en de duur van de activiteiten in de ketens.

	Minimum	Maximum	Gemiddelde	Standaard afwijking
Duur reistijd	0:03:00	12:15:00	1:31:49	1:10:20
Duur activiteiten	0:00:00	21:49:00	8:18:06	3:57:20

Tabel 36: Beschrijvende statistieken voor de reistijd en de duur van de activiteiten in de ketens

Ook hier kunnen we met een ANOVA-test nagaan of de gemiddelde activiteitsduur voor ketens van verschillende lengtes gelijk is. Uit de test blijkt dat we de hypothese van gelijke activiteitsduur voor ketens van verschillende lengtes moeten verwerpen ( $P = 0.000$ ). Uit de post hoc vergelijkingen blijkt dat er vooral verschillen in activiteitsduur zijn tussen de korte ketens (met 3 of 4 verplaatsingen) en de langere ketens. Voor de ketens vanaf 5 verplaatsingen zijn er geen significante verschillen meer in gemiddelde activiteitsduur.

Tabel 37 toont de gemiddelde duur van de activiteiten voor ketens van verschillende lengtes.

Lengte van de keten	Gemiddelde activiteitsduur
3	6:15:11
4	7:54:49
5	8:35:43
6	9:02:46
7	9:16:12
8	9:50:12
9	9:55:55
10	10:53:21
11	10:51:46
12	9:37:43

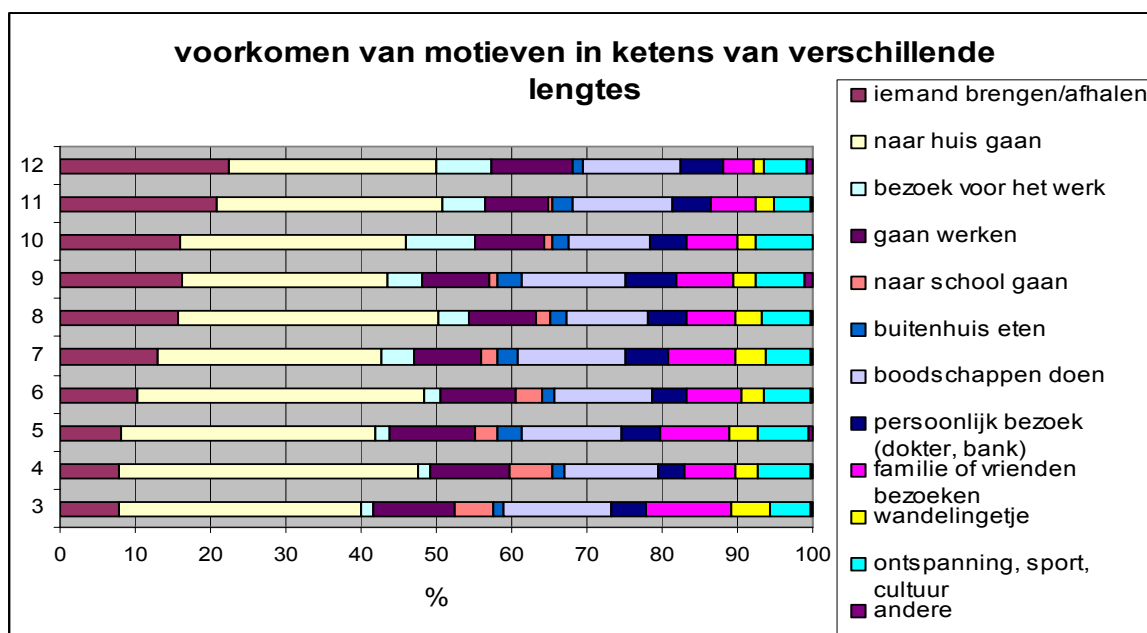
Tabel 37: Gemiddelde activiteitsduur voor ketens van verschillende lengtes

Uit een verdere analyse van de activiteitsduur blijkt nog dat 27% van de ketens die uit 3 verplaatsingen bestaan, een activiteitsduur hebben van maximum 60 minuten. In de langere ketens vinden we deze activiteitsduur steeds minder terug. In de lange ketens (vanaf 8 verplaatsingen) is de meest voorkomende activiteitsduur 12 uur of meer.

### 6.2.3

#### Reismotieven

We analyseren voor ketens van verschillende lengtes welke motieven er voorkomen. Figuur 48 toont de resultaten.



Figuur 48: Het voorkomen van reismotieven in ketens van verschillende lengtes

Het reismotief 'iemand brengen/afhalen' komt in alle ketens voor maar komt meer voor in de lange ketens dan in de korte ketens. Ook 'bezoek voor het werk' komt meer voor in de langere ketens.

'Naar school gaan' komt als motief relatief meer voor in de kortere ketens.

## 6.2.4

### Uniformiteit van gebruikte modi in de keten

Het is interessant om na te gaan of verschillende modi in een keten worden gebruikt en welke combinaties van modi worden gebruikt. De aandacht gaat zowel uit naar gemotoriseerde (OV en auto) als naar niet-gemotoriseerde vervoerswijzen (fiets & te voet).

Tabel 38 bevat per modus het aantal ketens waarvoor de betreffende modus het hoofdvervoer-middel is, de gemiddelde ketenlengte, het aantal ketens dat volledig met deze modus (of modi) is uitgevoerd (uniformiteit) en het aantal verplaatsingen in deze ketens dat met andere modi is uitgevoerd (niet-uniform). Tabellen 39 en 40 bevatten de aantallen voor respectievelijk werkenden en niet-werkenden.

modus	gemiddelde ketenlengte	ketens hoofdmodus	ketens uniforme modus	ketens modus niet uniform	Gebruikte modi in ketens met niet-uniforme modus				
					te voet	(brom)fiets	per OV	per auto (bestuurder)	auto (passagier)
te voet	4,27	795	412	383		107	165	552	317
(brom)fiets	3,86	332	199	133	83		16	157	107
openbaar vervoer	3,33	502	258	244	243	50		93	194
Auto(bestuurder)	4,56	2144	1650	494	576	90	29		328
Auto(passagier)	3,66	1119	770	349	323	96	100	289	

modus	ketens hoofdmodus	keten uniforme modus	ketens modus niet uniform	Gebruikte modi in ketens met niet-uniforme modus					
				% te voet	% (brom)fiets	% OV	% Auto (bestuurder)	% auto (passagier)	
te voet		100%	52%	48%		9%	14%	48%	28%
(brom)fiets		100%	60%	40%	23%		4%	43%	29%
openbaar vervoer		100%	51%	49%	42%	9%		16%	33%
Auto(bestuurder)		100%	77%	23%	56%	9%	3%		32%
Auto(passagier)		100%	69%	31%	40%	12%	12%	36%	

Tabel 38: Verplaatsingsketens en vervoerswijzen (MOBEL, 20220 verplaatsingen)

De *gemiddelde ketenlengte* is het grootst bij verplaatsingsketens, waarvan de verplaatsing naar de hoofdactiviteit met de wagen (als bestuurder) (4,56) of te voet (4,27) wordt afgelegd. De auto biedt zowel de flexibiliteit als de snelheid om makkelijk verplaatsingen te combineren. De hoge waarde voor verplaatsingen te voet vloeit enerzijds voort uit de flexibiliteit om snel 'ergens binnen te springen' of een kleine boodschap te doen. Anderzijds bevat deze groep een aantal ketens waarbij de auto (of het openbaar vervoer) wordt gebruikt voor de huisgebonden verplaatsing naar een plaats dichtbij het werk of de school, vanwaar na een of andere activiteit, de resterende korte verplaatsing naar het werk of de school te voet (hoofdactiviteit) wordt afgelegd. Dit verklaart naast het hoge aantal ketens met 'wandelen' als hoofdmodus ook de hoge aanwezigheid van auto (bestuurder en passagier) in deze groep. Ketens waarbij de verplaatsing naar de hoofdactiviteit met het openbaar vervoer wordt afgelegd, zijn gemiddeld het kortst (3,33). Dit is in overeenstemming met eerdere studies (Henscher, 2000) waarin gewezen wordt op de gebrekkige facilitatie van het openbaar vervoer voor het uitvoeren van ketenverplaatsingen.

Ketens waarbij de verplaatsing naar de hoofdactiviteit met de auto wordt afgelegd, worden meestal volledig met de auto afgelegd (77% voor bestuurders en 69% voor passagiers). Voor ketens met het openbaar vervoer en deze waarbij 'wandelen' de hoofdmodus is, is deze kans het kleinst. 'Wandelen' en de auto (als passagier) zijn de meest gebruikte 'secundaire' modi bij openbaarvervoerketens. Voor ketens met 'wandelen' als modus voor de hoofdverplaatsing is de auto de meest voorkomende 'aanvullende' modus. Voor ketens met openbaar vervoer en de auto is wandelen de meest voorkomende aanvullende modus. Zowel het openbaar vervoer als de fiets ten slotte, scoort zeer slecht bij het gebruik als aanvullende modus (tenzij openbaar vervoer als aanvullende modus bij 'wandelen'). Beide modi worden nauwelijks gebruikt in verplaatsingsketens, tenzij als hoofdvervoermiddel.

modus	gemiddelde ketenlengte	ketens hoofdmodus	ketens uniforme modus	ketens modus niet uniform	Gebruikte modi in ketens met niet-uniforme modus				
					te voet	(brom)fiets	OV	auto (bestuurder)	auto (passagier)
te voet	4,82	281	103	178		18	81	374	102
(brom)fiets	4,33	108	61	47	18		6	109	26
openbaar vervoer	3,63	199	80	119	102	11		83	74
Auto(bestuurder)	4,63	1528	1161	367	440	50	25		247
Auto(passagier)	4,06	277	174	103	77	11	19	206	

modus	ketens hoofdmodus	ketens uniforme modus	ketens modus niet uniform	Gebruikte modi in ketens met niet-uniforme modus				
				% te voet	% (brom)fiets	% OV	% Auto (bestuurder)	% auto (passagier)
te voet	100%	37%	63%		3%	14%	65%	18%
(brom)fiets	100%	56%	44%	11%		4%	69%	16%
openbaar vervoer	100%	40%	60%	38%	4%		31%	27%
Auto(bestuurder)	100%	76%	24%	58%	7%	3%		32%
Auto(passagier)	100%	63%	37%	25%	4%	6%	66%	

Tabel 39: Verplaatsingsketens en vervoerswijzen (MOBEL, 20220 verplaatsingen), werkenden

Het maken van een onderscheid tussen werkenden en niet-werkenden brengt een aantal verschillen naar voren. Het aandeel uniforme ketens ligt telkens hoger bij niet-werkenden, waarbij het grootste verschil zich situeert bij verplaatsingen te voet. Ten tweede valt de kleinere rol op van de auto(bestuurder) bij niet-werkenden. Het absolute aantal verplaatsingen is lager dan voor werkenden, in tegenstelling tot de andere modi en de rol als aanvullende modus is veel geringer (voor verplaatsingen te voet 31% tegenover 65%, 3% tegenover 31% voor openbaar vervoer). De rol van openbaar vervoer als aanvullende modus bij autoverplaatsingen (passagier) is bij niet-werkenden groter dan bij werkenden.

modus	gemiddelde ketenlengte	ketens hoofdmodus	ketens uniforme modus	ketens modus niet uniform	Gebruikte modi in ketens met niet-uniforme modus				
					te voet	(brom)fiets	OV	auto (bestuurder)	auto (passagier)
te voet	3,97	514	309	205	█	89	84	178	215
(brom)fiets	3,63	224	137	87	65	█	10	48	81
openbaar vervoer	3,13	302	147	155	141	39	█	10	120
Auto(bestuurder)	4,12	616	489	127	136	40	4	█	81
Auto(passagier)	3,5	842	596	246	246	85	81	83	█

modus	ketens hoofdmodus	ketens uniforme modus	ketens modus niet uniform	Gebruikte modi in ketens met niet-uniforme modus				
				% te voet	% (brom)fiets	% OV	% Auto (bestuurder)	% auto (passagier)
te voet	100%	60%	40%	█	16%	15%	31%	38%
(brom)fiets	100%	61%	39%	32%	█	5%	24%	40%
openbaar vervoer	100%	49%	51%	45%	13%	█	3%	39%
Auto(bestuurder)	100%	79%	21%	52%	15%	2%	█	31%
Auto(passagier)	100%	71%	29%	50%	17%	16%	17%	█

Tabel 40: Verplaatsingsketens en vervoerswijzen (MOBEL, 20220 verplaatsingen), niet-werkenden

## 6.3

### Analyse van "missing link"-verplaatsingen

#### 6.3.1

##### Onderzoeksrelevantie "missing link"-verplaatsingen

De groep van verplaatsingsketens waarvoor voor één of twee verplaatsingen geen alternatief per openbaar vervoer beschikbaar is, vormt vanuit beleidsoogpunt een belangrijke groep om twee redenen. Ten eerste zullen die één of twee verplaatsingen in vele gevallen ervoor zorgen dat de volledige keten met de auto wordt afgelegd hoewel mogelijk voor de meerderheid van de verplaatsingen een competitief alternatief beschikbaar is. Ten tweede kan door het openbaarvervoerbeleid (mede) te richten op deze groep verplaatsingen aan een verhoudingsgewijs veel grotere vraag worden voldaan.

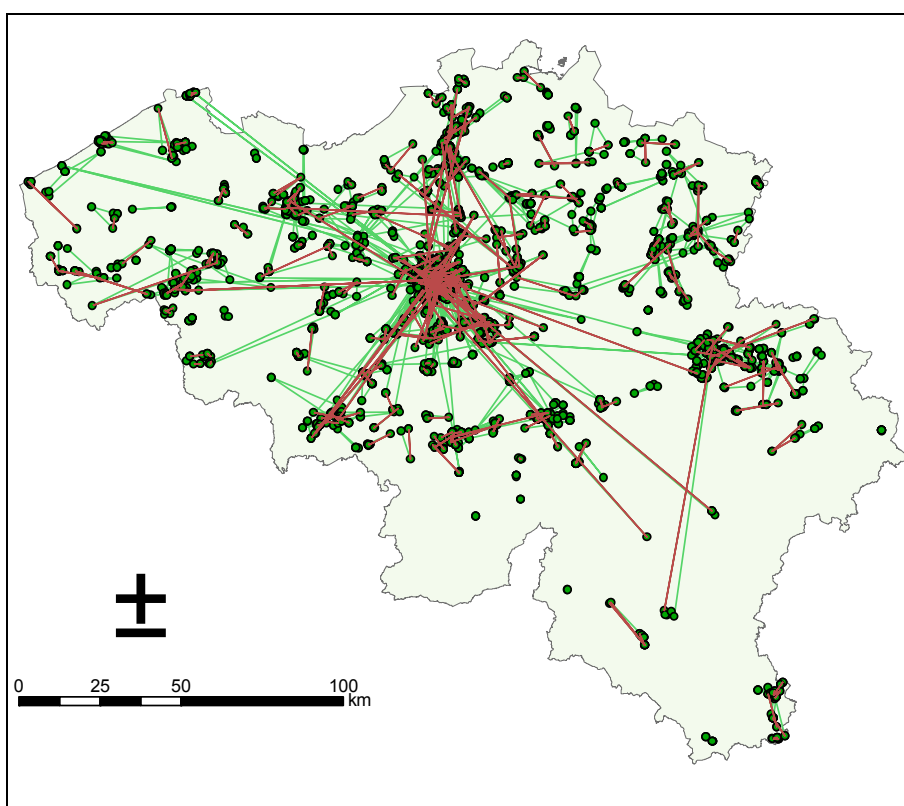
De één of twee verplaatsingen in een verplaatsingsketen die maken dat voor de keten in haar geheel geen OV-alternatief aanwezig is, worden verder met de term "missing link"-verplaatsingen aangeduid. De set van "missing link"-verplaatsingen bestaat uit **763** verplaatsingen, behorende tot 492 verplaatsingsketens van minstens vijf verplaatsingen, ofwel iets minder dan 10% van het totaal aantal ketens.

#### 6.3.2

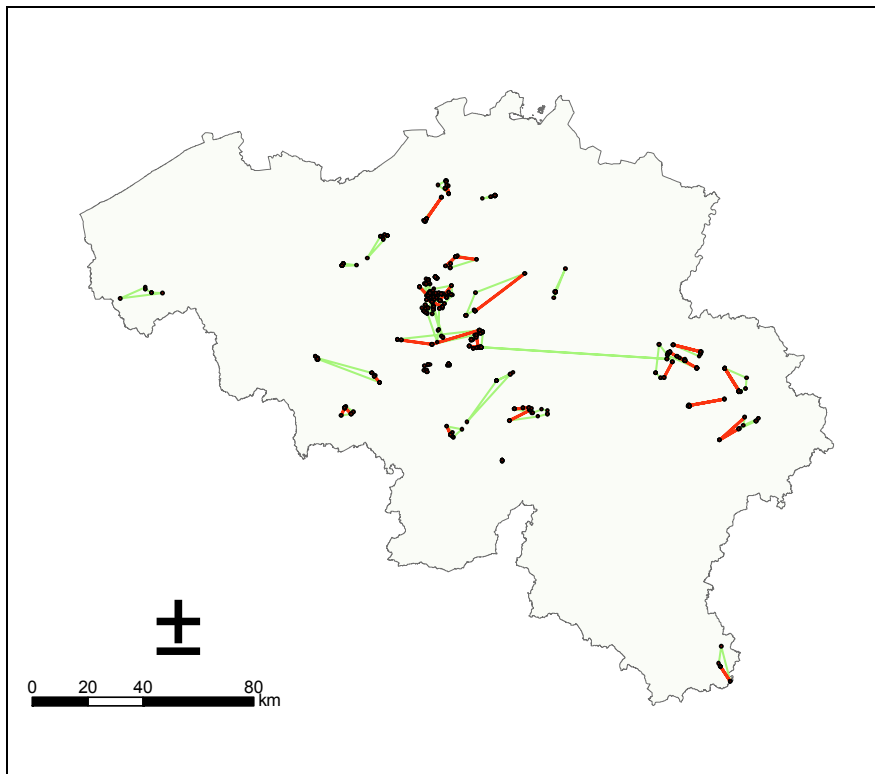
##### Eigenschappen van "missing link"-verplaatsingen

Figuur 49 en figuur 50 geven de spreiding weer van de groep van ketens met "missing link"-verplaatsingen. In figuur 50 geven de rode lijnen de "missing link"-verplaatsingen weer terwijl de groene lijnen de verplaatsingen voorstellen met een OV-alternatief. Ketens van lengte 10 of meer met "missing link"-verplaatsingen situeren zich haast uitsluitend in de grote steden (figuur 51).

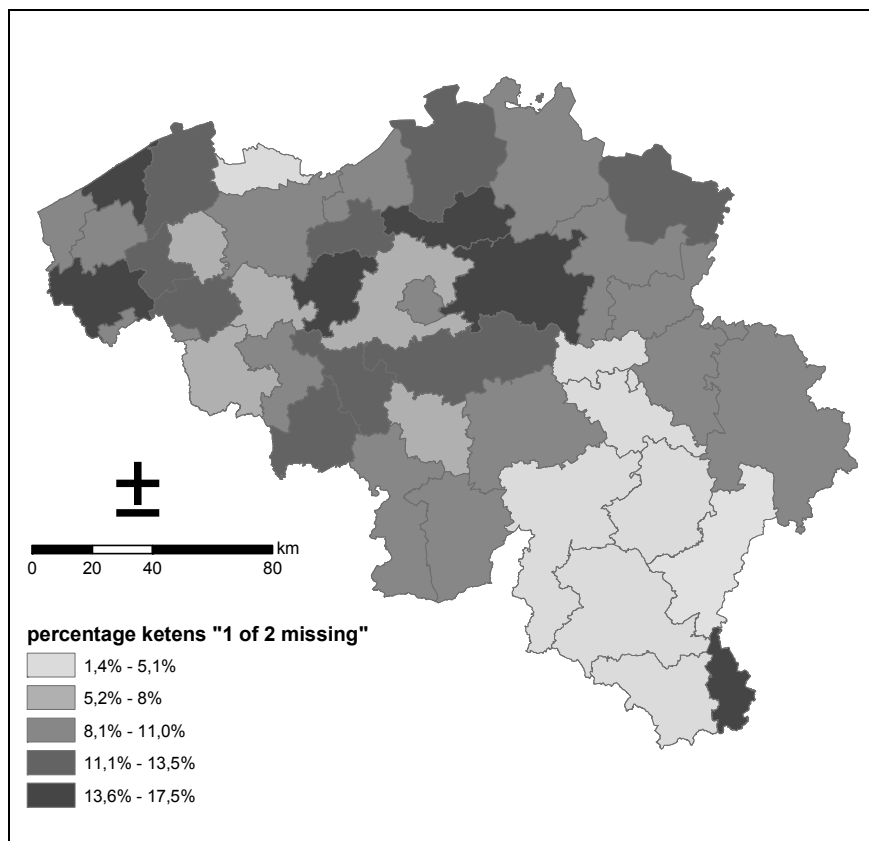
Figuur 52 geeft de spreiding weer van de ketens van lengte 5 of meer met “missing link”-verplaatsingen per arrondissement. Ten eerste valt de tegenstelling op tussen het zuiden en het noorden van het land. Het lage percentage in het zuiden is te wijten aan het globaal lage percentage verplaatsingen waarvoor een alternatief per OV beschikbaar is. Uitzondering is het arrondissement Aarlen, waar ook het percentage ketens met een alternatief hoger ligt. Dit komt door het hoge aandeel van de ketens volledig gelegen binnen de gemeenten Arlon en Aubange (Athus). Een tweede vaststelling is de tegenstelling tussen de relatief lage waarden in de arrondissementen Brussel Hoofdstad en Halle-Vilvoorde enerzijds en de hoge waarden in de omliggende arrondissementen (voornamelijk Aalst, Mechelen, Leuven) anderzijds. Het is evenwel niet zo dat in deze arrondissementen (vooral Leuven en Mechelen) weinig ketens met het openbaar vervoer kunnen worden uitgevoerd (zoals in de meeste Waalse arrondissementen). Wel is het zo dat in deze arrondissementen een belangrijk aantal lange ketens worden gemaakt –vaak gedeeltelijk in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest–, waarbij dan een of twee verplaatsingen niet haalbaar zijn per openbaar vervoer (figuur 50).



Figuur 49: Locatie van ketens, waarbij voor één of twee verplaatsingen geen OV alternatief beschikbaar is (763 ketens)



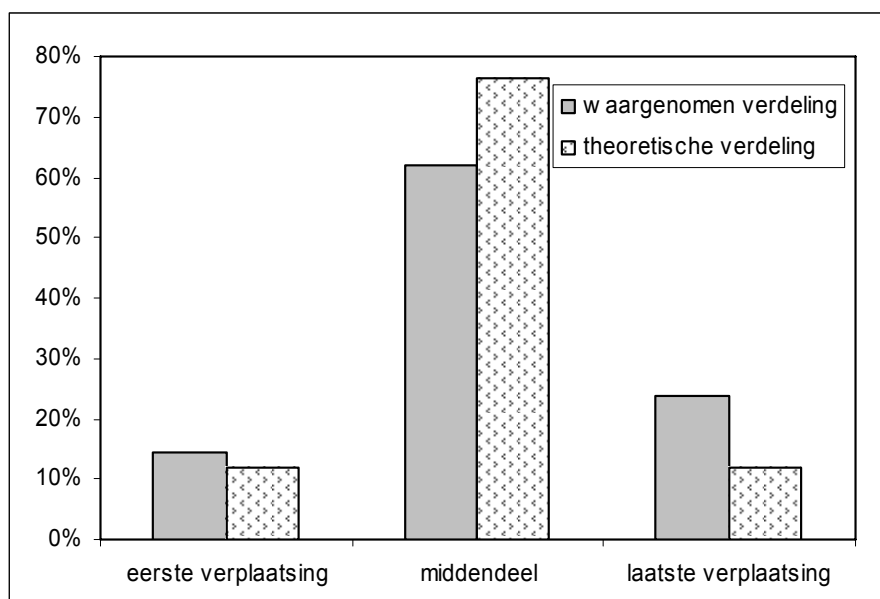
*Figuur 50: Locatie van ketens waarbij voor één of twee verplaatsingen geen OV alternatief beschikbaar is, en bestaande uit minstens 10 verplaatsingen (73 ketens)*



*Figuur 51: Relatief aantal ketens, bestaande uit 5 of meer verplaatsingen, waarbij voor 1 of 2 verplaatsingen geen alternatief per openbaar vervoer beschikbaar is, per arrondissement*

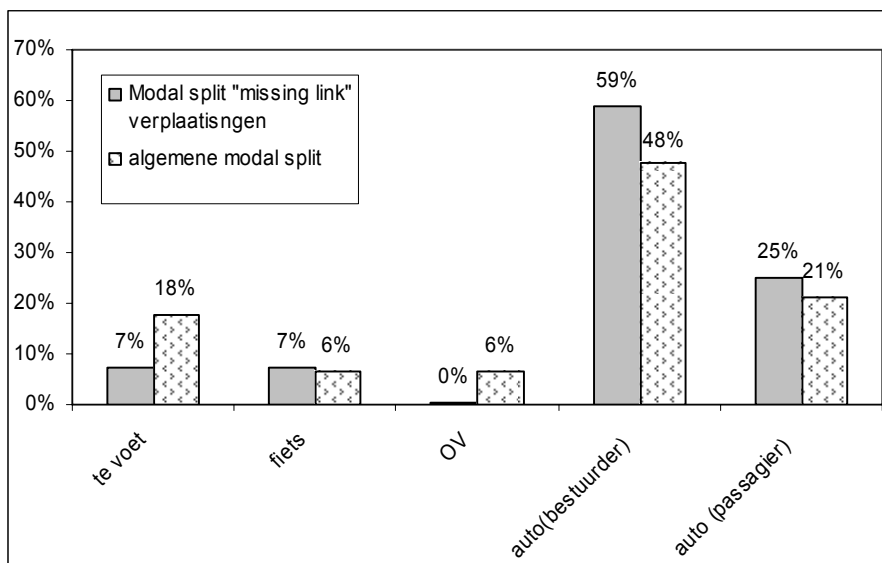


In figuur 52 wordt de positie van de “missing link”-verplaatsingen in de ketens vergeleken met de verdeling in geval van totale onafhankelijkheid van de positie in de keten. Het blijkt duidelijk dat de “missing link”-verplaatsingen relatief vaker voorkomen als laatste verplaatsing in de keten. Ook de eerste positie in de keten is licht oververtegenwoordigd. Mensen hebben doorgaans meer alternatieven ter beschikking voor de home-based verplaatsingen, verplaatsingen met als vertrek- of eindpunt thuis. Voor deze verplaatsingen beschikken veel mensen over extra vervoermogelijkheden als de fiets of de auto (ophalen, P&R) die men voor de andere verplaatsingen in de keten niet heeft (tenzij men de hele keten met die modus uitvoert). De aanwezigheid van extra vervoermogelijkheden veroorzaakt mogelijk-kerwijs een lagere afhankelijkheid van openbaar vervoer en een oververtegenwoordiging van deze groep verplaatsingen in de groep “missing link”-verplaatsingen. Anderzijds blijkt uit de analyse van de reismotieven dat het motief “terug naar huis gaan” eerder ondervertegenwoordigd is in de groep “missing link”-verplaatsingen (figuur 56). Dit leidt tot de conclusie dat eindverplaatsingen van ketens waarvan het eindpunt niet thuis is, zwakke punten zijn in het aanbod van openbaar vervoer.



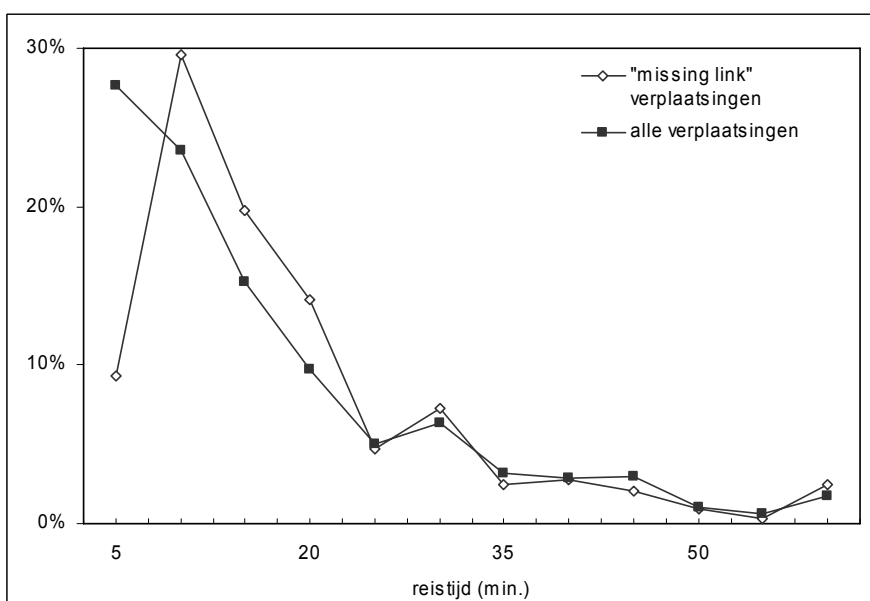
Figuur 52: Positie in de keten van “missing link”-verplaatsingen (ketens met lengte= vijf of meer verplaatsingen)

In figuur 53 wordt de modal split van de “missing link”-verplaatsingen vergeleken met de algemene modal split, dat is de modal split van alle verplaatsingen in de MOBEL-databank. Uit de verdeling blijkt een oververtegenwoordiging bij de “missing link”-verplaatsingen van auto (vooral bestuurder) en een ondervertegenwoordiging van ‘wandelen’ en (uiteraard) openbaar vervoer. De “missing link”-verplaatsingen worden dus voornamelijk met de auto uitgevoerd en niet zozeer met de fiets, die slechts in Vlaanderen een relevant aandeel inneemt. Een substantieel deel wordt toch nog te voet uitgevoerd. Vermits de maximale wandelafstand bij het zoeken naar alternatieven anderhalve kilometer bedroeg, zijn de zeven procent verplaatsingen die te voet gebeuren langer dan anderhalve kilometer.



Figuur 53: Vergelijking van modal split "missing link"-verplaatsingen met algemene modal split

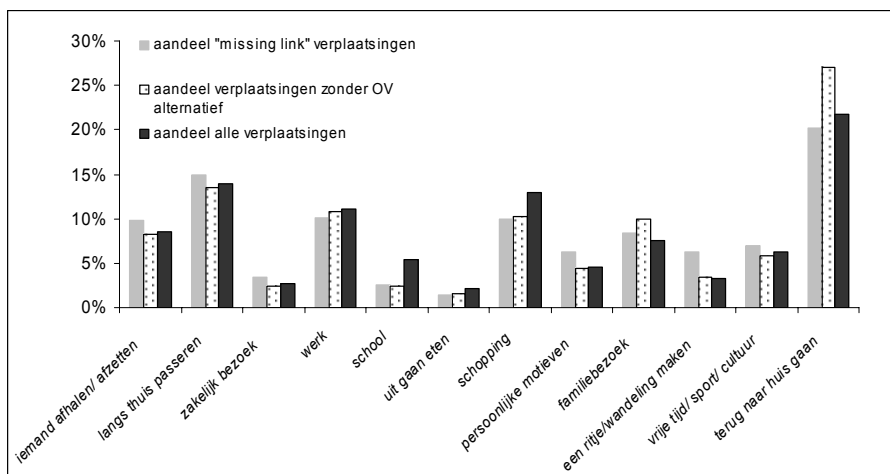
In figuur 54 wordt de reistijd van de "missing link"-verplaatsingen vergeleken met de verdeling van reistijden van alle verplaatsingen in MOBEL. Een ondervertegenwoordiging van zeer korte en lange verplaatsingen komt naar voor. Reistijden tussen ongeveer 10 en 25 minuten zijn oververtegenwoordigd.



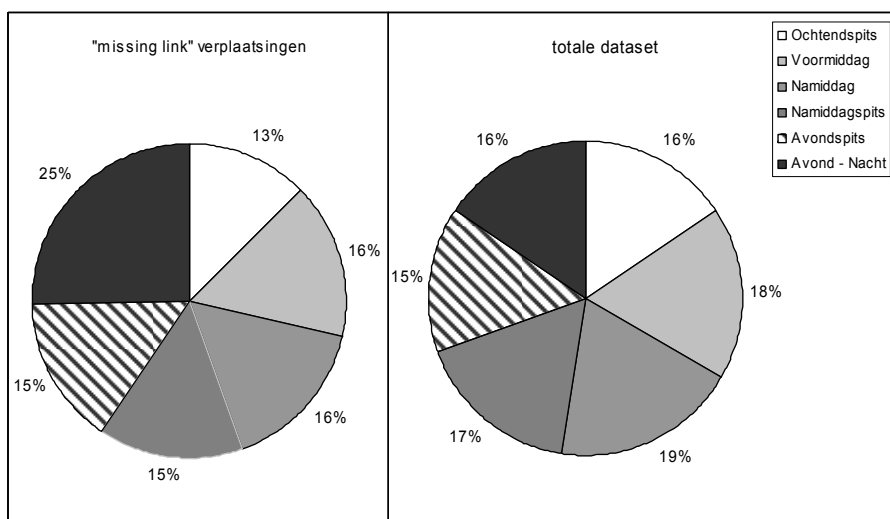
Figuur 54: Vergelijking van de reistijden van de "missing link"-verplaatsingen met de reistijden van alle verplaatsingen (MOBEL, 20458 verplaatsingen)

In Figuur 55 wordt de verdeling van motieven van de "missing link"-verplaatsingen vergeleken met de verdeling van motieven in de hele MOBEL-databank en met de verdeling van motieven van de verplaatsingen waarvoor geen OV-verplaatsing werd gevonden. Voor enkele motieven ligt het percentage verplaatsingen zonder alternatief relatief laag, zoals naar school gaan en winkelen. Voor een aantal motieven ligt het percentage verplaatsingen zonder alternatief relatief hoog, zoals familie bezoeken en

terug naar huis gaan. Voor enkele motieven ten slotte verschilt het percentage “missing link”-verplaatsingen van het aandeel verplaatsingen zonder alternatief. Zo zijn de motieven “terug naar huis gaan” en “familiebezoek” ondervertegenwoordigd in de groep “missing link”-verplaatsingen en de motieven “persoonlijke motieven”, “langs thuis passeren” en “een ritje maken” oververtegenwoordigd. De laatstgenoemde motieven zijn motieven die in langere ketens het meest problematisch zijn en die met name maken dat de verplaatsingsketen niet per openbaar vervoer kan uitgevoerd worden. De scherpe ondervertegenwoordiging van “terug naar huis gaan” is te verklaren doordat dit motief relatief vaker bij korte verplaatsingsketens voorkomt.



Figuur 55: Vergelijking "missing link"-verplaatsingen met alle verplaatsingen (MOBEL, 20 458 verplaatsingen) per reismotief



Figuur 56: Vergelijking "missing link"-verplaatsingen met alle verplaatsingen (MOBEL, 20458 verplaatsingen) per vertrekperiode

Uit figuur 56 blijkt dat de “missing link”-verplaatsingen relatief vaker verplaatsingen zijn die 's avonds of 's nachts worden uitgevoerd. Dit is te verklaren door het mindere of afwezige aanbod van openbaar vervoer tijdens die periode van de dag.

## 6.4

### **Analyse van tijdsfactoren in verplaatsingsketens**

De analyse van tijdsfactoren op verplaatsingsniveau kan worden uitgebreid naar het niveau van verplaatsingsketens. De onderzoekshypothese is dat tijdsfactoren op ketenniveau even of zelfs meer relevant zijn om de keuze voor auto of openbaar vervoer te verklaren dan de tijdsfactoren op verplaatsingsniveau. Als methode wordt gebruik gemaakt van logistische regressies. De analyse wordt uitgewerkt in drie stappen. In de eerste stap wordt vertrokken van de Vf-waarde op verplaatsingsniveau, waarvan afleidingen worden berekend voor de totale verplaatsingsketen. Nagegaan wordt of deze afleidingen de modale keuze beter verklaren. Vervolgens wordt de Vf-waarde van de hoofdactiviteit geïntroduceerd als mogelijke verklarende factor. De hypothese is dat mensen hun modale keuze vooral maken bij de verplaatsing naar de hoofdactiviteit en dat de overige verplaatsingen in de keten hierop worden afgestemd. In de derde stap worden de totale wandeltijd en wachttijd mee in het model opgenomen samen met het totaal aantal overstappen in de keten. Nagegaan wordt of deze variabelen van betekenis zijn in het verklaren van de modale keuze en of de bevinding dat de wachttijd belangrijker doorweegt dan de wandeltijd ook op het niveau van de verplaatsingsketen geldt.

#### 6.4.1

##### **Verplaatsingstijdsfactoren voor verplaatsingsketens**

Uit de analyse van tijdsfactoren op verplaatsingsniveau blijkt de Vf-waarde de reistijdvariabele te zijn die het best de keuze tussen auto en openbaar vervoer voorspelt. Voor elke keten wordt de gemiddelde Vf-waarde gedefinieerd als het gemiddelde van de beschikbare Vf-waarden van de verplaatsingen in de keten. Niet voor alle verplaatsingen in de keten kan een Vf-waarde worden berekend, zoals voor verplaatsingen die niet per openbaar vervoer of auto worden gemaakt of voor verplaatsingen waarvoor geen OV-verplaatsing kan worden berekend. Met deze waarden wordt geen rekening gehouden. Bij het berekenen van de gemiddelde Vf-waarde per keten wordt evenmin rekening gehouden met verschillen in reistijd of afstand tussen de verplaatsingen.

Tabel 41 bevat de gemiddelde Vf-waarden voor ketens waarin de auto wordt gebruikt, vergeleken met degene waarin het openbaar vervoer wordt gebruikt, opgesplitst volgens lengte van de keten (aantal verplaatsingen). Een eerste vaststelling is dat de Vf-waarde lager ligt in ketens waarin openbaar vervoer gebruikt wordt. Dit stemt overeen met de bevinding op verplaatsingsniveau en geeft aan dat een duidelijk verband bestaat tussen de Vf-waarde en het openbaarvervoergebruik. Ten tweede valt op dat het verschil groter wordt naarmate de lengte van de keten toeneemt. Dit is vermoedelijk te wijten aan het feit dat voor openbaar vervoer bij lange ketens de eisen aan de reistijd strenger worden. Voor autoverplaatsingen is de variantie van Vf-waarden veel groter door een hoger percentage hoge Vf-waarden en neemt bij lange ketens de kans op een of meer zeer hoge Vf-waarden dus toe.

Ketens waarin zowel auto als OV wordt gebruikt, zijn in tabel 41 niet meegerekend (72 ketens). In de meerderheid van deze ketens wordt de auto gebruikt voor het voor- of (vooral) natransport en worden de "centrale" verplaatsingen in de keten met het openbaar vervoer uitgevoerd. De groep ketens is evenwel te klein voor afzonderlijke analyse. De beperkte grootte van de groep (72 ketens op 1128 of 6%) wijst erop dat combinaties van auto en openbaar vervoer nog eerder zeldzaam zijn binnen een verplaatsingsketen.

lengte keten	Vf ketens met auto	Vf ketens met OV	N
1	2,44	1,87	39
2	2,66	2,25	406
3	2,81	2,24	134
4	3,08	2,00	204
5	2,95	2,06	77
6	3,05	2,07	70
7	2,97	1,70	39
8	3,14	1,73	36
9	2,31	1,57	17
10	3,39	1,45	9
11	3,31	1,35	10
12	3,93	1,29	15

Tabel 41: Vf-waarden volgens modus (auto – OV) en lengte van de keten (aantal verplaatsingen)

De binaire afhankelijke variabele in het logistisch regressiemodel is de modale keuze (auto of openbaar vervoer). Voor de onafhankelijke variabelen vergelijken we het model met de Vf-waarde zonder keteneigenschappen met het model met inbegrip van Vf-waarden van de verplaatsingsketen. De Vf-waarden van de verplaatsingsketen zijn het verschil tussen de hoogste en laagste Vf-waarde in de keten en de maximale Vf-waarde in de keten. Als het tweede logistisch regressiemodel een significant betere voorspellingskracht bezit, spelen de ketenvariabelen een rol. Om ongewenste effecten van autocorrelatie te vermijden, wordt een stapsgewijze regressie gebruikt waarbij de variabelen in volgorde van afnemende voorspellingskracht aan het model worden toegevoegd.

	R <sup>2</sup>	c
Vf zonder keteneigenschappen	0,06	0,63
Vf met keteneigenschappen		
Vf range	0,17	0,73
Vf max	0,14	0,72
beide	0,19	0,74

Tabel 42: Vergelijking logistische regressiemodellen met en zonder keteneigenschappen

Een logistisch regressiemodel zonder keteneigenschappen heeft een  $r^2$  van 0,06 en een c-waarde (percentage van de verplaatsingen dat juist door het model wordt voorspeld) van 0,63. Het meenemen van keteneigenschappen resulteert in een verbetering van het model. De grootste verbetering treedt op als rekening gehouden wordt met de range van Vf-waarden in de keten ( $R^2 = 0,17$ ). Het opnemen van de maximale Vf-waarde resulteert in een minder grote verbetering ( $R^2 = 0,14$ ). De twee variabelen zijn sterk onderling gecorreleerd zodat een opname van beide variabelen weinig toegevoegde waarde biedt ( $R^2 = 0,19$ ).

## 6.4.2

### “Hoofdactiviteit” in ketens

Verplaatsingsketens kunnen worden gestructureerd op basis van de activiteiten die tussen de samenstellende verplaatsingen worden uitgevoerd (zie onder meer Hubert & Toint, 2002 en Ben-Akiva, 1993 voor een uitgebreider overzicht). Hierbij gebruikt men het concept van de “principal activity” (hoofdactiviteit) van een individu in een keten. Het activiteiten- en verplaatsingspatroon van individuen wordt gestructureerd rond hoofdactiviteiten. Bijkomende activiteiten worden gepland rond deze hoofdactivi-

teiten. Bij het bepalen van de hoofdactiviteit wordt onderscheid gemaakt tussen werkenden (waartoe ook studenten behoren) en niet-werkenden.

In de MOBEL-databank is het mogelijk per keten de hoofdactiviteit te identificeren. Indien een van de motieven in de keten “werk” of “school” is, wordt aangenomen dat dit de belangrijkste activiteit is in de keten. Bij de overige ketens wordt de activiteit met de langste tijdsduur beschouwd als de hoofdactiviteit. Dit concept wordt aangewend om het verplaatsingspatroon van individuen en gezinnen te structureren.

In deze studie kan de hoofdactiviteit in een keten worden gebruikt om een bijkomende verklarende factor te vinden voor de modale keuze in de keten. Nagegaan wordt in hoeverre de aanwezigheid en de kwaliteit van de OV-verplaatsing van en naar de plaats van de hoofdactiviteit de modale keuze in de keten beïnvloeden.

Nadat per keten de hoofdactiviteit is bepaald, wordt voor de verplaatsing ernaartoe, indien ze per auto of met het openbaar vervoer is uitgevoerd, de Vf-waarde berekend. Deze Vf-waarde wordt vervolgens gebruikt als verklarende variabele voor alle verplaatsingen in de keten, die per auto of openbaar vervoer zijn gebeurd. In een stapsgewijs meervoudig logistisch regressiemodel wordt nagegaan in hoeverre deze variabele beter de modale keuze verklaart. De Vf-waarde voor de hoofdactiviteit in de keten wordt dus gebruikt om de modale keuze in de hele keten te verklaren.

	R <sup>2</sup>	c
Vf verplaatsing	0,06	0,63
Vf max	0,16	0,72
Vf range	0,18	0,73
Vf prac	0,09	0,67

Tabel 43: Kengetallen voor verklarende waarde van verschillende Vf-waarden in een enkelvoudig logistisch regressiemodel

	R <sup>2</sup>	c
Vf verplaatsing (1)	0,06	0,63
bijkomende variabelen van Vf keten (Vfrange en Vfmax) (2)	0,19	0,74
bijkomende variabele van Vf van hoofdactiviteit (3)	0,23	0,77

Tabel 44: Kengetallen output logistisch regressiemodel voor verschillende Vf-waarden (Vf prac = Vf-waarde van “principal activity”) (1937 verplaatsingen)

Logistische regressies worden achtereenvolgens uitgevoerd met (1) alleen de Vf-waarde van de individuele verplaatsingen, (2) inclusief de Vf-eigenschappen van de keten, namelijk de maximale Vf binnen de keten en de Vf-range binnen de keten en (3) inclusief de Vf-waarde van de verplaatsing naar de hoofdactiviteit (Vf prac) (Tabel 44). In Tabel 43 zijn de samengevatte resultaten van vier enkelvoudige logistische regressies waarmee werd nagegaan welke Vf-waarde individueel de hoogste verklarende waarde heeft. De uitkomsten van de verschillende analyses zijn consistent, alhoewel odds ratio's moeilijk te interpreteren zijn door de sterke correlaties tussen de verklarende variabelen.

De Vf-waarde van de verplaatsing naar de hoofdactiviteit blijkt significant te zijn. In de regressie met alle Vf-variabelen zijn Vf range en Vf prac significant. Ook bij een stapsgewijze regressie blijven alleen

Vf range en Vf prac over. Vf max biedt eveneens een vrij hoge verklarende waarde maar is sterk gecorreleerd met Vf range waardoor deze variabele in een stapsgewijs model niet geselecteerd wordt. Opvallend is nog dat de individuele verklarende waarde van de Vf-waarde van de hoofdactiviteit hoger is dan deze van de verplaatsing zelf.

Bij de analyse van de invloed van tijdsfactoren op modale keuze wordt vastgesteld dat de Vf-waarde de best verklarende tijdsfactor voor modale keuze is. Uitbreiding van de Vf-waarde van de individuele verplaatsing naar het niveau van de verplaatsingsketens biedt een toegevoegde waarde voor de verklaring van modale keuze. Zowel de range van Vf-factoren binnen de keten als de Vf-waarde van de verplaatsing naar de hoofdactiviteit blijken betere verklarende factoren te zijn dan de Vf-waarde van de individuele verplaatsing. Dit bevestigt de stelling dat de modale keuze niet alleen afhangt van de kwaliteit van het OV-alternatief voor de verplaatsing zelf maar van de kwaliteit ervan voor de hele keten en voor de verplaatsing die men maakt naar de hoofdactiviteit, in de meeste gevallen de school of het werk.

Zowel de stelling dat de modale keuze vooral bepaald wordt door de openbaarvervoerkwaliteit op de zwakste schakel, als de stelling dat de modale keuze vooral bepaald wordt door de kwaliteit van het openbaar vervoer voor de verplaatsing naar de hoofdactiviteit, vindt bevestiging in deze analyse. Op grond van de MOBEL-data en de berekende Vf-waarden lijkt de kwaliteit op de zwakste schakel zwaarder door te wegen. Hierbij dient echter rekening gehouden te worden met het feit dat zwakste schakels in ketens relatief vaak niet-plaatsgebonden verplaatsingen zijn die, wanneer ze met een andere modus worden uitgevoerd, makkelijk vervangbaar zijn. Te denken valt bijvoorbeeld aan het met de wagen onderweg stoppen om enkele boodschappen te doen. Met het openbaar vervoer uitgevoerd, zal men, in plaats van een omslachtige verplaatsing te maken, zijn boodschappen elders doen.

### 6.4.3

#### **Totale wachttijd, wandeltijd en aantal overstappen in de keten**

Naast de Vf-waarde zijn de wachttijd, de wandeltijd en het aantal overstappen belangrijke tijdsvariabelen. Nagegaan kan worden in hoeverre de som van alle wandeltijden, wachttijden of overstappen in de keten de modale keuze beïnvloedt. Mogelijk aanvaarden mensen immers voor een verplaatsing een bepaalde wacht- of wandeltijd, maar aanvaarden ze niet dat ze in eenzelfde keten verschillende malen die periode moeten wandelen of wachten. De variabelen werden berekend door de som te nemen van alle wandel- en wachttijden van de berekende OV-verplaatsingen.

Om het effect na te gaan werd een meervoudig logistisch regressiemodel opgesteld, waarbij per verplaatsing een aantal variabelen van de verplaatsing werden toegekend (wachttijd, Vf-waarde, wandeltijd) en een aantal variabelen van de keten waartoe de verplaatsing behoort (Vf-waarde, Vf range, Vf-waarde van hoofdactiviteit, totale wandeltijd en wachttijd in de keten). Het aantal overstappen in de keten werd als classificatievariabele gebruikt, vermits een aantal variabelen zoals de totale wachttijd alleen betrekking heeft op de verplaatsingen met overstap. Niet het onderscheid maken naar overstap zou het effect van deze variabelen uitvlakken. Dit is analoog met de werkwijze bij de analyse op verplaatsingsniveau.

Het effect van de opname van de totale wandeltijd (in de verplaatsingsketen), totale wachttijd en totaal aantal overstappen is consistent met de bevindingen op het niveau van de verplaatsingen. Voor de verplaatsingen in ketens zonder overstappen is de totale wandeltijd in de keten significant, terwijl voor verplaatsingen die deel uitmaken van een keten met overstappen, de totale wachttijd significant is en de totale wandeltijd niet meer. Dit wijst erop dat de rol van de totale wachttijd sterker is voor ketens, waarin overstappen dienen te worden gemaakt.

Het meenemen van deze variabelen verbetert de verklarende waarde van het model met enkele procenten. Voor de ketens met overstappen is ook de wachttijd van de individuele verplaatsing nog signi-

ficant waarmee het de enige variabele op verplaatsingsniveau is die significant is. Voor de Vf-waarde is zowel deze van de hoofdactiviteit als de range significant. Overigens neemt de verklarende waarde van het model toe, naarmate het aantal overstappen in de keten toeneemt.

Deze analyse toont aan dat variabelen op het niveau van de verplaatsingsketens beter de modale keuze verklaren dan variabelen op verplaatsingsniveau. De totale wachttijd in de keten heeft, net als op het niveau van verplaatsingen, een grotere invloed dan de totale wandeltijd. Op het niveau van de keten zijn vooral de Vf-waarden van de verplaatsing naar de hoofdactiviteit en van de verplaatsing met het slechtste openbaarvervoeralternatief van belang. Deze waarden hebben een grotere invloed dan de Vf-waarde van de verplaatsing zelf.

	verplaatsingsketens met OV-overstappen	verplaatsingsketens met OV-overstappen
significante variabelen	Vf prac totale wandeltijd Vf range	rangeVf totale wachttijd Vf prac wachttijd verplaatsing
R <sup>2</sup>	0,27	0,32
c-waarde	0,78	0,84

Tabel 45: Samenvatting output meervoudige logistische regressies met alle tijdsvariabelen

## 6.5

### **Analyse van verplaatsingsketens volledig OV-vervangbaar & niet OV-vervangbaar**

Twee specifieke groepen van ketens worden binnen deze sectie verder onderzocht: de ketens die volledig vervangbaar zijn door openbaarvervoeralternatieven en de ketens waarvoor geen enkele verplaatsing vervangbaar is door het openbaar vervoer.

We testen of er verschillen zijn tussen deze twee groepen voor een aantal belangrijke keten- en verplaatsingskenmerken.

#### 6.5.1

##### **Ketenkenmerken**

Tabel 46 toont de resultaten voor de ketenkenmerken lengte, reistijd en activiteitsduur. We zien dat er een significant verschil is tussen de twee groepen in gemiddelde lengte van de keten en in de gemiddelde reistijd. De ketens die volledig vervangbaar zijn door het openbaar vervoer zijn gemiddeld langer dan de ketens die totaal niet vervangbaar zijn door het openbaar vervoer. De gemiddelde reistijd voor ketens die volledig vervangbaar zijn door het openbaar vervoer is heel wat korter dan voor ketens die totaal niet vervangbaar zijn door het openbaar vervoer. Er is geen verschil in de duur van de activiteiten in de keten.



	keten volledig vervangbaar of niet	
	keten niet vervangbaar door OV	keten volledig vervangbaar door OV
	Mean	Mean
Lengte keten	4	5
duur reistijd	101	68
duur activiteit	7:42:27	7:56:15

	keten volledig nie	
	keten vervangba door	keten vervangba door
	(A)	(B)
Lengte duur	B	A

Results are based on two-sided tests equal variances with significance level significant pair, the key of the appears under the category with

a. Tests are adjusted for all comparisons within a row of each subtable using the Bonferroni

Tabel 46: test naar het verschil in ketenkenmerken voor ketens die volledig vervangbaar zijn door het openbaar vervoer en ketens die totaal niet vervangbaar zijn door het openbaar vervoer

### 6.5.2 Verplaatsingskenmerken

Tabel 47 toont de resultaten voor de verplaatsingskenmerken reistijd, gewest, motief en hoofdvervoermiddel. Tabel 48 toont de significantietesten.

De gemiddelde reistijd van het openbaarvervoeralternatief van een verplaatsing in een keten die volledig vervangbaar is door het openbaar vervoer bedraagt 27 minuten. De gemiddelde reistijd van de originele verplaatsing in de MOBEL-databank voor een keten die volledig vervangbaar is door het openbaar vervoer is 15 minuten. Deze reistijd is beduidend lager dan de originele MOBEL-reistijd voor een verplaatsing uit een keten die compleet niet vervangbaar is door het openbaar vervoer (23 minuten).

53.2% van de verplaatsingen uit een keten die niet vervangbaar is door het openbaar vervoer zijn verplaatsingen in Wallonië, 32,4% in Vlaanderen en 14,4% in Brussels Gewest. Bijna 42% en 34.3% van de verplaatsingen uit een keten die volledig vervangbaar is door het openbaar vervoer zijn respectievelijk verplaatsingen in Vlaanderen en Brussel en slechts 24% zijn verplaatsingen in Wallonië.

Er zijn ook significante verschillen in motieven van de verplaatsingen in de ketens en het gebruikte hoofdvervoermiddel. De motieven "iemand brengen/ophalen, naar huis gaan, naar school gaan en boodschappen doen", komen meer voor in ketens die volledig vervangbaar zijn door het openbaar vervoer dan in de ketens die niet vervangbaar zijn door het openbaar vervoer. In deze laatste ketens zijn vooral bezoek voor het werk, bezoek van familie en vrienden en sport en ontspanning belangrijker dan in de ketens die volledig vervangbaar zijn.

De verplaatsingen uit de ketens die niet vervangbaar zijn door het openbaar vervoer worden meestal met de auto gemaakt (86.3%) en in veel mindere mate te voet (4.8%) of met de fiets (3.2%). De auto wordt minder gebruikt (68%) voor verplaatsingen uit ketens die volledig vervangbaar zijn door het openbaar vervoer. 22.6% van de verplaatsingen wordt te voet gedaan en 4.4% met de fiets.

		keten vervangbaar door OV					
		keten niet vervangbaar door OV			keten volledig vervangbaar door OV		
		Mean	Count	Column %	Mean	Count	Column %
totrijd OV alternatief		.			0:27:27		
reistijd MOBEL verpl		23			15		
gewest	Vlaanderen		412	32,4%		1708	41,9%
	Brussel		183	14,4%		1399	34,3%
	Wallonië		677	53,2%		973	23,8%
motief	iemand brengen/ophalen		102	8,2%		437	10,8%
	naar huis gaan		443	35,5%		1486	36,9%
	bezoek voor het werk		60	4,8%		87	2,2%
	gaan werken		119	9,5%		402	10,0%
	naar school gaan		31	2,5%		233	5,8%
	buitenhuis eten		28	2,2%		64	1,6%
	boodschappen		145	11,6%		550	13,6%
	persoonlijke bezoeken (dokter, bank)		51	4,1%		198	4,9%
	familie of vrienden bezoeken		110	8,8%		276	6,8%
	wandelingetje maken		45	3,6%		87	2,2%
	ontspanning, sport, cultuur		108	8,7%		200	5,0%
	andere		6	,5%		11	,3%
	hoofdvervoermiddel	te voet		58	4,8%		913
fiets			39	3,2%		178	4,4%
brommer, moto			11	,9%		14	,3%
trein			4	,3%		12	,3%
bus			23	1,9%		93	2,3%
tram			0	,0%		27	,7%
metro			0	,0%		31	,8%
taxi			0	,0%		0	,0%
auto bestuurder			743	61,4%		1868	46,3%
auto passagier			301	24,9%		876	21,7%
andere			31	2,6%		24	,6%

Tabel 47: test naar het verschil in verplaatsingskenmerken voor ketens die volledig vervangbaar zijn door het openbaar vervoer en ketens die totaal niet vervangbaar zijn voor het openbaar vervoer

Pearson Chi-Square Tests			Comparisons of Column Means		
		keten vervangbaar door OV		keten vervangbaar door OV	
gewest	Chi-square	423,320		keten niet vervangbaar door OV	keten volledig vervangbaar door OV
	df	2		(A)	(B)
	Sig.	,000*			
motief	Chi-square	95,316			
	df	11			
	Sig.	,000*			
hoofdvervoermiddel	Chi-square	268,615			
	df	9			
	Sig.	,000*			
Results are based on nonempty rows and columns in each innermost subtable.			Results are based on two-sided tests assuming equal variances with significance level 0.05. For each significant pair, the key of the smaller category appears under the category with larger mean.		
*. The Chi-square statistic is significant at the 0.05 level.			a. Tests are adjusted for all pairwise comparisons within a row of each innermost subtable using the Bonferroni correction.		

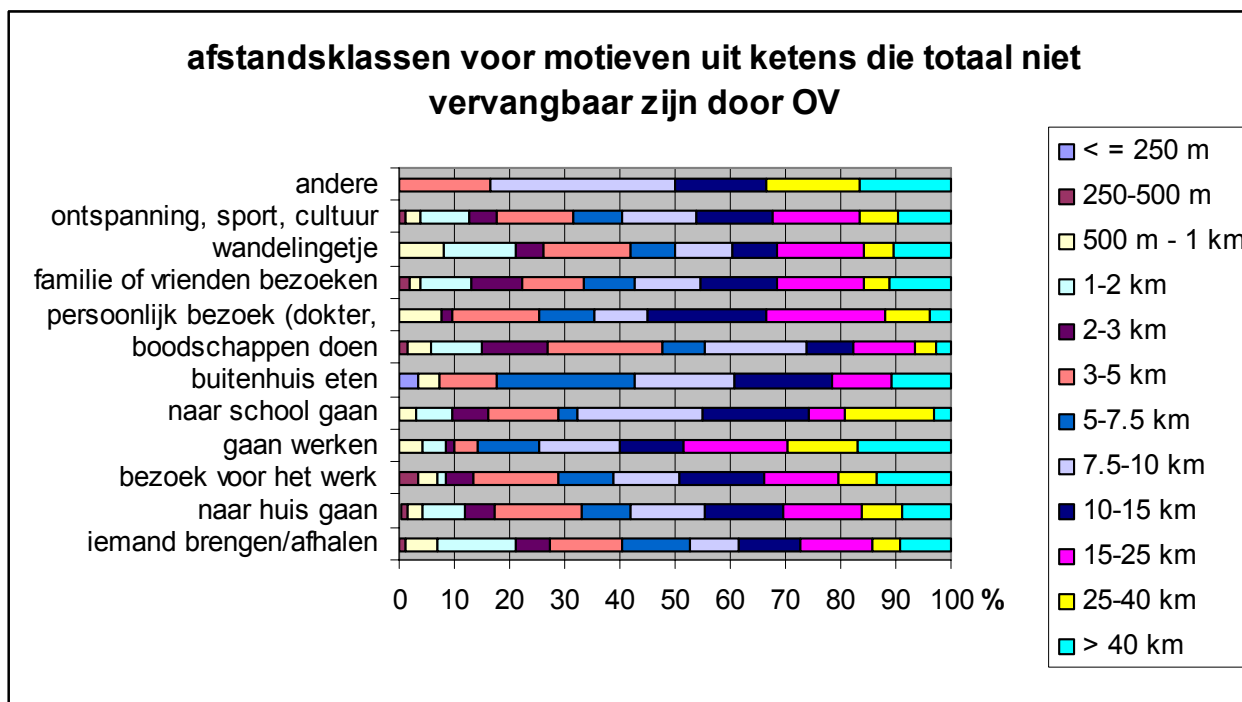
Tabel 48: significantietesten voor de verschillen in verplaatsingskenmerken tussen de 2 groepen van ketens

Vervolgens kijken we naar de motieven van de verplaatsingen uit de twee groepen ketens en dit per afstandsklasse van de verplaatsing.

Figuren 57 en 58 tonen voor elk motief de verdeling over de verschillende afstandsklassen.

Voor de verplaatsingen uit ketens die niet vervangen kunnen worden door het openbaar vervoer stellen we vast dat:

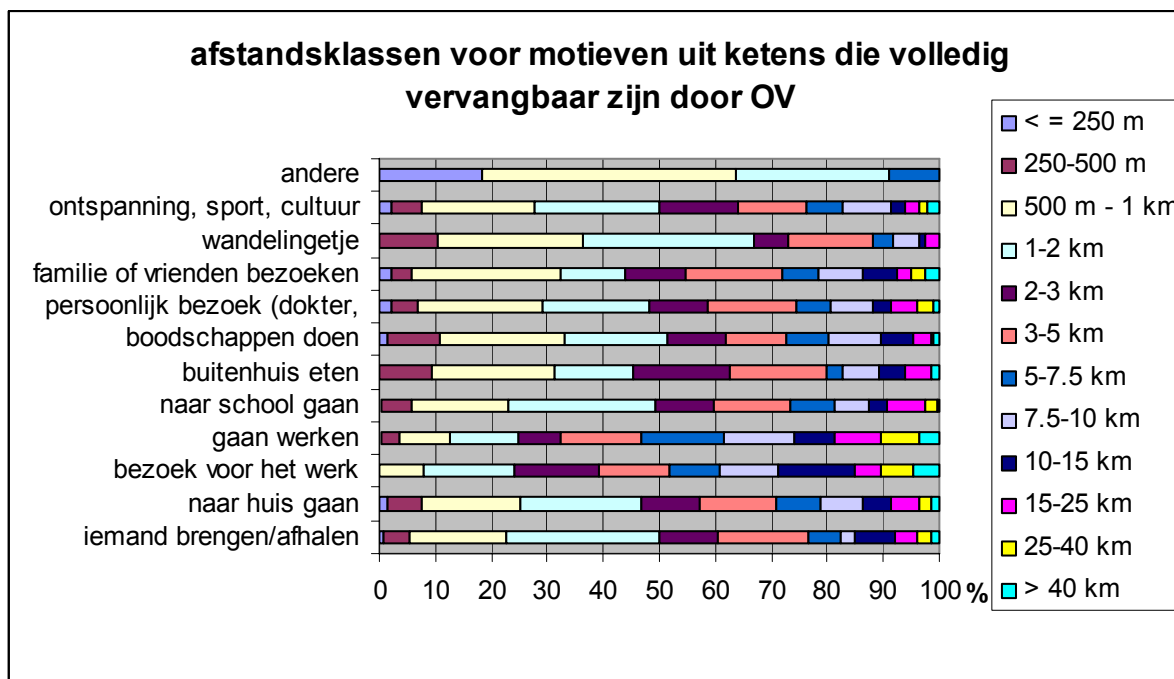
- 'boodschappen doen', 'een wandelingetje maken' en 'iemand brengen of afhalen' belangrijke motieven zijn in de kleine afstandsklassen;
- vele motieven zijn ook goed vertegenwoordigd in de grote afstandsklassen.



*Figuur 57: Het voorkomen van verschillende afstandsklassen per motief voor verplaatsingen uit ketens die totaal niet vervangbaar zijn door OV*

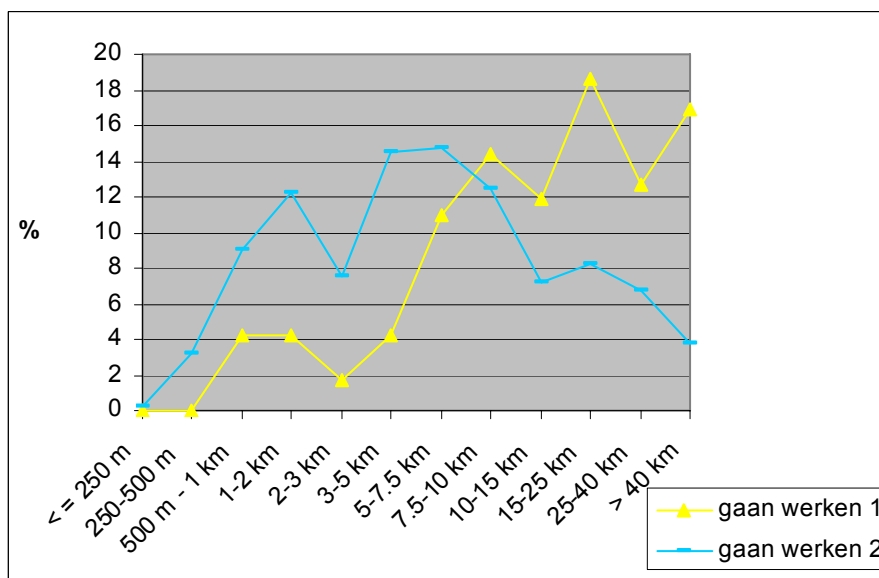
Voor de verplaatsingen uit ketens die volledig vervangbaar zijn door het openbaar vervoer stellen we vast dat:

- voor alle motieven de kleine afstandsklassen meer voorkomen dan de grote afstandsklassen. Dit is een opmerkelijk verschil ten opzichte van de ketens die totaal niet vervangbaar zijn door het openbaar vervoer;
- voor 'gaan werken' en 'bezoeken voor het werk' spelen de grotere afstandsklassen een belangrijkere rol.

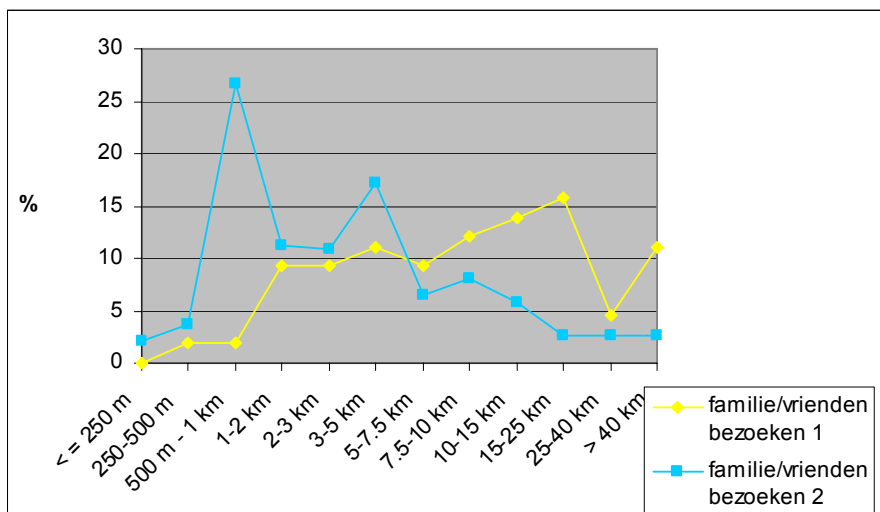


Figuur 58: Het voorkomen van verschillende afstandsklassen per motief voor verplaatsingen uit ketens die vervangbaar zijn door OV

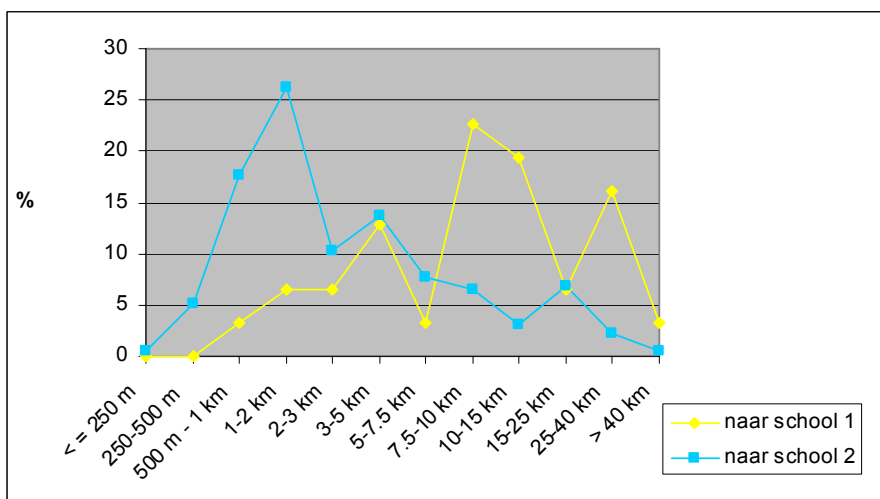
We bekijken de motieven ‘gaan werken’, ‘familie & vrienden bezoeken’ en ‘naar school gaan’ meer in detail in respectievelijk de figuren 59, 60 en 61. In de drie figuren bestaat Reeks 1 (gele lijn) telkens uit de ketens die totaal niet vervangbaar zijn door OV terwijl reeks 2 (blauwe lijn) uit de ketens bestaat die volledig vervangbaar zijn door OV.



Figuur 59: Het motief ‘gaan werken’ in ketens die totaal niet vervangbaar zijn door OV (1) en ketens die volledig vervangbaar zijn door OV(2)



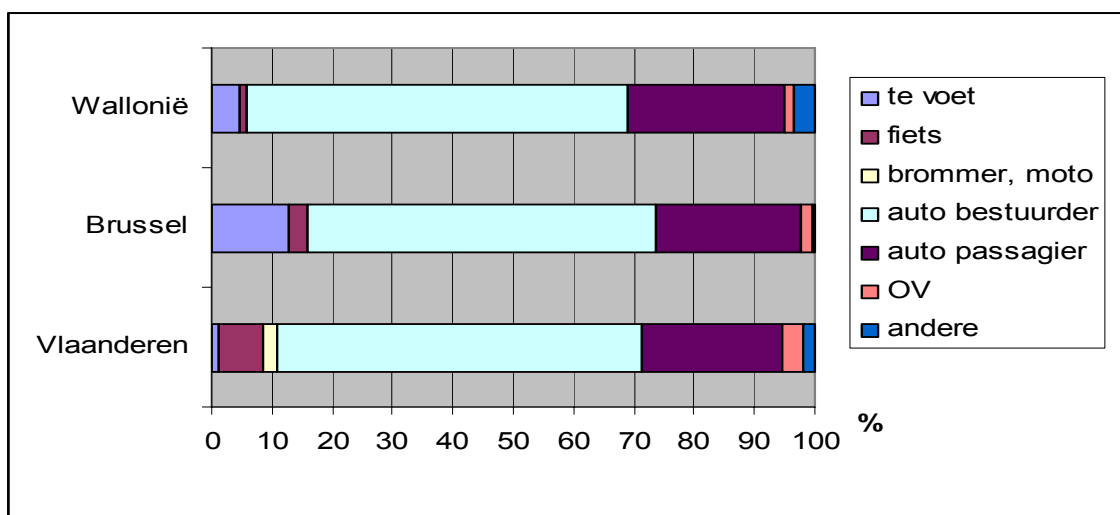
Figuur 60: Het motief ‘familie en vrienden bezoeken’ in ketens die totaal niet vervangbaar zijn door OV (1) en ketens die volledig vervangbaar zijn door OV(2)



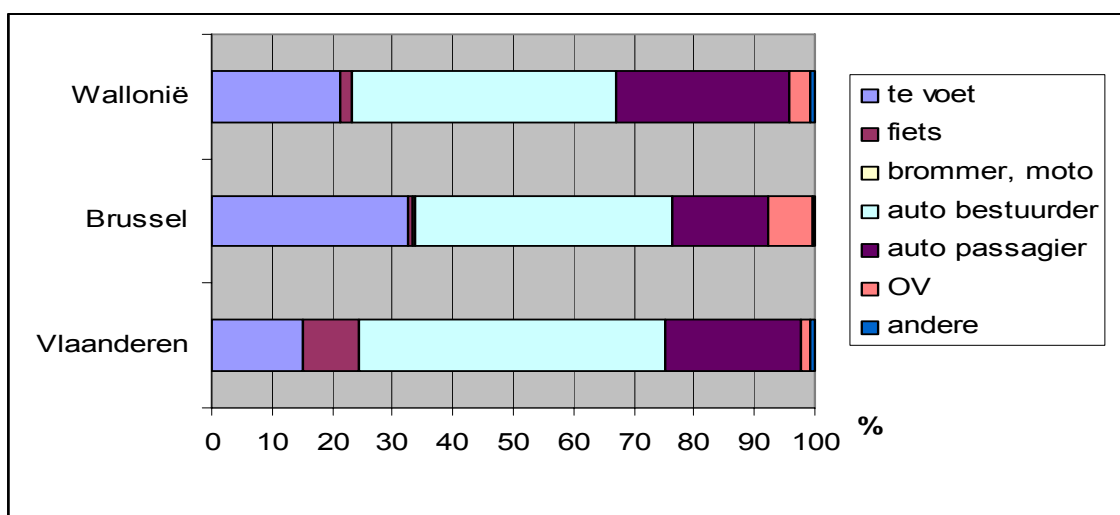
Figuur 61: Het motief ‘naar school gaan’ in ketens die totaal niet vervangbaar zijn door OV (1) en ketens die volledig vervangbaar zijn door OV (2)

Uit de grafieken blijkt dat de motieven “naar school gaan” en “familie/vrienden bezoeken” veel meer in de kleine afstandsklassen voorkomen wanneer de keten volledig vervangbaar is door OV. Bij het motief “gaan werken” komen de grote afstandsklassen meer voor wanneer de ketens totaal niet vervangbaar zijn door OV. Voor de drie motieven bevindt het snijpunt zich tussen 5 en 10 km. Voor de ketens die totaal niet vervangbaar zijn door OV komen de motieven meer voor in de grotere afstandsklassen (vanaf 10 km) terwijl voor de ketens die volledig vervangbaar zijn door OV de motieven meer voorkomen in de kleine afstandsklassen (minder dan 5 km).

Hieronder bekijken we de verdeling van de gebruikte hoofdvervoermiddelen voor de twee groepen van ketens (niet & volledig vervangbaar door het openbaar vervoer) en dit per gewest. Figuren 62 en 63 tonen de resultaten.



Figuur 62: Het gebruikte hoofdvervoermiddel voor ketens die niet vervangbaar zijn door het openbaar vervoer



Figuur 63: het gebruikte hoofdvervoermiddel voor ketens die volledig vervangbaar zijn door het openbaar vervoer

In ketens die niet vervangbaar zijn door het openbaar vervoer wordt zeer veel de auto gebruikt. In Brussel en Wallonië wordt meer te voet gegaan dan in Vlaanderen. Meer dan de helft van de verplaatsingen te voet in deze ketens gebeurt op Waalse bodem. In Vlaanderen wordt dan weer meer gefietst met 69% van de fietsverplaatsingen uit deze ketens.

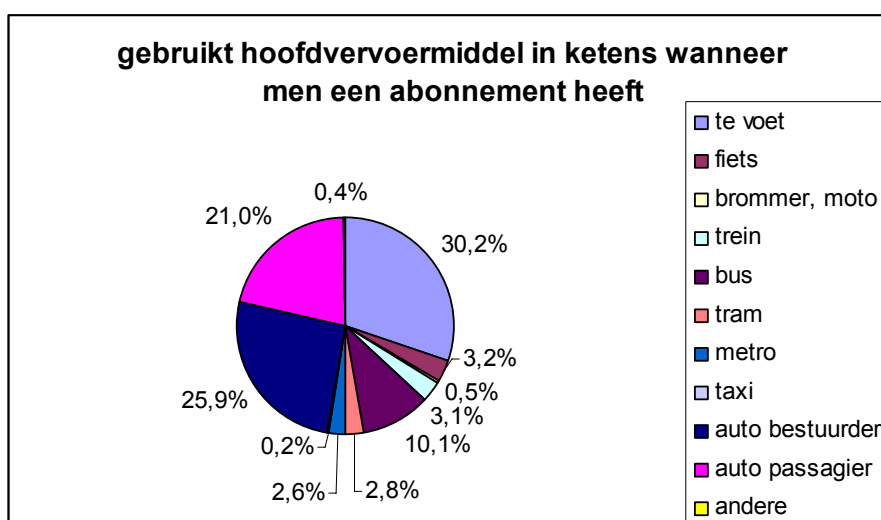
In ketens die volledig vervangbaar zijn door het openbaar vervoer wordt minder gebruik gemaakt van de auto en gebeuren veel meer verplaatsingen te voet of met de fiets. In Brussel gebeurt bijna 1/3 van deze verplaatsingen te voet, in Wallonië 21% en in Vlaanderen 15%. Het openbaar vervoer wordt ook meer gebruikt in Wallonië en in Brussel maar niet in Vlaanderen. 62% van de openbaarvervoerverplaatsingen uit deze ketens situeren zich in Brussel.

We kijken meer in detail naar de verplaatsingsketens van personen die een OV-abonnement hebben en personen die geen abonnement hebben. We onderzoeken alle ketens vanaf 3 verplaatsingen op het gebruikte hoofdvervoermiddel in de verplaatsingen.

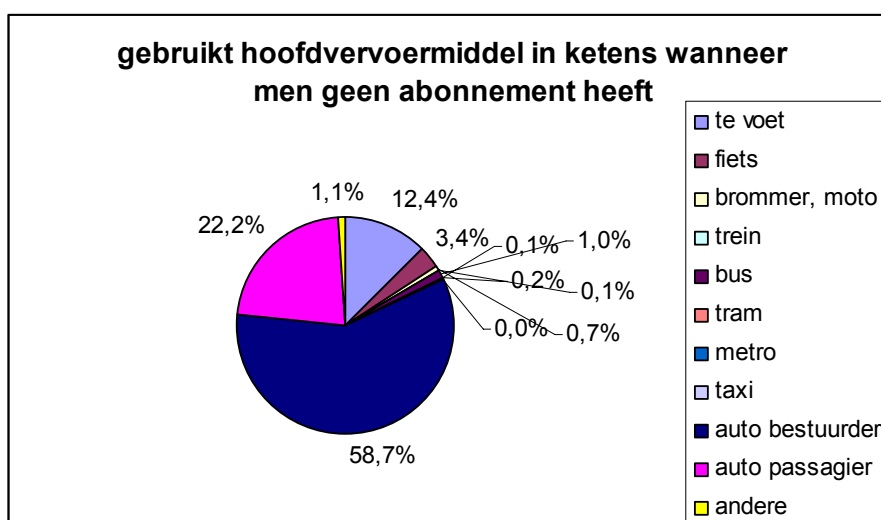
Figuren 64 en 65 tonen de resultaten.

Personen die geen abonnement hebben, gebruiken vooral de wagen voor hun ketenverplaatsingen (in 58.7% van de ketenverplaatsingen als bestuurder en in 22.2% als passagier). In bijna 81% van de ketenverplaatsingen wordt dus de wagen gebruikt. Het openbaar vervoer wordt zeer weinig gebruikt door personen die geen abonnement hebben. Slechts 1% van de ketenverplaatsingen gebeurt met de bus, telkens 0.1% met de trein en de tram en 0.2% met de metro.

Door personen met een abonnement wordt 30.2% van de verplaatsingen te voet gedaan. 26% van de verplaatsingen wordt als autobestuurder gedaan en 21% als passagier. Dat maakt dat 47% van de verplaatsingen met de auto gebeurt. Het openbaar vervoer wordt voor 18.6% van de verplaatsingen gebruikt (3.1% met de trein, 10.1% met de bus, 2.8% met de tram en 2.6% met de metro).



Figuur 64: Het gebruikte hoofdvervoermiddel in ketens van personen die een OV-abonnement hebben



Figuur 65: Het gebruikte hoofdvervoermiddel in ketens van personen die geen OV-abonnement hebben

We kijken verder ook na of de ligging van de woning een invloed heeft op de grootte van de keten, de gemiddelde reistijd en het aantal verplaatsingen met een alternatief. Tabel 49 toont de resultaten.

Enkel voor het aantal verplaatsingen met een openbaar vervoeralternatief is er een significant verschil voor mensen die centraal, afgelegen en noch centraal, noch afgelegen wonen. De mensen die centraal wonen maken gemiddeld de langste ketens, wie afgelegen woont, maakt de kortste ketens.

Ligging woning	Gemiddelde ketenlengte	Gemiddeld aantal delen met alternatief	Gemiddelde reistijd
Centraal	5,4	3,6	93,6
Afgelegen	5,2	2,4	95,0
Noch centraal, noch afgelegen	5,3	3,3	88,2

Tabel 49: gemiddelde ketenlengte, gemiddeld aantal delen met een openbaar vervoeralternatief en gemiddelde reistijd naargelang de ligging van de woning

## 6.6

### Conclusies

Binnen dit hoofdstuk werden 3101 verplaatsingsketens uit MOBEL (bestaande uit ten minste 3 verplaatsingen) verder geanalyseerd. Deze ketens werden ingedeeld in drie grote groepen. Ketens waarbij niet voor elke verplaatsing een OV-alternatief kon worden gevonden vormt de grootste groep (57,7%). We spreken in dit laatste verband van 'missing links'. De groep van ketens waarvan elke verplaatsing vervangbaar is door een OV-verplaatsing of een verplaatsing te voet omvat 32,3%; in de restgroep (10%) van de ketens kon geen enkele verplaatsing vervangen worden door een OV-verplaatsing of een verplaatsing te voet.

De groep van "missing link"-verplaatsingen situeren zich haast uitsluitend – althans wanneer het lange ketens betreft (lengte 10 en meer) - in de grote steden. Het gaat relatief vaker om eerste en laatste verplaatsingen in de keten. De *missing link* verplaatsingen worden voornamelijk met de wagen uitgevoerd, niet zozeer met de fiets. Reistijden tussen ongeveer 10-25 minuten komen relatief vaker voor en de verplaatsingen gebeuren relatief vaker 's avonds en 's nachts.

De vergelijking tussen enerzijds de ketens die volledig vervangbaar zijn door OV versus anderzijds de ketens die niet vervangbaar zijn door OV brengt volgende verschillen aan het licht.

Ketens die volledig vervangbaar zijn door OV zijn doorgaans langer en hebben een relatief kortere totale reistijd. Deze ketens bevatten ook relatief meer verplaatsingen met als motief 'iemand brengen/ophalen, naar huis gaan, naar school gaan en boodschappen doen; daarentegen relatief minder de motieven 'bezoek voor het werk', 'bezoek aan vrienden & familie', 'sport en ontspanning'. In deze ketens wordt minder de auto gebruikt (68% versus 86,3%) bij de verplaatsingen en wordt meer te voet gegaan.

Bij de analyse van de invloed van tijdsfactoren op modale keuze blijkt dat zowel de range van Vf-factoren binnen de keten als de Vf-waarde van de verplaatsing naar de hoofdactiviteit (binnen de keten) betere verklarende factoren zijn dan de Vf-waarde van de individuele verplaatsing. Dit bevestigt de stelling dat de modale keuze niet alleen afhangt van de kwaliteit van het OV-alternatief voor de verplaatsing zelf maar van de kwaliteit ervan voor de hele keten (inclusief de zwakste schakel) en voor de verplaatsing die men maakt naar de hoofdactiviteit, in de meeste gevallen de school of het werk. Op grond van de MOBEL-data en de berekende Vf-waarden lijkt de kwaliteit op de zwakste schakel zwaarder door te wegen. Hierbij dient echter rekening gehouden te worden met het feit dat zwakste



schakels in ketens relatief vaak niet-plaatsgebonden verplaatsingen zijn (b.v. boodschappen doen) die, wanneer ze met een andere modus worden uitgevoerd, makkelijk vervangbaar zijn.

De analyse van de impact van wachttijd, wandeltijd en aantal overstappen toont aan dat deze variabelen op het niveau van de verplaatsingsketens beter de modale keuze verklaren dan op het verplaatsingsniveau. De totale wachttijd in de keten heeft – net als bij de analyse op het verplaatsingsniveau – een grotere invloed dan de totale wandeltijd.

Tot slot werd opgemaakt uit de combinatie van vervoermiddelen binnen een verplaatsingsketen dat het openbaar vervoer en de fiets haast uitsluitend gebruikt worden als hoofdvervoermiddel (hier geïnterpreteerd als voornaamste vervoermiddel naar de hoofdactiviteit). Als vervoermiddel voor secundaire activiteiten binnen de keten spelen beide vervoermiddelen slechts een minimale rol.

## Hoofdstuk 7: Capita selecta; wandelen, fietsen en firmawagen

Binnen dit hoofdstuk wordt kort stilgestaan bij drie concrete topics: de verplaatsingen waarvoor wandelen een valabel alternatief kan zijn (verplaatsingen met afstand  $\leq 1,5$ km), het gebruik van de firmawagen en het fietsgebruik. Voor elk van de topics wordt verder gewerkt op deeldatasets van de MOBEL-databank.

### 7.1

#### **Analyse van de verplaatsingen op wandelafstand**

Voor een grote groep verplaatsingen bestaat een wandelalternatief (6 104 verplaatsingen of 28.9% van het aantal verplaatsingen in de MOBEL-databank). Dit wil zeggen dat de verplaatsingsafstand maximaal 1.5 km bedraagt.

Bijna 44% van deze korte verplaatsingen met een wandelalternatief wordt met de auto gedaan! (Tabel 50).

	Frequentie	Percentage
Auto	2673	43,8
Openbaar vervoer	84	1,4
Te voet of per fiets	3185	52,2
Missing	162	2,7
Totaal	6104	100,0

Tabel 50: *Het gebruikte hoofdvervoermiddel voor verplaatsingen waarvoor er een wandelalternatief bestaat*

Een beschrijving van deze groep verplaatsingen die – ondanks de kleine afstand – toch met de auto gebeuren op basis van persoons- en gezinskenmerken levert het volgende op (Tabel 51):

Kenmerk	Autogebruikers met een wandelalternatief
Abonnement	6,0%
Beroepsactief	55,4%
Afstand tot dichtst bijzijnde halte < 250 meter	43,1%
Boodschappen of kinderen bij tijdens de verplaatsing	45,2%
Woonplaats in Wallonië	49,5%
Garage/privé-parking aan de woning	87,1%
Gezinnen >= 4 personen	54,5%
Keuzereiziger	74,2%
Centraal wonen	57,4%
Zonder moeite een parkeerplaats vinden op het werk	71,0%

Tabel 51: *beschrijving van de personen die de auto nemen voor een verplaatsing met een wandelalternatief*

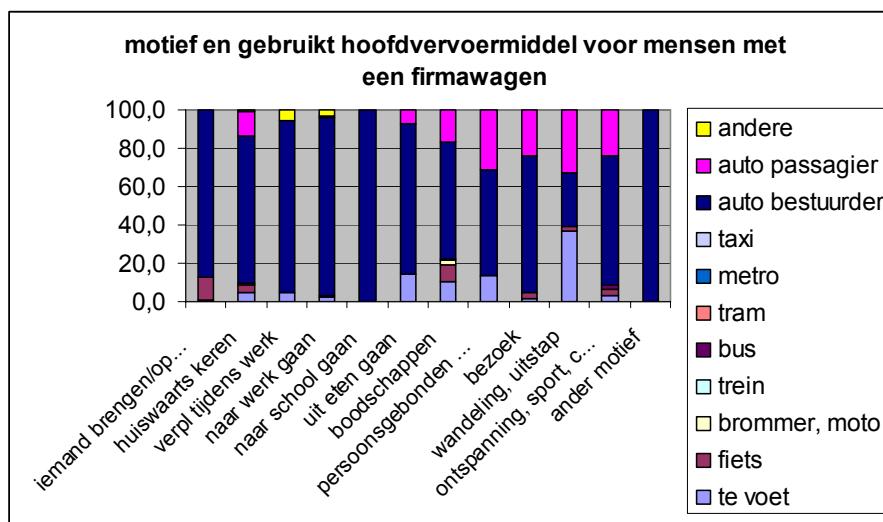
Deze personen hebben ongeveer hetzelfde profiel als de autogebruikers uit hoofdstuk 4, maar er zijn toch een aantal uitzonderingen die verklaren waarom deze wandelbare afstand toch met de auto wordt overbrugd. Het percentage personen dat op minder dan 250 meter van de dichtstbijzijnde halte woont, is kleiner. Er zijn beduidend meer mensen die kinderen of boodschappen bij hebben tijdens hun verplaatsing. De meeste gezinnen bestaan uit 4 of meer personen. Er zijn tevens minder keuzereizigers. Toch zijn er meer mensen die centraal wonen dan in de andere groepen autogebruikers (zie Hoofdstuk 4).

## 7.2

### ***Het gebruik van de firmawagen in België***

Voor de volgende analyses werden alle verplaatsingen gewogen met een wegingscoëfficiënt voor België zodat de resultaten opgeschaald worden tot op het niveau van België.

4.5% van de Belgen had een firmawagen op het moment van de MOBEL-enquête. Figuur 66 toont voor deze groep de verdeling van de gebruikte hoofdvervoermiddelen voor verplaatsingen met verschillende motieven.



Figuur 66: Motief en gebruikt hoofdvervoermiddel voor de verplaatsingen van mensen met een firmawagen

De auto wordt vooral gebruikt om te gaan werken, naar school te gaan, iemand te brengen of op te halen en om ergens op bezoek te gaan. Het is nog wel de vraag of deze verplaatsingen expliciet met de firmawagen worden gemaakt. Er kan immers nog een andere auto ter beschikking staan van het gezin. Voor een aantal motieven is te voet gaan een belangrijke manier van verplaatsen nl. voor een wandelingetje of een uitstap, voor persoonsgebonden diensten, boodschappen of om uit eten te gaan.

73.2% van de mensen met een firmawagen heeft 2 of meer wagens ter beschikking in het gezin.

60% van de personen met een firmawagen krijgt zijn verplaatsingskosten terugbetaald, althans gedeeltelijk (Tabel 52).

Terugbetaling verplaatsingskosten	Frequentie	Percentage
Neen	304.546	36,1
Ja, gedeeltelijk	203.828	24,1
Ja, volledig	306.606	36,3
Missing	29.149	3,5
Totaal	844.129	100,0

Tabel 52: Terugbetaling verplaatsingskosten voor mensen met een firmawagen

### 7.3

#### Het fietsgebruik in België

5,24% van de MOBEL-verplaatsingen zijn fietsverplaatsingen. Voor Vlaanderen gebeurt 13,2% van de verplaatsingen in de MOBEL-databank met de fiets. Voor Brussel gebeurt 1% van de verplaatsingen in de MOBEL-databank met de fiets. Voor Wallonië gebeurt 2,3% van de verplaatsingen in de MOBEL-databank met de fiets.

Voor de volgende analyses werden alle verplaatsingen gewogen met een wegingscoëfficiënt voor België.

Uit Tabel 53 hieronder blijkt dat de gemiddelde afstand die wordt afgelegd met de fiets 4.75 km bedraagt. Wanneer we dit per gewest bekijken, krijgen we een gemiddelde fietsafstand van 4.68 km voor Vlaanderen, 5.37 km voor Brussel en 5.40 km voor Wallonië. 75% van de fietsverplaatsingen is echter korter dan 4 km. De maximale afstand die afgelegd wordt met de fiets is zeer groot (110 km) en trekt het gemiddelde naar boven. Waarschijnlijk gaat het hier om recreatieve fietstochten. Wanneer we de extreme waarden (vanaf 3 \* 75 percentiel = vanaf 12 km) eruit halen, bekomen we een gemiddelde fietsafstand van 2.46 km.

N	Valid	2082124
	Missing	53335
Mean		4,7504
Median		2,0000
Minimum		,03
Maximum		110,00
Percentiles	25	1,0000
	75	4,0000

Tabel 53: *beschrijvende statistieken voor de afstand afgelegd met de fiets*

Tabel 54 toont het aantal fietsverplaatsingen in België binnen verschillende afstandsklassen. Meer dan de helft van de fietsverplaatsingen zijn korter dan 2 km.

In Tabel 55 bekijken we de afgelegde afstand per fiets voor verschillende motieven.

	Frequentie	Percentage
0 – 1 km	641947	30,1
1,01 – 2 km	614499	28,8
2,01 – 3 km	279129	13,1
3,01 – 4 km	133643	6,3
4,01 – 6 km	171741	8,0
6,01 – 12 km	139401	6,5
➤ 12	101764	4,8
➤ Missing	53335	2,5
➤ Totaal	2135459	100,0

Tabel 54: *Het aantal fietsverplaatsingen binnen verschillende afstandsklassen*

Q26DC		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
werk/beroep	DISDVE1	222386	,10	110,00	9,3040	23,7976
	Valid N (listwise)	222386				
school	DISDVE1	269283	,40	18,50	3,3447	3,3510
	Valid N (listwise)	269283				
iemand brengen/afhalen	DISDVE1	49638	,50	8,00	1,3430	1,1154
	Valid N (listwise)	49638				
langs thuis passeren	DISDVE1	401741	,10	30,00	2,5001	2,1999
	Valid N (listwise)	401741				
boodschappen/restaurant	DISDVE1	275501	,05	12,00	1,8860	1,4126
	Valid N (listwise)	275501				
persoonlijk/bezoek	DISDVE1	214888	,03	33,00	3,0797	6,0775
	Valid N (listwise)	214888				
ontspanning/uitstapje, toertje	DISDVE1	200855	,10	100,00	10,3809	16,6701
	Valid N (listwise)	200855				
retour naar huis	DISDVE1	438794	,03	110,00	5,8445	17,4094
	Valid N (listwise)	438794				
andere/ongekend	DISDVE1	9038	,15	6,00	2,1123	2,2260
	Valid N (listwise)	9038				

Tabel 55: Beschrijvende statistieken over de afgelegde fietsafstand per motief

De grootste afstanden worden gefietst om naar het werk te gaan (en retour naar huis) of als ontspanning. De kleinste afstanden worden gefietst om iemand te brengen of af te halen of om boodschappen te doen.

Tabel 56 toont gegevens over de reistijd voor de fietsverplaatsingen in België. De gemiddelde reistijd bedraagt 16.7 minuten. Bekijken we dit per gewest dan krijgen we een gemiddelde reistijd van 16.1 minuten voor Vlaanderen, 25.4 minuten voor Brussel en 21.3 minuten voor Wallonië. Wanneer we de extreme waarden eruit halen, bekomen we een gemiddelde reistijd van 10.64 minuten.

We bekijken nu welke motieven er voorkomen voor verplaatsingen waarvoor de fiets het hoofdvervoermiddel is. Tabel 57 toont de resultaten.

N	Valid	2083642
	Missing	51817
Mean		16.7233
Median		10.000
Minimum		1.00
Maximum		210.00
Percentiles	25	5.000
	75	15.000

Tabel 56: Beschrijvende statistieken over de reistijd van fietsverplaatsingen

	<b>Frequentie</b>	<b>Percentage</b>
Werk/beroep	203013	10,0
School	261592	12,8
Iemand brengen/afhalen	49638	2,4
Langs thuis passeren	387222	19,0
Boodschappen/restaurant	292484	14,3
Persoonlijk/bezoek	207919	10,2
Ontspanning/uitstapje, toertje	200985	9,9
Retour naar huis	426810	20,9
Andere/ongekend	9038	,4
Totaal	2038699	100,0

Tabel 57: *Voorkomen van verschillende motieven wanneer de fiets het hoofdvervoermiddel is*

Wanneer de fiets het hoofdvervoermiddel is, wordt hij veel gebruikt om terug naar huis te keren, boodschappen te doen, naar school en naar het werk te rijden en om bij iemand op bezoek te gaan. Wanneer de fiets het hoofdvervoermiddel is, is de gemiddelde afstand 4.85 km. Is de fiets niet het hoofdvervoermiddel dan is de gemiddeld afgelegde afstand beduidend lager, 2.73 km. Uit Tabel 58 kunnen we opmaken waarvoor de fiets gebruikt wordt indien deze niet het hoofdvervoermiddel is. De fiets wordt dan vooral gebruikt als voor- en natransport om naar het werk of naar school te gaan en veel minder voor boodschappen en persoonlijke bezoeken.

	<b>Frequentie</b>	<b>Percentage</b>
Werk/beroep	19373	20,0
School	21905	22,6
Langs thuis passeren	24830	25,7
Boodschappen/restaurant	2932	3,0
Persoonlijk/bezoek	6970	7,2
Ontspanning/uitstapje, toertje	3084	3,2
Retour naar huis	17666	18,3
Totaal	96760	100,0

Tabel 58: *Voorkomen van verschillende motieven wanneer de fiets niet het hoofdvervoermiddel is*

Tabel 59 toont een aantal statistieken over de afgelegde afstand met de fiets voor verschillende motieven wanneer de fiets als hoofdvervoermiddel wordt gebruikt of in het voor- en natransport.

<b>Hoofdvervoermiddel</b>	<b>mean</b>	<b>median</b>	<b>std. deviation</b>	<b>minimum</b>	<b>maximum</b>
Werk/beroep	9,91	3,00	24,82	0,10	110,00
School	3,46	2,00	3,44	0,40	18,50
Iemand brengen/afhalen	1,34	1,00	1,12	0,50	8,00
Langs thuis passeren	2,49	2,00	2,24	0,10	30,00
Boodschappen/restaurant	1,89	2,00	1,42	0,05	12,00
Persoonlijk/bezoek	2,99	2,00	5,84	0,03	33,00
Ontspanning/uitstapje	10,44	4,00	16,74	0,10	100,00
Retour naar huis	5,99	2,00	17,75	0,03	110,00
Andere/onbekend	2,11	1,00	2,23	0,15	6,00
<b>Hulpvervoermiddel</b>	<b>mean</b>	<b>median</b>	<b>std. deviation</b>	<b>minimum</b>	<b>maximum</b>
Werk/beroep	2,97	2,00	1,61	0,25	5,00
School	2,08	2,00	1,63	0,50	7,00
Langs thuis passeren	2,67	2,00	1,46	0,25	5,00
Boodschappen/restaurant	1,43	1,00	1,06	1,00	4,00
Persoonlijk/bezoek	5,70	1,00	10,64	0,50	30,00
Ontspanning/uitstapje	4,00	4,00	0,00	4,00	4,00
Retour naar huis	2,27	1,00	1,83	0,50	7,00

Tabel 59: Beschrijvende statistieken over de afgelegde afstand met de fiets, voor verschillende verplaatsingsmotieven en waarbij de fiets als hoofdvervoermiddel of als hulpvervoermiddel wordt gebruikt

Wanneer de fiets als hoofdvervoermiddel wordt gebruikt, vinden we meestal grotere gemiddelde afstanden, vooral voor de verplaatsingen naar het werk en voor het maken van een uitstapje. Wanneer de fiets niet het hoofdvervoermiddel is en dus enkel gebruikt wordt als voor- en natransportmiddel komt het motief 'iemand brengen/afhalen' niet meer voor. De gemiddelde afstanden en de maximale afstanden zijn dan over het algemeen ook kleiner.





## Hoofdstuk 8: Onderzoeksconclusies en wetenschappelijke aanbevelingen

Dit hoofdstuk bevat vijf rubrieken die overeenkomen met de voornaamste clusters waarover belangrijke vaststellingen werden gemaakt:

- de opbouw van een databank over openbaarvervoeralternatieven en kwaliteitscontrole van de aangeleverde data;
- de relatie tussen afstands- en tijdsfactoren, en de modale keuze in ketenverplaatsingen;
- de persoons- en gezinskenmerken en de modale keuze in ketenverplaatsingen;
- specifieke knelpunten in het gezin omtrent modale keuze;
- specifieke aspecten van ketens en hun invloed op modale keuze.

Onder elke rubriek worden vooraf de markantste *vaststellingen* samengebracht (afgekort V).

Vervolgens worden onder de hoofding “*Specifieke aanbevelingen*” enkele suggesties geformuleerd die specifiek gericht zijn rond één of twee vaststellingen (SA). Niet elke vaststelling geeft aanleiding tot specifieke aanbevelingen.

Onder de hoofding “*Algemene aanbevelingen*” worden suggesties samengebracht die globaal van toepassing zijn op het onderwerp van de rubriek (AA).

### 8.1

#### ***Opbouw van een databank over openbaarvervoeralternatieven en kwaliteitscontrole van de aangeleverde data***

##### 8.1.1

##### **Vaststellingen**

- V1. Voor het Brusselse Gewest kon in routeplanners voor 80% van de verplaatsingen een geldig alternatief gevonden worden, waarvan ongeveer tweederden met het openbaar vervoer en een derde te voet; in Vlaanderen voor 63%, waarvan 40% met OV, in Wallonië 51% waarvan 25% met OV).
- V2. In Vlaanderen wordt 8% van de verplaatsingen waarvoor in routeplanners een OV-alternatief gevonden is, met de fiets uitgevoerd; in Brussel en Wallonië bedraagt dit percentage telkens 1%.
- V3. Het aandeel van ketenverplaatsingen dat volgens routeplanners of dienstregelingen volledig per openbaarvervoeralternatief kan gedaan worden varieert van 59% in Brussel over 37% in Vlaanderen tot 26% in Wallonië.
- V4. De verschillen tussen de HASTINFO zoekmodules van MIVB en De Lijn zijn vrij beperkt voor wat betreft het al of niet vinden van een alternatief. Het betreft steeds korte verplaatsingen. Er is geen verschil in berekende reistijd tussen de HASTINFO zoekmodules van MIVB en De Lijn. Er zijn wel aanzienlijke verschillen tussen de HASTINFO zoekmodules van MIVB en De Lijn in de weergegeven bus-, tram- of treinverbindingen. In bijna de helft van de gevallen verschilt minstens één lijn. In een aantal gevallen betreft het lijnen van De Lijn in Brussel die

niet in het systeem van de MIVB zitten. Andere verschillen zijn vermoedelijk te wijten aan het zeer dichte aanbod in Brussel en verschillende instellingen van de gebruikersparameters in HASTINFO. Voor een aantal berekende alternatieven worden er meer overstappen gevonden bij de zoekmachine van de MIVB.

- V5. Voor een aantal openbaarvervoerplaatsingen uit MOBEL werd eveneens een alternatief berekend (via routeplanner). Een eerste vaststelling is het hogere aantal gebruikte modi in de berekende alternatieven dan in de reële vastgestelde gedragingen, althans voor trein, tram en bus.

Voor Brussel is er een onderschatting van het berekende gebruik van metro ten voordele van bus en tram. Voor Vlaanderen is er een onderschatting van het berekende gebruik van tram ten voordele van bus. In Brussel wordt de metro in MOBEL verkozen boven tram of bus, zelfs als de reistijd iets hoger is en vooral als reeds een deel van het traject met de metro wordt afgelegd. Dit wordt verklaard door de hogere frequentie waardoor wachttijden er korter zijn, en door de hogere regelmaat van de metro.

Voor Vlaanderen is de reistijd van het berekende openbaarvervoeralternatief hoger dan de reistijd gerapporteerd in MOBEL. Dit komt omdat een verplaatsing met het openbaar vervoer in realiteit dikwijls gecombineerd wordt met fiets of wagen, wat tijd bespaart.

Voor Wallonië en Brussel is de berekende reistijd van het openbaarvervoeralternatief lager dan de gerapporteerde reistijd. Dit komt door het onderschatten van wacht- en overstaptijden. Immers, de dienst wordt niet zo stipt uitgevoerd als de dienstregeling voorschrijft. Daardoor ontstaan vertraagde vertrektijden en worden aansluitingen verbroken wat lange wachttijden oplevert.

Op alle niveaus merken we een significant hoger aantal overstappen in het berekende alternatief dan in de gerapporteerde openbaarvervoerplaatsing in MOBEL. Het verschil is het duidelijkst in Vlaanderen. Dit wordt verklaard door het gebruik van andere vervoermiddelen in het voor- en natransport en door de neiging van reizigers om eerder een tragere of langere verbinding te verkiezen boven een snellere met een hoger aantal overstappen.

## 8.1.2

### Specifieke aanbevelingen

- SA1. Uit het gegeven uit V1 blijkt dat in stedelijk verdicht gebied verplaatsingen te voet een belangrijk alternatief kunnen zijn voor korte verplaatsingen. In MOBEL zijn 8.2% en in OVG-Vlaanderen 10.2% van de verplaatsingen te voet te situeren tussen 2 en 3 km, 3.0% (MOBEL) en 5.3% (OVG-Vlaanderen) zijn situeerbaar tussen 3 en 4 km. Door in de routeplanners de maximale voetwegafstand of –tijd door de gebruiker vrij instelbaar te maken komen meer alternatieven beschikbaar. Om de keuze daartussen te vereenvoudigen zouden in de OV-routeplanners keuzeprioriteiten moeten aangeboden worden: bv. routeplanning op basis van de kortste reisweg, de minimale loopafstand, een minimaal aantal overstappen, de hoogste betrouwbaarheid.
- I.v.m. V2: gelijksoortige percentages als voor voetgangersverkeer liggen voor het fietsverkeer zelfs ongeveer 2.5 maal hoger. Met de praktijk van het voor-/natriansport per fiets naar de halten is in routeplanners evenwel geen rekening gehouden. De keuze-optie in routeplanners “voor-/natriansport per fiets” dient in overweging genomen. Maximale fietsafstanden of -tijden zouden bij voorkeur door de raadpleger vrij instelbaar moeten zijn.

### 8.1.3

#### Algemene aanbevelingen

- AA1. Het bestaan van regionale of lokale databanken of databanken per OV-operator is evident: een gedecentraliseerd beheer is noodzakelijk, aansluitend bij de interne logistieke bedrijfsprocessen van de respectievelijke operatoren. De afhandeling van informatie-aanvragen (front office) dient echter te gebeuren via routeplanners op eenvoudige en gestandaardiseerde wijze, zodat de beste keuze objectief kan worden gemaakt, en niet afhankelijk is van het ontbreken van deelinfo, of gebruikinstellingen in de programmatuur die de ene OV-operator kan bevoordelen t.o.v. een andere. De vooraf bepaalde instellingen (van voor- en natransportafstanden) van de operatoren kunnen vervangen worden door instellingen die door de gebruiker op eigen maat kunnen worden ingevoerd.  
Maar dat is niet zonder gevaar: het gebruik van routeplanners vergt nu reeds een ingewikkeld en tijdrovend denkproces van de gebruiker. Dat is nog sterker uitgesproken als er bijkomende keuzestappen in het zoekproces worden toegevoegd. Dat kan de potentiële klant het beeld geven van OV als een zeer ingewikkeld systeem, en dus het tegenovergestelde effect oproepen. Daarom wordt geadviseerd om de extra opties slechts in te voeren wanneer de verwerkingsnelheid verhoogd is t.o.v. nu. Default-instellingen blijven gewenst, en die kunnen van streek tot streek, of van stad tot stad verschillen indien die verschillen objectief onderbouwd zijn. Zo is het logisch dat rekening wordt gehouden met verschillen in de overstapbereidheid tussen stads- en streekvervoer, als gevolg van de verschillen in frequenties, verschillen in kwaliteit van overstappunten, verschillen in tarieven e.a.
- AA2. Ketenmobiliteit is vooral gediend van hoge frequenties zoals die in stedelijke gebieden gevonden worden. Vanuit dat gegeven dient men eerder te opteren voor een OV-netmodel dat concentratie voorziet op stamlijnen of -baanvakken, dan wel voor het opdelen van OV-bedieningen in variante tracés met geringe frequenties. Voor landelijke gebieden moeten geschikte systemen van basismobiliteit en paratransit ontwikkeld worden. Op dit terrein zijn ervaringen, inventarisaties en evaluaties beschikbaar in binnen- en buitenland (o.a. EU-DG-Tren).

## 8.2

### **Relatie tussen afstands- en tijdsfactoren, en de modale keuzen in ketenverplaatsingen**

#### 8.2.1

##### Vaststellingen

- V6.
  - (1) De afstandselasticiteit voor verplaatsingen te voet (tussen 0 en 12 km) is het grootst in Wallonië (-2.4) en het kleinst in Brussel (-1.4). In Vlaanderen is de afstandselasticiteit -1.7. In tegenstelling tot de verplaatsingen te voet is de afstandselasticiteit voor fietsgebruik (tussen 1 en 25 km) het hoogst in Brussel (-1.44) en het laagst in Wallonië (-0.63).
  - (2) De afstandselasticiteit voor verplaatsingen met de trein (tussen 0 en 200 km) bedraagt 1.17 voor België. De afstandselasticiteit voor verplaatsingen met de bus (tussen 10 en 100 km) bedraagt -1.04.
  - (3) Voor zowel wandeltijd als wachttijd is er een significant negatief verband met het openbaarvervoergebruik. De term “wachttijd” betekent hier de wachttijd die gepaard gaat met een overstap. Hierbij valt op dat het negatief verband vooral optreedt als het aandeel van de wachttijd of wandeltijd in de totale reistijd meer is dan 25%. Bij een lager aandeel is de invloed zwak. De invloed van de wachttijd is belangrijker dan die van de wandeltijd.

- V7. De gemiddelde afstand van een treinverplaatsing in België bedraagt in MOBEL 56 km.
- V8. Het gebruik van openbaarvervoerreistijden berekend op basis van OV dienstregelingen en gemiddelde stapsnelheden veroorzaakt een afwijking met de gerapporteerde reistijd van een openbaar vervoerverplaatsing in MOBEL.
- V9.
  - (1) 13% van de verplaatsingen uit MOBEL (waarvoor een Vf-waarde kon worden berekend) zijn verplaatsingen die met de auto worden uitgevoerd, waarbij de totale reisduur met het openbaar vervoer competitief is t.o.v. de reistijd met de wagen maar waarbij ten gevolge van wachttijden, wandeltijden en overstappen, de gegeneraliseerde reistijd dubbel zo hoog is als de reële reistijd.
  - (2) Voor verplaatsingen met overstappen speelt de totale reistijd geen significante rol meer in de modale keuze. De wandeltijd is significant maar het belang is minder groot dan voor de wachttijd. Ook het aantal overstappen is significant. Bij verplaatsingen zonder overstappen zijn de totale reistijd en de wandeltijd significante factoren (bij gebruik van auto of OV)
- V10.
  - (1) In het verloop van het openbaarvervoergebruik kan men 2 delen onderscheiden op de x-as (de Vf-waarde): een snelle afname van het percentage openbaar vervoerverplaatsingen (y-as) bij een oplopende Vf tot 1.5 à 1.6 waarboven de daling minder sterk wordt. De snelle afname heeft te maken met de reistijd-elastische markt van de keuzereizigers. De tragere afname is typisch voor de minder reistijd-elastische markt van de gebonden gebruikers, wier enige alternatieven zijn af te zien van de verplaatsing of ze te voet af te leggen. Die inelasticiteit treedt inderdaad sterk op de voorgrond over afstanden over meer dan 5 km.
  - (2) Een log-lineaire fit volgt het best het verloop van de Vf-waarden t.o.v. het openbaarvervoergebruik. Uit het log-lineaire model kunnen we afleiden dat bij Vf = 1 er 30% kans bestaat dat het openbaar vervoer wordt gebruikt. Bij Vf = 2 is er nog 15% kans op openbaarvervoergebruik en bij Vf = 3 nog 10%.
  - (3) Voor verplaatsingen met motief “werken” is de elasticiteit tussen Vf en het openbaarvervoergebruik  $-1.6$ . Voor recreatieve verplaatsingen (ontspanning, boodschappen, restaurantbezoek, brengen/halen, langs thuis passeren) is de elasticiteit  $-1.3$ .
  - (4) Voor de leeftijdsgroep ouder dan 65 jaar is er geen duidelijk verband tussen Vf en openbaarvervoergebruik.

- V11
  - (1) Voor 3% van de verplaatsingen uit de MOBEL (waarvoor Vf kon worden berekend) was een zeer competitief openbaarvervoeralternatief aanwezig ( $V_f < 1$ ). De verplaatsingen gebeurden toch met de auto.
  - (2) 19% van de verplaatsingen uit de MOBEL (waarvoor Vf kon worden berekend) behoort tot de categorie van autoverplaatsingen waarbij de reisduur met het openbaar vervoer weliswaar hoger is dan met de auto maar nog aanvaardbaar voor de gemiddelde keuzereiziger, m.a.w. bij een Vf-waarde lager dan 1,7.

## 8.2.2

### Specifieke aanbevelingen

- SA2. De vaststellingen uit V6 bieden extra documentatie aan de ontwerpers en gebruikers van multimodale modellen. Uit deze en uit nog andere gegevens uit het rapport blijkt dat bepaalde coëfficiënten van de modellen nauwkeuriger kunnen gespecificeerd worden al naar gelang context of regio. Vaststelling V11 (1) geeft een waarde aan voor “autocaptives” die eveneens in de modellen kan geïntegreerd worden.
- SA3. Vaststellingen in V6 (3) en V9 geven het extra potentieel aan dat kan overstappen naar het OV bij een doelgericht beheer van de netstructuur (netmanagement). Ook de vaststellingen onder V5 geven een idee van het belang van netmanagement. Netmanagement wordt verder toegelicht onder algemene aanbeveling AA3.
- SA4. De vaststellingen in V6 (2) geven weer dat rond grote steden een belangrijke marktniche is in een zone tussen de “core business” van de bus en die van de trein waar het openbaar vervoer slecht scoort: relaties die te kort zijn voor de trein maar te lang voor de bus. Dit is de marktniche voor voorstedelijke hoogwaardige OV initiatieven. Deze gordel werd in 1988 reeds aan het licht gebracht in voorbereidende studies voor het Brusselse GEN-net, en zij situeert zich tussen 10 en 30 km rond de stad. Deze marktniche is dus de doelgroep voor stadsspoorsystemen, cfr. voorbeelden in Duitse (S-Bahn) en Franse (RER) steden.
- SA5. De vaststelling V6 (3) levert een ruwe kwantificatiebasis op voor de behoefte aan basismobiliteit.
- SA6. De vaststelling V10 (1) illustreert dat vooral op de korte afstand (o.a. in het stedelijk verkeer) een belangrijke modal shift kan behaald worden door te investeren in snelheidsverhoging van het openbaar vervoer.

### 8.2.3

#### Algemene aanbevelingen

- AA3. Er is een verband tussen *netstructuur*, *wachttijden* en *wandeltijden*: het ontwerpdilemma in het netontwerp stelt zich als volgt.

Biedt men een *dicht lijnennet* aan met vele halten en bediend door lage frequenties, dan heeft men korte looproutes en lange wachttijden. Biedt men een *wijdmaziger lijnennet* aan, dan kunnen met dezelfde middelen hoge frequenties aangeboden worden. Zo heeft men langere looproutes maar minder halteplaatsen en kortere wachttijden. Uit de vaststellingen blijkt dat wandeltijden minder bezwaar opleveren dan wachttijden, o.a. omdat wachttijden niet alleen functie zijn van de *frequenties* maar ook van de *regelmaatbeheersing*.

Een middel om dit ontwerpdilemma gedeeltelijk te ondervangen is *netmanagement*. Netmanagement is een operationalisering en verduidelijking van de netstructuur waarbij kan uitgegaan worden van hiërarchisering van lijnen en overstapknopen, d.w.z. dat lijnen functioneel gedifferentieerd worden naar hun ontsluitend vs. verbindend gehalte. Netmanagement kan leiden tot het vereenvoudigen van verplaatsingsketens door het oordeelkundig positionering van de overstapknopen in het net en de concentratie van de overstapbewegingen op dié knopen -transferia, interchanges, P&R/B&R-, die goed kunnen uitgebouwd worden. Dat kan leiden tot de uitschakeling van een of enkele overstappen en/of het invoeren van andere functioneel interessante overstappen.

In het netmanagement kan men door het eigen profiel van lijnen in bepaalde zones de ontsluiting (veel trajecten, lage frequentie, hoge haltedichtheid, trage dienst) ofwel de verbindende karakteristiek laten primeren (enkele stamtrajecten, hoge frequentie, lage haltedichtheid, snelle dienst).

Wachttijden bij overstap vormen het grootste nadeel van de overstap, en hangen ook samen met de onderlinge afstemming van dienstregelingen. Een goede afstemming levert korte wachttijden op, maar die afstemming is niet overal mogelijk. Ze wordt eenvoudiger wanneer de frequenties hoog zijn: op stambaanvakken dus. Maar vooral: afstemming van diensten vereist regelmaatbeheersing. De maatregelen daartoe zijn duur en zijn dus bij voorkeur toe te passen op stambaanvakken bereiden met hoge frequenties en met veel afgestemde verbindingen.

## 8.3

### ***Persoons- en gezinskenmerken en de modale keuzen in ketenverplaatsingen***

#### 8.3.3

##### Vaststellingen

- V12. Eerst en vooral is de beschikbaarheid van een wagen (of hij nu tot de uitrusting van het gezin behoort, en de gezinsleden er dus in theorie gebruik kunnen van maken, dan wel werkelijk beschikbaar was op het ogenblik van de verplaatsing, afhankelijk van de omstandigheden) een cruciaal element in de modale keuze van de individuen. Wanneer een individu een wagen ter beschikking heeft, is de kans groot dat hij er effectief, als bestuurder of als passagier, gebruik van zal maken voor de verplaatsing. In een gezin dat een of meer wagens ter beschikking heeft gebeurt het grootste deel van de verplaatsingen per wagen (gemiddeld 70% van de verplaatsingen van het gezin gebeuren met de wagen wanneer het gezin een wagen heeft; dit percentage loopt op tot 80% wanneer er twee of meer wagens ter beschikking zijn).

- V13. In de gezinnen die geen wagen bezitten, worden ongeveer 15% van de verplaatsingen met de wagen gedaan, waaruit de reële aantrekkingskracht van dit vervoermiddel blijkt.
- V14. Het voertuigbezit van een gezin houdt verband met andere factoren binnen het gezin, namelijk het inkomen, de ligging van de woonplaats, de grootte en de structuur van het gezin (aantal actieven, generatie van het gezin, aantal kinderen...)
- V15. We stelden eveneens een aantal “unieke bestuurders” vast in de gezinnen met meer dan één potentiële bestuurder. Dikwijls maakt slechts één persoon gedurende de hele dag gebruik van de wagen. Dit zou kunnen wijzen op een beperkte modale elasticiteit.

### 8.3.2

#### Specifieke aanbevelingen

- SA7. We stellen vast dat een gezin, eens het een wagen heeft aangeschaft, er heel intensief gebruik gaat van maken. Daarom kunnen we denken dat in gezinnen die over veel wagens beschikken (d.w.z. gezinnen waar er zoveel wagens zijn als personen met een rijbewijs, en die van dit vervoermiddel gebruik maken voor het grootste deel van hun verplaatsingen) het veel moeilijker zal zijn dit gedrag te veranderen, dan bij gezinnen die niet enkel van de wagen afhankelijk zijn voor hun verplaatsingen. De gezinnen zonder wagen, of met minder wagens dan personen met een rijbewijs, zouden dus een bevoorrechte doelgroep moeten zijn voor de acties die ondernomen worden ten voordele van de alternatieve vervoerwijzen voor de wagen. Zolang deze gezinnen voor hun verplaatsingen kunnen rekenen op andere vervoerswijzen (en we spreken hier over alle verplaatsingen, zowel de woon-werkverplaatsingen als de verplaatsingen in de vrije tijd, voor sociale activiteiten...) zullen ze minder aangezet worden tot het overwegen van de aankoop van een (bijkomende) wagen.
- SA8. Het beleid inzake lokalisatie en ruimtelijke ordening voor organisaties moet worden afgestemd op het bestaande openbaar vervoer, en restrictief zijn inzake parkeerplaatsen en bedrijfswagens. Legale en fiscale maatregelen die de gebruikers van het openbaar vervoer bevoordelen en die het gebruik van bedrijfswagens beperken, moeten overwogen worden. Wanneer het gebruik van bedrijfswagens niet kan teruggeschoefd worden, kan men ook maatregelen invoeren die de gebruikers ervan verplichten meer respect te hebben voor het milieu.

### 8.3.3

#### Algemene aanbevelingen

- AA4. De keuze van het gebruik van een bepaald vervoermiddel voor een verplaatsing kan niet enkel afhankelijk gesteld worden van het al dan niet bezitten van een wagen of het voorhanden zijn van een openbaarvervoeralternatief. Dit moet verder overdacht worden en er moeten enquêtes blijven georganiseerd worden waaruit blijkt met welke waaier van beperkingen iemand geconfronteerd wordt wanneer hij zich wil verplaatsen. We moeten vermijden om beslissingen te nemen op basis van te partiële elementen.
- AA5. De beperkingen op het gebruik van de wagen moeten echter samengaan met een verbetering van het openbaarvervoeraanbod, zoniet kan dit leiden tot ongelijkheden. Op dit niveau moet een afgestemd beleid gevoerd worden.



## 8.4

### **Specifieke knelpunten in het gezin omtrent modale keuzen**

#### 8.4.1

##### Vaststellingen

- V16.
  - (1) Collectieve verplaatsingen -waarbij verschillende gezinsleden hetzelfde vervoermiddel delen- komen minder voor tijdens schooldagen dan tijdens vakantiedagen en ze komen minder voor in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest dan in Vlaanderen en Wallonië. Collectieve trajecten komen meer voor in Wallonië dan in de andere gewesten.
  - (2) Er zijn twee grote types trajecten die gerealiseerd worden met meerdere gezinsleden: een volwassene die een kind begeleidt naar school op een schooldag en de gezinsuitstappen tijdens het weekend en feestdagen.
- V17.
  - (1) De meerderheid van de gezinnen (82%) woont op minder dan 1 km van een bushalte: 78% in Vlaanderen, 93% in Brussel en 84% in Wallonië.
  - (2) Meer dan de helft van de Belgische gezinnen woont op meer dan 2 km van één van de 537 treinstations.
- V18.
  - (1) Kinderen jonger dan 12 jaar zijn veel meer dan de anderen “autopassagiers” wanneer er minstens 1 auto ter beschikking is in het gezin. In huishoudens met één auto doet 59% van kinderen jonger dan 12 jaar geen enkele verplaatsing te voet of per fiets.
  - (2) In huishoudens met 2 auto's of meer doet 46% van de kinderen tussen 12 en 18 jaar oud geen enkele verplaatsing te voet of per fiets! In huishoudens met slechts één auto bedraagt dit percentage 0%.
  - (3) In huishoudens met 1 auto doet 50% van de studenten ouder dan 18 jaar geen enkele verplaatsing te voet of per fiets. In huishoudens met 2 auto's is dat zelfs 56%.
  - (4) 75% van niet studerende inwonende kinderen ouder dan 18 jaar doet geen enkele verplaatsing te voet of per fiets. Slechts 5% doet zijn verplaatsingen enkel per fiets of te voet.
- V19. Het belangrijkste persoonskenmerk voor het verklaren van het gebruikte hoofdvervoermiddel is het wel of niet hebben van een firmawagen. Andere verklarende persoonskenmerken zijn het wel of niet hebben van een abonnement en het verplaatsingsmotief.
- V20.
  - (1) Vooral indien de kinderen niet meer studeren lijkt de aanwezigheid van kinderen van 18 jaar en ouder een beslissende factor te zijn voor de aankoop van een tweede (of zelfs een derde) auto. Er is een zeer sterke correlatie tussen het aantal werkenden in het gezin en het aantal voertuigen;
  - (2) 50% van de inwonende niet studerende jongvolwassenen verplaatst zich uitsluitend met de wagen (45% als bestuurder). 75% van hen doet geen enkele verplaatsing per fiets of te voet.

## 8.4.2

### Specifieke aanbevelingen

- SA9. i.v.m. V17 (1): Sinds de MOBEL-enquête werd in Vlaanderen in een groot aantal gemeenten de basismobiliteit ingevoerd. In principe moet daarmee het percentage bewoners op minder dan 1 km van een halte fors gestegen zijn. Het is echter de vraag (onderzoek moet dit uitwijzen) of de beschikbaarheid van een belbusbediening op eenzelfde niveau moet gesteld worden als regulier OV. Een specifiek onderzoek verplaatsingsgedrag zou moeten gevoerd worden rond de vraag hoe de verschillende vormen van basismobiliteit effectief hebben bijgedragen tot een vermindering van auto-captiveness.
- SA10. i.v.m. V17 (2): De L-treinbediening van de NMBS functioneert op lokaal niveau als een verbindend OV-stelsel. De ontsluiting is de taak van het bus- of tramnet. Netmanagement moet hier voor bruikbare aansluitingen zorgen tussen beide stelsels (zie daarover ook de beleidsaanbevelingen).
- SA11. i.v.m. V20: De eerste job is een belangrijk moment in de organisatie van de dagindeling en de verplaatsingswijzen. Autobezit is meestal een van de prioriteiten. Om op die leeftijd een objectieve attitude m.b.t. autogebruik te ontwikkelen kan het mobiliteitsonderricht op middelbaar niveau een basis leggen. Mobiliteitsmanagement in bedrijven is in volle ontwikkeling. Bij aanwervingen is een gesprek met de mobiliteitsconsulent van het bedrijf aangewezen. O.a. intermodaliteit kan daarbij een van de thema's zijn.

## 8.5

### ***Specifieke aspecten van ketens en hun invloed op modale keuzen***

#### 8.5.1

##### Vaststellingen

- V21. Voor 32% van de verplaatsingsketens werd een volledig openbaarvervoeralternatief gevonden.
- V22. Het blijkt duidelijk dat *"missing-link"*-verplaatsingen veel vaker voorkomen als laatste verplaatsing in de keten. Ook de eerste positie in de keten is licht oververtegenwoordigd.

- V23.
  - (1) Ketens waarin zowel auto als openbaar vervoer wordt gebruikt (6%) zijn eerder zeldzaam.
  - (2) Wandelen en de auto (als passagier) zijn de meest gebruikte ‘secundaire’ modi bij openbaarvervoerketens. Zowel het openbaar vervoer als de fiets scoort zeer slecht bij het gebruik als aanvullende modus. Beide modi worden nauwelijks gebruikt in verplaatsingsketens, tenzij als hoofdvervoermiddel.
- V24. Mensen die geen abonnement hebben, gebruiken maar voor 1.4% van hun ketenverplaatsingen het OV terwijl mensen die wel een abonnement hebben 18.6% van hun ketenverplaatsingen met het OV maken.

## 8.5.2

### Specifieke aanbevelingen

- SA12. i.v.m. V22: *Intermodaliteit* promoten en daarvoor kwaliteitsvolle accommodatie uitbouwen lijkt een goede optie: potentiële klanten hebben doorgaans alternatieven ter beschikking voor de verplaatsingen met vertrek of eindpunt thuis. Voor deze verplaatsingen kan men meestal beschikken over een privévervoermiddel dat gestald wordt op het eerste overstappunt. Een tweede optie is om bedrijven en OV-operatoren te stimuleren om *bedrijfsfietsen* in te zetten tussen een afstappunt en de bestemming (b.v. het werkadres), en op beide een beveiligde stallingmogelijkheid te voorzien. *Kortafstandscarpoolen* tussen afstappunt van het openbaar vervoer en het werkadres en vice versa. is een derde mogelijke optie.
- SA13. i.v.m. V23 (1): De auto als voortransport wordt meestal gebruikt in combinatie met de trein. Het stedelijk openbaar vervoer is op enkele uitzonderingen na niet echt voorzien op P&R, hoewel daar een behoorlijk interessant werkterrein ligt voor de intermodaliteit. Om intermodaliteit in combinatie met stedelijk verkeer te ontwikkelen is een bepaalde standaard van hoogwaardigheid vereist. Daartoe moet geïnvesteerd worden in doorstroming en dienstregelmaat.
- SA14. De zwakke score van de fiets als secundaire modus midden in een verplaatsingsketen is evident omdat men doorgaans elders niet over een fiets beschikt. Een sterke ontwikkeling van de mogelijkheid om fietsen ter beschikking te stellen of te hebben ter bestemming, en de ontwikkeling van een aangepaste accommodatie daartoe, schept de mogelijkheid om een aantal missing links in te vullen. Daardoor komt ook het gebruik van openbaar vervoer als modus voor de hoofdverplaatsing in vele gevallen terug in beeld. Gezien de meest voorkomende activiteitsduur binnen één keten tussen 7 en 10 uren ligt en dus met werkgelegenheid te maken heeft lijkt het arbeidsplaatsadres de meest geschikte plaats om een sensibiliseringsactie op te zetten voor “fietsbeschikbaarheid ter bestemming”. Andere (opnieuw) te ontwikkelen diensten zijn Trein & Fiets bij stations, al dan niet georganiseerd door de NMBS.
- SA14 (1): In Nederland bestaat een soort car sharingorganisatie “greenwheels”, die als doel heeft haar leden op basis van abonnement en reservering een auto ter beschikking te stellen in 32 steden op een groot aantal ontleenpunten, o.a. aan het station. (b.v. in Amersfoort zijn 14 ontleenpunten), zonder voorafgaande administratie, op basis van een chipkaart ([www.greenwheels.nl](http://www.greenwheels.nl)).
- SA15. Binnen stedelijke gebieden met frequent bediende assen zou het gebruik van het openbaar vervoer als secundair onderdeel van een verplaatsingsketen per auto -die op b.v. de bedrijfsparking blijft- moeten aangekaart worden. Dat is alleen evident langs OV-corridors met hoge frequentie en een goede dienstregelmaat.

- SA16. Uit V24 blijkt dat een belangrijk element in het gebruik van het openbaar vervoer de gewoontevorming is. Nagegaan moet worden hoe de drempel voor niet-gewoontegebruikers sterk kan verlaagd worden op het niveau van het tarief, de informatieverstrekking, en de bekendheid/leesbaarheid van het OV-net.

### 8.5.3

#### **Algemene aanbevelingen**

- AA6. Verder gedetailleerde analyse van de locatie van verplaatsingsketens in casestudiegebieden kan patronen van ketenverplaatsingen in kaart brengen. Het kan de werking van sterke OV-corridors verklaren en adviezen geven m.b.t. het locatiebeleid. Dergelijk onderzoek kan ook missing links in het OV-net aan het licht brengen waar een hoog potentieel aanwezig is.
- AA7. Voor de invulling van missing links in ketenverplaatsingen is het noodzakelijk om opportuniteiten “ter bestemming” ter beschikking te stellen. Stimuli voor de organisatie van fietsverhuur, bedrijfsfietsen, car sharingformules, drempelverlagende acties voor niet-gewoon-tegebruikers van openbaar vervoer e.a., kunnen de noodzaak verminderen om de auto te gebruiken voor de hele verplaatsingsketen.



## Hoofdstuk 9: Beleidsvoornemens

Op federaal en gewestelijk niveau kunnen beleidsverklaringen, wetten, decreten en beheerscontracten in verband gebracht worden met de thematiek van de verplaatsingsketens en de intermodaliteit.

### 9.1

#### **Federaal niveau**

Op federaal niveau wordt momenteel verder gewerkt aan de opstelling van een *Nationaal Plan voor de Duurzame Mobiliteit*.

Het Beheerscontract van de NMBS is momenteel in voorbereiding. De vertraging bij de opstelling ervan heeft o.a. te maken met de herstructurering die de NMBS doormaakt. Het actueel twaalfjarenplan 2001-2012 voorziet de voortzetting van de belangrijke inspanningen op het vlak van de herwaardering van stations (reizigersonthaal). De algemene doelstellingen daarvan zijn:

- De bevordering van intermodaal verkeer (coördinatie van de investeringen in aansluitende busstations:
  - o inrichting, uitbreiding of verbetering van stationsparkings en hun toegankelijkheid voor voetgangers (veiligheid, verlichting, sociale controle)
  - o perroninrichting (verhoging en verharding).
- Informatie voor de reizigers: pictogrammen, informatie. Speciale aandacht wordt gegeven aan uitzonderingsinformatie bij spoorwerken of incidenten.
- Bouwtechnische herwaardering en verhoging van de verblijfsvriendelijkheid van de stations: aandacht voor complementaire functies die de inschakeling van de stations in het stedelijk of lokaal weefsel kunnen versterken.

### 9.2

#### **Gewestelijk niveau**

#### 9.2.1

##### **Vlaams Gewest**

##### ***Mobiliteitsplan Vlaanderen (juni 2001)***

Het Mobiliteitsplan Vlaanderen spreekt zich duidelijk uit voor de promotie van intermodale systemen om het gebruik van alternatieve modi voor het wegvervoer te bevorderen.

*“Ketenmobiliteit vraagt om een goed afgewogen multimodale systeemopbouw, goede overstapmogelijkheden in multimodale knopen, een goede afstemming van vervoerdiensten, goede multimodale informatie voor reizigers, zowel thuis als onderweg, en heldere en eenduidige betaalsystemen. Zowel letterlijk als figuurlijk bepaalt de zwakste schakel de kwaliteit van de verplaatsingsketen” (p. 91).*

Het plan (p. 346, p. 355) voorziet op korte termijn volgende maatregelenpakketten die aanleunen bij ketenmobiliteit en intermodaliteit:

- De opbouw van een samenhangend netwerk van vervoerknooppunten dat naast openbaarvervoerstations ook P&R-voorzieningen, transferia en carpoolvoorzieningen omvat, met stallingen, informatie, complementaire diensten, enz.);
- Zorgen voor een goede afstemming tussen de openbaarvervoerdiensten en de implementatie van netmanagement;
- Zorgen voor een goede uitrusting van vervoerknooppunten (stallingen, voorzieningen, informatie, diensten, inrichting...);
- Terugdringen van de overstapweerstand met één derde;
- Vermindering van tijd en weerstand i.v.m. voor- en natransport met 35%;
- Afstemming van de inrichting van de omgeving op de beoogde functies van knooppunten;
- Ontwikkeling van o.a. multimodale reisinformatiesystemen;
- Uitbouwen van flexibele aanvullende vervoerdiensten om missing links in de keten op te vullen bij het personenvervoer.

Onder de doelstelling “optimaal gebruik van de aangeboden verkeers- en vervoerinfrastructuur” staat: *“Een betere integratie van verschillende vervoermodaliteiten en schaalniveaus is daarbij erg belangrijk zodat met een grotere flexibiliteit steeds de optimale combinatie van vervoerwijzen en netwerken kan worden gekozen (ketenoptimalisatie). Daarnaast kan op congestie- of leefbaarheid- gevoelige schakels het gebruik van bepaalde vervoerwijzen in de keten worden bevorderd. Goede informatie, goede voorzieningen voor overstap c.q. overslag, en een goede afstemming van diensten zijn daarbij belangrijk. Op termijn moet consequent toegewerkt worden naar multimodale netwerken voor personen en goederenvervoer die ook geïntegreerd worden gemanaged”*.

#### **Vlaamse decreten en uitvoeringsbesluiten**

Decreet van 20/04/01 betreffende de organisatie van het personenvervoer over de weg met o.a.

- de omschrijving van *Basismobiliteit* als algemeen recht op mobiliteit;
- de opdracht aan De Lijn om netmanagement op te zetten;
- de mobiliteitsconvenants, waarbij op gemeentelijk vlak rond mobiliteit een verregaande beleidsintegratie wordt vooropgezet<sup>11</sup>.

#### **Beleidsnota en regeerakkoord Vlaamse regering 2004**

De beleidsnota van de Vlaamse minister van mobiliteit gaat verder door op de uitgangspunten van het Mobiliteitsplan Vlaanderen, en legt o.a. sterke accenten op duurzame verplaatsingswijzen, verandering van attitudes van de individuele mobiliteitsgebruiker, en daaraan gekoppeld een grote behoefte en rol voor mobiliteitsmanagement.

#### **Beheerscontract met De Lijn 2003-2009**

De maatschappij beheert het volledige lijnennet. Ze doet aan productontwikkeling. Ze bewaakt de kwaliteit, de samenhang van het OV en de kosten. Andere opdrachten zijn: de basismobiliteit en het netmanagement verzekeren binnen het kader gedefinieerd door de Vlaamse regering.

In het beheerscontract is het eindbeeld van netmanagement (nog) niet volledig. Er is wel voorzien in de ontwikkeling van een geobjectiveerde onderzoeksmethodiek en de uitvoering van marktonderzoek-

---

<sup>11</sup>Besluit 29/11/02 betr. basismobiliteit (B.S. 23.01.03); Besluit 18.07.03 betr. taxidiensten (B.S. 19.09.03-10.10.03); Rapporteringsbesluit over het pers.vervoer over de weg. (B.S.01.12.03 – Jaarboek van het personenvervoer over de weg, zie: [www.lijn.vlaanderen.be/personenvervoer](http://www.lijn.vlaanderen.be/personenvervoer)); Besluit 13/12/02 betr. het netmanagement (B.S.24.01.03).

ken a rato van twee per jaar vanaf 2006 zodat in 2012 alle 13 vervoergebieden onderzocht zijn. Hieruit kan men besluiten dat het netmanagement een sterk vraaggerichte benadering zal krijgen.

De Lijn werkt samen met andere OV-vervoerbedrijven om onderlinge afstemming van het aanbod te verkrijgen. Dat heeft in de eerste plaats te maken met de NMBS-diensten, maar kan dus ook van toepassing zijn op de penetrerende Vlaamse lijnen in het Brussels Gewest en vice versa.

De Lijn voert doorstromingsmetingen uit om de grootste knelpunten inzake doorstroming te detecteren. In elke exploitatie-entiteit worden jaarlijks minstens 40 metingen uitgevoerd. De metingen resulteren in een objectieve behoefteanalyse omtrent doorstroming die de maatschappij aan de wegbeheerders zal overmaken voor overleg en uitvoering. Dat kan evenwel ook een bijkomende gegevensbank opleveren om regelmaatverstoring op een systematische manier in kaart te brengen met het oog op modellering.

## **9.2.2**

### **Brussels Gewest**

#### ***IRIS-plan (1 oktober 1998)***

In het IRIS-plan is men zich ervan bewust dat de verdere verspreiding van de stedelijke bevolking over de periferie kan leiden tot een slechte prognose betreffende de mobiliteit in de hoofdstad, met o.a. een dalend openbaarvervoergebruik. In het plan werd becijferd dat op woon-werkverplaatsingen naar het centrum de auto nauwelijks betere reistijden kan bieden dan het openbaar vervoer, maar dat op woon-werkverplaatsingen naar de zeer expansieve tweede randgordel het openbaar vervoer in de huidige omstandigheden kansloos is.

Bij de geplande maatregelen staat de uitbouw van het openbaar vervoer vermeld met vooraan het GEN-net, en het bepleiten van een samenvoeging van railgebonden diensten, van zowel GEN, als metro en "light rail-achtige" bedieningen. Dat lijkt sterk op de in Duitsland in voege zijnde metropolitane "Verkehrsverbunde", die evenwel tegelijk ook "Tarifverbunde" zijn en ook nog op geïntegreerde wijze informatie verstrekken over alle OV-diensten, ongeacht de operatoren die de verbinding exploiteren. Interoperabiliteit is dus de leidraad.

Naar intermodaliteit toe ligt het accent op zowel het creëren van P&R-faciliteiten in de Brusselse rand, als op het ontwikkelen van systemen waarbij fiets- en openbaarvervoergebruik met elkaar in verband kunnen gebracht worden: B&R, fiets op de trein, metro of tram. De P&R-accommodatie is vooral gelokaliseerd aan de gewestgrens en lijkt dus eerder op bestemmingsgerichte opvang. De logica van duurzame mobiliteit gebiedt eerder om herkomstgerichte P&R te organiseren.

Uit de aard van zijn ligging en grenzen ligt dat echter niet in de bevoegdheid van het Brussels Gewest. Bovendien zijn de voorziene locaties effectief ook herkomstgericht t.a.v. de bevolking ter plaatse. Door een exacte locatiekeuze en de oriëntatie van de ontsluiting ervan moet het mogelijk zijn het langeafstandsverkeer te weren.

In een grootstedelijk gebied als Brussel met zijn concentratie van bevolking, functies en bestemmingen komt ketenmobiliteit sowieso veel voor. Specifiek is rond het thema geen omvattende visie terug te vinden in het IRIS-plan, hoewel op verschillende fronten maatregelen worden gesuggereerd. Voor een belangrijk deel van het autoverkeer in het Gewest zal naar een gewestgrensoverschrijdende aanpak moeten gestreefd worden met het Vlaamse en Waalse Gewest.

#### ***Beleidsverklaring Brusselse regering***

In de Brusselse beleidsverklaring staan m.b.t. mobiliteit vooral de toegankelijkheid voor voetgangers en fietsers, de investeringen in het stedelijk openbaar vervoer en een geharmoniseerd parkeerbeheer



centraal. Dat kan zeer goede resultaten opleveren, indien deze maatregelen effectief ook worden gecoördineerd vanuit het besef van de problematiek van de verplaatsingsketens. Het Brusselse Gewest stelt zich anderzijds zeer terughoudend op omtrent investeringen of bijdragen in de kosten van het GEN, waarvan men vreest dat het de stadsvlucht gaat aanwakkeren en zo de fiscale basis van het gewest en de gemeenten zal ondermijnen. Het Brusselse Gewest vraagt wel een concrete functie op in het GEN voor alle stopplaatsen die in het gewest gelegen zijn. Het GEN kan op die wijze volwaardig mee functioneren in intern Brusselse verplaatsingsketens. Brussel eist ook een gecoördineerd parkeer-en-reisbeleid rond alle GEN-stations, ook buiten het gewest.

### **Beheerscontract met de MIVB**

In het beheerscontract wordt expliciet melding gemaakt van de wijzigende markt van het openbaar vervoer. Er wordt vastgesteld dat de woon-werkverplaatsingen stelselmatig meer deel gaan uitmaken van verplaatsingsketens.

Intermodaliteit staat als opdracht ingeschreven in de beheersovereenkomst van de MIVB. Een investeringsplan moet opgemaakt worden voor accommodatie aan halten voor het stallen of bewaren van fietsen. Een behoorlijke toegankelijkheid van het rollend materieel voor fietsen tijdens de daluren wordt voorzien. Het nieuw te bestellen rollend materieel moet beter op die faciliteit voorzien zijn.

Een belangrijk punt in het beheerscontract handelt over zgn. mobiliteitspakketten die de attractiviteit van het OV-gebruik moeten vergroten. Daarbij worden een aantal elementen aangestipt die sterk in de richting gaan van netmanagement, hiërarchisering, intermodale accommodatie, verbetering van de overstapomstandigheden en het logistiek beheer van overstapknooppunten.

Het Brusselse Gewest heeft een regeling van mobiliteitsconvenants waardoor de MIVB daadwerkelijk wordt betrokken bij gemeentelijk mobiliteitsbeleid, en een actieplan "parkeren" waarin de MIVB een actieve rol heeft toebedeeld gekregen, o.a. omwille van haar actieve rol in het beheer van P&R-accommodatie.

### **9.2.3**

#### **Wallonië**

In het "Contrat d'Avenir pour la Wallonie" (C.A.W.) wordt speciale aandacht besteed aan mobiliteit zonder evenwel te kunnen spreken van een gecoördineerd beleid ter zake. Van een Mobiliteitsplan zoals dit in Vlaanderen bestaat, is er het Waalse Gewest vooralsnog geen sprake.

Inzake de doelstellingen vindt men in het beleidsdocument de volgende grote denklijnen terug.

*"Een performant wegennetwerk, autowegen en bevaarbare waterwegen moeten bijdragen tot de totstandkoming van concurrentiële logistieke polen temidden van het Europees transportnetwerk. Het garanderen van een vlotte, veilige en comfortabele doorstroming is hiervoor een essentiële voorwaarde. De realisatie van een structurerend netwerk op regionaal en op trans-Europees niveau moet ook de strategische positie van de regio in het hart van Europa bevestigen.*

*Een duurzame mobiliteit moet het milieu respecteren, moet aangepast zijn aan de ruimtelijke context en zorg dragen voor alle gebruikers. Het vergt een globaal inzicht en de inzet van alle betrokken actoren.*

*In aansluiting met de economische groei, zal Wallonië de stijgende vraag naar transport en mobiliteit moeten trachten te beheersen. Het ontlasten van wegen en autowegen van het overbodig transport in*

*de richting van spoor, waterwegen of collectief transport moet zorgen voor een betere doorstroming en een verhoogde veiligheid<sup>12</sup>”.*

*Inzake het personenvervoer, worden twee actiepunten aangereikt: het naar voor schuiven van alternatieven voor de auto door het gebruik van alternatieve vervoerswijzen en intermodaliteit te promoten en door het verbeteren van de verkeersveiligheid.*

Intermodaliteit wordt gefaciliteerd om een efficiënter gebruik van de verschillende vervoersmodi mogelijk te maken. De doelstelling om het aandeel van de auto in de modal split terug te brengen, impliceert enerzijds de verdere ontwikkeling van het openbaar vervoer in het Waalse Gewest – zowel spoorwegen als busvervoer – en anderzijds een aantal infrastructuurmaatregelen om het fietsgebruik te stimuleren. Andere oplossingen zijn gericht op landelijke afgelegen regio's die slecht bediend worden door het openbaar vervoer.

In die zin definieert het Contrat d'avenir, een aantal prioriteiten met betrekking tot het spoorvervoer, die de Regionale Gewestregering wenst te realiseren in Wallonië binnen het kader van het investeringsplan van de NMBS:

- het invoeren van 4 sporen op de lijnen Bussel-Namen en Brussel-Charleroi;
- noodzakelijke werken voor de realisatie van het GEN, die de koppeling van Brussel met Waalse steden binnen een straal van 30km zal versterken;
- noodzakelijke werken om de steden Mons, Charleroi en Namen bereikbaar te maken binnen een tijdspanne van 30 minuten van Brussel, en Luik binnen een tijdspanne van van 40 minuten;
- de verbetering van de lijn Brussel-Luxemburg en de realisatie van een nieuwe Waalse verbinding die de Waalse steden binnen een netwerk plaatst van hoge snelheidslijnen;
- een opwaardering van de Waalse stations en spoorverbindingen door comfortverbetering, hogere frequenties en hogere snelheden;
- de toegankelijkheid van de stations moet verbeterd worden om de intermodaliteit in het personenvervoer te verhogen (fietsenstallingen, aansluitingen trein/bus, etc.);
- het spoorbeleid in Wallonië moet intermodaliteit inzake goederentransport toelaten door spoor-aansluitingen naar activiteitenzones.

Wat het personenvervoer betreft, wil het Waalse Gewest intermodaliteit vergemakkelijken door het versterken van de complementariteit tussen fiets, auto, bus, trein, tram... met stimulerende maatregelen zoals de verbetering van parkeergelegenheid in de stationsomgeving, gezamenlijke ticketten trein-tram-bus en zelfs taxi, het vergroten van de mogelijkheden van fiets op de trein en op andere openbaarvervoersmodi.

Voor wat het busverkeer betreft, moeten comfort, regelmaat en commerciële snelheid een continu aandachtspunt vormen voor de SRWT-TEC eenheid die verantwoordelijk is voor busdiensten aan een aanvaardbare prijs en in alle veiligheid. Het Waalse Gewest wenst dat deze eenheid ook aandacht besteedt aan de verbetering van de sociale veiligheid voor haar personeel en voor haar reizigers – vooral op de risicovolle lijnen – door het gebruik van nieuwe technologieën en door een grotere samenwerking tussen de verschillende TEC-eenheden en bevoegde overheden en door versterkte controles.

Bovendien houdt het C.A.W. zich ook bezig met de landelijke zones die slecht bediend worden door het openbaar vervoer. Voor deze regio's zal carpooling en multimodaliteit worden aangemoedigd.

---

<sup>12</sup> « Le Contrat d'Avenir pour les Wallonnes et les Wallons », versie van 19.01.05, downloadble van op <http://contratdavenir.wallonie.be>

Het opstellen van schoolvervoerplannen in scholen wordt aangemoedigd en voor bedrijven worden de nodige prikkels uitgewerkt om bedrijfsvervoerplannen op te stellen en op die manier het gebruik van de auto te ontmoedigen.

Tot slot wil het C.A.W. benadrukken dat de fiets een belangrijk vervoermiddel is zowel in stedelijke als in landelijke omgevingen. Bijgevolg is het noodzakelijk om te investeren in goede fietsinfrastructuur (zoals fietspaden, langeroutefietswegen...). In dit kader zal het fietsroutenetwerk in de stedelijke omgevingen versterkt worden en zullen tegelijkertijd beveiligde fietsenstallingen gebouwd worden.

De verkeersveiligheid is een centraal aandachtspunt binnen het mobiliteitsbeleid van de C.A.W. Het Gewest plant in dit kader noodzakelijke investeringen zoals de verbreding van voetpaden, verkeersveilig maken van schoolomgevingen, de toegankelijkheid van trein en bus verhogen of de aanleg van fietspaden om het comfort en de veiligheid van de zwakke weggebruikers (voetgangers, fietsers, mindervaliden, kinderen) te verzekeren. Aan deze groep wordt gedacht bij alle nieuwe wegenwerken.

## **Hoofdstuk 10: Beleidsaanbevelingen**

In deze beleidsaanbevelingen zijn algemene conclusies samengebracht ten behoeve van het beleid. Wetenschappelijke aanbevelingen zijn in het eindrapport gebundeld in hoofdstuk 8.

### **10.1**

#### ***Context-aanbevelingen over ketenmobiliteit, intermodaliteit en databeschikbaarheid***

##### **10.1.1**

###### **Beschikbaarheid, koppelbaarheid en openbaarheid van gegevens**

Uit buitenlandse ervaringen via Europese projecten blijkt dat in verschillende landen waar meerdere OV-operatoren actief zijn op basis van vrije mededinging, problemen kunnen ontstaan op het vlak van de beschikbaarheid en koppelbaarheid van informatie. Voor bepaalde operatoren blijkt het eigen profiel belangrijker dan een globaal coherent OV-concept.

Het blijkt bovendien soms moeilijk om voor onderzoeks- en andere toepassingen vergelijkbare betrouwbare data, en a fortiori tijdreeksen te vinden over de exploitatie (dienstregelingen, tracés, halteposities), zeker bij studies die de gewestgrenzen overschrijden. De achtergronden daarvoor liggen veelal in het niet directe nut voor de operator om inactieve data aan te houden over vroegere exploitatietoestanden.

Om die reden wordt voorgesteld om in overleg tussen het federale en de gewestelijke niveaus een centrale databank op te richten waar alle dienstregelings-, tracé-, halte- en tariefinformatie van alle in België actieve OV-operatoren wordt opgeslagen vanaf een vaste periode. De verplichting om deze informatie over te maken kan via de respectievelijke beheerscontracten vastgelegd te worden.

Voor onderzoeksdoeleinden (datering, tijdreeksen enz. ) dienen de basisbestanden van deze informatie gedurende minstens een nader te bepalen aantal jaren (b.v. 25 jaar) gearhiveerd te worden.

Overigens is er ook op Europese schaal een vraag naar grensoverschrijdende koppelbaarheid van OV-data en standaardisering van verschillende front office media, met het oog op informatieverstrekking over grensoverschrijdende OV-gerelateerde verplaatsingen van deur tot deur. Vanuit de federale en regionale overheden moet die evolutie mede ondersteund worden.

### **10.2**

#### ***Planning en implementatie***

##### **10.2.1**

###### **Ketenmobiliteit en netmanagement**

Modal shifts naar intermodale ketens en naar openbaarvervoergebruik binnen verplaatsingsketens zijn in grootstedelijke gebieden minder problematisch omdat de OV-voorzieningen er goed zijn (een dichte netstructuur, de aanwezigheid van hoogwaardige verbindingen, en relatief hoge frequenties), en omdat afstanden er sowieso korter zijn. Wanneer die condities ook aanwezig zijn in regionaalstedelijke gebieden of openbaarvervoercorridors (bv. kusttram, de N12 Antwerpen-Malle, delen van de Sambre-Meuse-vallei, de Limburgse Maascorridor, e.a.) kunnen de resultaten er vergelijkbaar zijn. Aanbeveling is dus om niet alleen bestemmingszwaartepunten te beschouwen als kansrijk voor openbaar ver-

voer maar in tweede orde ook oog te hebben voor de potentiële bereikbaarheidskwaliteit van corridors van goed openbaar vervoer. Dergelijke corridors worden gevormd door een reeks opeenvolgende sterke kernen waartussen complementariteit en een levendige functionele uitwisseling kan ontstaan, zonder daarom tot bandstedelijke structuren te worden ontwikkeld.

Uit dit onderzoek is gebleken dat wachttijden bij openbaarvervoergebruik een grote impact hebben op de modale keuze, zelfs sterker dan de totale reistijd. Wachttijden kunnen beperkt worden door een betere afstemming van diensten onderling, of door frequentieverhoging op voorwaarde dat de voorziene aansluitingen door de dienstregelmaat ook effectief gerealiseerd worden.

Afstemming van diensten vergt netmanagement: een operationalisering en verduidelijking van de netstructuur waarbij lijnen functioneel gedifferentieerd worden naar hun ontsluitend vs. verbindend gehalte. Netmanagement kan leiden tot het vereenvoudigen van verplaatsingsketens (uitschakelen van één of enkele overstappen, invoeren van andere functioneel te rechtvaardigen overstappen) door de oordeelkundige positionering en uitrusting van de overstapknopen in het net en de concentratie van de overstapbewegingen op die knopen (transferia, interchanges, P&R/B&R). De negatieve connotatie i.v.m. het wachten wordt verminderd door de omstandigheden te verbeteren waarin moet gewacht worden, en door de onzekerheid, zeker bij dienstverstoring, te ondervangen door een aanbod van real time informatie op die knopen. De inrichting van knopen en van hun directe omgevingen is bijgevolg zeer belangrijk.

Hogere OV-frequenties zijn bij ketenverplaatsingen en intermodaliteit een troef. Bij netontwerp pleit dat in het voordeel van een keuze voor hoogwaardige stamlijntracés met hoge frequenties, eerder dan voor een groot aantal radiale lijnen met lage frequenties. Bij een hoogwaardig openbaarvervoeraanbod is een bijkomende overstap functioneel verdedigbaar. Het vergt bijkomend dat het openbaar vervoer wordt beschouwd als één doorlopende activiteit, ongeacht het aantal bedrijven en bestuursniveaus dat daarbij betrokken is. De Duitse Verkehrsverbunde, evenals het voorbeeld van de Parijse STP, zijn daarvan goede voorbeelden. Het zijn organisaties die tevens ook een tarief- en informatie-eenheid bieden.

Mogelijke maatregelen zijn het ontwikkelen en promoten van alternatieven voor integraal autogebruik in verplaatsingsketens: fietsbeschikbaarheid op bestemmingen (bedrijven, stations, e.a.), korteaafstandscarpool bv. tussen bedrijf en openbaar vervoer, mobiliteitsmanagement, enz.

## 10.2.2

### Regelmaatbeheersing en informatie

Als de in reisplanners gesimuleerde OV-alternatieven vergeleken worden met wat er volgens de MOBEL-data werkelijk gebeurt, blijkt er bij de OV-alternatieven op overstaprelaties een overschatting van het OV-gebruik, en op rechtstreekse routes of routes met een goede regelmaat een onderschatting. Ook in de literatuurstudie (hoofdstuk 1) wordt er op gewezen dat de reiziger eerder een langere rit verkiest dan een onbetrouwbare. Bij OV-operatoren neigt dat ertoe om zoveel mogelijk rechtstreekse diensten aan te bieden, en om overstappen te vermijden. Nochtans blijkt uit dit onderzoek ook dat regelmatige diensten mét overstap het halen van onregelmatige zonder overstap. Het is dus minder de overstap dan wel de onregelmatigheid die de reizigers wegjaagt. Uit dat gegeven en uit talrijke andere vaststellingen blijkt de grote kwetsbaarheid van het OV voor het aspect regelmaatbeheersing. **Regelmaatbeheersing** is primordiaal, zowel voor de gebruiker als voor de operator, en staat op vrijwel gelijke voet met de Vf-waarde.

Openbaar vervoer is een systeem dat slechts toegankelijk is als het kan steunen op een communicatie- en informatiesysteem dat de instapdrempel zo laag mogelijk houdt. Daarachter schuilt een complexe logistieke opzet, gebaseerd op stelplaatsen, lijnorganisatie, materieel- en personeelsomlopen, interne dispatching, verkeers- en capaciteitsmonitoring. Elke storing bedreigt deze organisatie: omlo-

pen van materieel en personeel raken ontregeld, voorziene vertrekken kunnen niet doorgaan, uren lopen op. Storingen maken alle reguliere informatiebronnen aan het publiek nutteloos.

De vervoerbedrijven hebben bovendien weinig vat op het verkeersgebeuren tenzij ze beschikken over middelen om het verkeersverloop te sturen, op dispatching en op vrije banen.

Zij kunnen de gevolgen van ontoereikende regelmaat gedeeltelijk ondervangen door:

- **real time informatie** die onmiddellijk doorgegeven wordt aan de cliënt, bijvoorbeeld via personeel, vaste kanalen en GSM-based technologie;
- effectieve schema's voor **incidentmanagement**: niet alleen om de eigen logistiek opnieuw operationeel te maken, maar ook om de gestrande cliënt zo gerieflijk mogelijk op te vangen en ter bestemming te krijgen.

Incident management bij dienstontregeling is onmisbaar maar tegelijk duur omdat het de vervoerbedrijven verplicht tot het aanhouden van capaciteitsmarges aan organisatie, materieel, infrastructuur en personeel.

In de toekomst gaat het openbaar vervoer, in het licht van de toenemende ketenmobiliteit, eerder in de richting van complexere verplaatsingsketens, intermodaliteit, relatief sterkere groei van relaties die niet rechtstreeks kunnen worden bediend, meer overstapbewegingen. Het is nodig om daartoe de ideale omstandigheden te scheppen.

Het probleem van de OV-dienstonregelmatigheid is dan wel verbaal erkend als een van de voornaamste struikelstenen in de modale keuze voor openbaar vervoer, op kwantitatief vlak is daarrond weinig binnenlands onderzoekswerk gebeurd. In de **multimodale modellen** wordt regelmaat bij het OV niet als een berekende noch als beïnvloedende factor opgenomen. Dienstonregelmatigheid wordt verrekend door de gemiddelde snelheid op het respectievelijke baanvak met een arbitrair percentage te verlagen, en investeringen in regelmaat worden opgenomen door de gemiddelde snelheid arbitrair te verhogen. Dit levert betwistbare resultaten op. Immers de ingelezen dienstregelingen worden in het model gedraaid zoals ze ingevoerd werden, m.a.w. correct. Daar tegenover staat dat de ijking van het model gebeurt met gegevens over reizigersstromen afkomstig uit het dagelijks bedrijf: een dienst die helemaal niet correct wordt uitgevoerd. Het model draait dus op een reizigersaantal dat overeenkomt met een slechtere Vf-waarde dan het aantal welke het vanuit zijn ingevoerde dienstregeling zelf berekent. Dat geeft dus als resultaat een te laag ingeschatte potentie van goed openbaar vervoer. Multimodale modellen bieden daardoor geen referentiekader om het nut in beeld te brengen van investeringen in regelmaatbevordering, noch qua regelmaat, noch qua capaciteit. De weerslag van die maatregelen op het wegverkeer is anderzijds wél afleesbaar en veelal negatief. Als algemeen advies geldt hier dus dat de multimodale modellen moeten versterkt worden met een routine die (on)regelmatigheid simuleert op basis van zoveel mogelijk kwantificeerbare factoren waardoor ze beïnvloed wordt: beschikbaarheid van vrije banen, interferentie door capaciteitsbezetting op de route (door het wegverkeer als er geen vrije banen zijn, en door het OV zelf op zijn vrije baan of in tunnels), kans op andere interferentie in het vrije ruimteprofiel van bus of tram (bv. hinderlijk parkeren in smalle straten), lichtenbeïnvloeding, ongevallenfrequenties, ad random voorkomende storingen. De NMBS beschikt over minutieus bijgehouden lijnmonitoringgegevens en dispatchingverslagen. Momenteel worden door De Lijn Oost-Vlaanderen en Vlaams-Brabant via GPS positiebepalingen van bussen en trams gedaan die in de toekomst gedetailleerde data kunnen opleveren. In Antwerpen kunnen op een aantal tramlijnen data gecapteerd worden via "Infotram". De in het beheerscontract opgenomen onderzoeken naar doorstroming kunnen ten slotte gericht datamateriaal opleveren.

Naar de **routeplanners** toe stelt zich een analogoos probleem. De grootste bedreiging voor de effectiviteit van routeplanners is opnieuw de dienstonregelmatigheid. De onzekerheidsfactor ondergraaft de

betrouwbaarheid van de informatie over dienstregelingen en overstaparrangementen. Dat beklemtoont opnieuw de noodzaak van real time informatie via GSM en andere on line kanalen, en incident management. In een volgende stap zou deze real time informatie ook doorgekoppeld kunnen worden naar "real time"-routeplanners.

## **10.3**

### ***Producten en markten***

#### **10.3.1**

##### **Marktniche "openbaar vervoer in verstedelijkte randgebieden"**

De overheden kunnen voor de bediening van ringzones tussen 10 en 30 km rond de grootsteden impulsen geven voor de ontwikkeling van een voorstedelijk sneltramsysteem of light rail met de hoge kwaliteitsstandaard van de trein maar met een convivialer karakter qua lijnvoering, infrastructuur, type bediening, e.a.

Daartoe moeten, waar nodig, de technische en bestuurlijke omstandigheden worden geschapen waarbij de NMBS en de regionale vervoerbedrijven in onderling overleg spoorbaanvakken samen gaan exploiteren of overdragen aan de best geplaatste vervoerder en aanpassen aan het nieuwe gebruik.

Die aanbeveling steunt ook op de vaststelling dat zeker in en rond stedelijke gebieden een grote groep keuzereizigers voorhanden is die sterk elastisch reageert op snelheidsverhoging van het OV-aanbod.

Om die reden is er zeker ook een belangrijke potentiële markt voor Parkeer-en-Reis in combinatie met stedelijk hoogwaardig vervoer, een markt die tot nu toe slechts in enkele gevallen wordt aangesproken.

Gewenste modale verdelingen, zoals vooropgesteld in het Mobiliteitsplan Vlaanderen (tabel 60), rekening houdend met de nagestreefde Vf-waarden en de normaliter daaraan te koppelen verwachte marktaandelen, vergen naast lage Vf-waarden ook andere incentives. Dit gebeurt nu al op niveau tarief en de basismobiliteit. Prioritair zou dat zeker het geval moeten zijn met alle elementen die de onvoorspelbaarheid verkleinen, m.b. de verzekering van de dienstregelmaat en de kwaliteit van de informatie.

	OV-aandeel 1998	Streefwaarde OV-aandeel	Streefwaarde Vf-waarde
Types relaties	(in%)	(in%)	
Bovengewestelijk	44	60	0.9
Gewestelijk	31	40	1.1
Bovenlokaal	15	20	1.6
Klein- naar grootstedelijk	29	40	1.2
Klein- naar regionaal- of kleinstedelijk	15	20	1.8
Buitengebied naar grootstedelijk	22	30	1.2
Buitengebied naar regionaalstedelijk	11	15	1.9
Intra-buitengebied of naar kleinstedelijk	10	15	1.8

Tabel 60 Gewenste modale verdelingen (Bron: Mobiliteitsplan Vlaanderen, 2001)

Nieuwe industriële of logistieke forenzenzones, havengebieden en perifere distributie zijn per openbaar vervoer slecht ontsloten. De maatregelen i.v.m. de basismobiliteit zijn niet van toepassing op deze gebieden. In Vlaanderen zijn daarvoor andere incentives ontwikkeld in de sfeer van het derdebetalerssysteem. Ook de NMBS is recent die richting uitgegaan met bedrijfsabonnementen via de werkgever.

In enkele landen is er sprake van gecentraliseerde informatievergaring (bv. in Nederland, waar in de OV-aanbestedingsbestekken de verplichte terbeschikkingstelling van data aan "OVR9292" is opgenomen).

Maar er dreigt ook voor dit soort diensten een marktscenario. Wanneer informatieverschaffing wordt beheerd door een apart bedrijf dat zijn winst moet behalen op één deelactiviteit van de OV-filière, riskeert het met de prijszetting voor zijn diensten niet het doel te dienen van geïntegreerd openbaar vervoer, ketenmobiliteit en intermodaliteit. Een dergelijk bedrijf moet in voorkomend geval mede verantwoordelijk zijn voor het eindresultaat van de hele OV-productfilière, bv. door het voor zijn inkomsten in een of andere vorm gedeeltelijk van dat eindresultaat afhankelijk te maken.

### 10.3.2

#### Marktniche "spoorvervoer over de lange afstand" in de Belgische context

In vergelijking met andere landen is de gemiddelde treinverplaatsing in België (56 km) kort, door het grote aandeel beroepspendel en het ontbreken van lange interstedelijke afstanden. Een groot deel van het Belgische spoorwegnet heeft het karakter van een stadsgewestelijk expresnet. Dat heeft o.a. als consequentie dat het voor- en natransport een relatief groot aandeel heeft in een gemiddelde verplaatsing met de trein als hoofdverplaatsing. Het Belgisch openbaar vervoer heeft dus baat bij een consequente politiek van operationele integratie binnen vervoerketens (dienstregeling, ticketing, overstappunten, informatie, intermodaliteit).

Ook voor andere aspecten heeft de korte gemiddelde reis lengte gevolgen: de geringe kans op schaalvoordelen in de binnenlandse exploitatie in vergelijking met onze buurlanden. De context waarin Europese richtlijnen met positief effect doorgevoerd worden zijn hier totaal anders dan in Duitsland of Frankrijk, waar de gemiddelde treinreis lengte bijna vijfmaal hoger ligt. In België is langeafstandsverkeer voornamelijk grensoverschrijdend.

Echte binnenlandse langeafstandsrelaties zijn schaars: richting Aarlen, Oostende, De Panne, Eupen-Verviers zijn potentieel interessante lange relaties, maar niet altijd druk beklant. Grensoverschrijdende samenwerking ligt dus voor de hand over grote afstanden (Thalys, Eurostar, etc.), maar zou ook moeten gerealiseerd worden naar half lange nabuurelaties (cfr. Antwerpen-Neerpelt-Weert-Roermond,



Hasselt-Bilzen-Maastricht, Gent-De Panne-Duinkerken, Namen-Dinant-Charleville-M.). Momenteel blijkt dit over heel Europa een van de moeilijkste punten in de ontwikkeling van de ketenmobiliteit en de intermodaliteit. Het tekort aan technische interoperabiliteit qua infrastructuur, informatievergaring, tarifiering en ticketing komt daarbij als hinderpaal naar voren, bovendien versterkt door het door de E.U. ten onrechte aangehouden standpunt dat ook kort grensoverschrijdend verkeer als “internationaal” verkeer moet behandeld worden. Op het terrein van de grensoverschrijdende technische interoperabiliteit heeft de EU belangrijke aanbevelingen en richtlijnen gepubliceerd.

## **10.4**

### **Verdere studie over het onderwerp**

#### **10.4.1**

##### **Kwantificering van andere elementen die de modal split beïnvloeden**

De vervoerswijzekeuze bij een verplaatsing kan niet worden herleid tot enkel maar het al dan niet bezitten van een vervoermiddel, noch tot het al dan niet kunnen beschikken over een openbaarvervoer-alternatief. Het is noodzakelijk om verder te gaan in de achterliggende beweegredenen. Dit is mogelijk via enquêtes die inzicht kunnen geven in de veelzijdigheid van de beperkingen waarmee individuen geconfronteerd worden wanneer ze zich willen verplaatsen.

Een belangrijke verdienste van dit onderzoek is dat een licht schijnt op wat het gebrek aan dienstregelmaat bij het OV aan suboptimaliteiten oplevert. De mate waarin de resultaten omtrent OV-gebruik in OVG's afwijken van wat routeplanners (wanneer zij optimaal functioneren) redelijkerwijs voorstellen is een kwantificering voor het probleem van de onregelmaat.

Om het effect ervan correct te omlijnen moet evenwel rekening gehouden worden met vertekeningen wegens andere (zowel subjectieve als objectieve) beweegredenen waarom niet voor een OV-alternatief wordt gekozen. Dit lijkt een extra aandachtspunt voor verder onderzoek.

#### **10.4.2**

##### **Attitudes en mobiliteitsmanagement**

De data uit de MOBEL-databank wijzen uit dat kinderen voor ongeveer de helft tot quasi uitsluitende autogebruikers worden opgevoed. Het is dan ook normaal dat dit in attitudes op latere leeftijd doorweegt. Vooral in de leerprogramma's van het secundair onderwijs moet expliciet aandacht blijven gaan naar mobiliteitsthema's, o.a. in verband met “de eerste job”. Ook in het bedrijfsleven zou bij aanwervingen in het kader van mobiliteitsmanagement aan de orde moeten komen welke alternatieven er zijn voor de dagelijkse autoverplaatsing.

#### **10.4.3**

##### **Overheidsimpulsen**

Er is weinig binnenlands empirisch onderzoek gedaan naar het effect van overstappen onder verschillende comfortomstandigheden. Op Europees niveau zijn belangrijke onderzoeksprojecten uitgevoerd: GUIDE, MIMIC, PIRATE, PORTAL (gedeeltelijk), EUPI, en een reeks projecten in het kader van het programma TAP-T (Telematica-Transport). In de meeste projecten wordt de band gelegd tussen netmanagement, stadsontwikkeling, intermodaliteit, de nood aan overstapmogelijkheden, en de daarmee verbonden aspecten rond informatieverstrekking, vormgeving en beheer van overstappunten en stations. Binnenlandse implementatie van deze onderzoeken dringt zich op.

Voor onderzoeksdoeleinden (datering, tijdreeksen enz. ) dienen de basisbestanden van alle dienstregelings- tracé-, halte- en tariefinformatie van alle in België actieve OV-operatoren gedurende minstens een nader te bepalen aantal jaren (bv. 25 jaar) in een leesbaar formaat beschikbaar te blijven.

Het probleem van de OV-dienstonregelmatigheid is dan wel verbaal erkend als een van de voornaamste struikelstenen in de modale keuze voor openbaar vervoer, op kwantitatief vlak is daarrond weinig binnenlands onderzoekswerk gebeurd. In de multimodale modellen wordt regelmaat bij het OV niet als een berekende factor opgenomen.

De overheden kunnen voor de bediening van ringzones tussen 10 en 30 km. rond de grootsteden impulsen geven voor de ontwikkeling van een voorstedelijk sneltramsysteem of light rail met de hoge kwaliteitsstandaard van de trein maar met een convivialer karakter qua lijnvoering, infrastructuur, type bediening, e.a.

Een specifiek onderzoek verplaatsingsgedrag zou moeten gevoerd worden rond de vraag hoe de verschillende vormen van basismobiliteit effectief hebben bijgedragen tot een vermindering van auto-captiveness.

Dit onderzoek is kunnen gebeuren op basis van de MOBEL-databank, die intussen alweer zes jaar oud is. Het belang van recente monitoringgegevens op voldoende grote schaal is van enorm belang. In vergelijking met het Nederlandse Onderzoek Verplaatsingsgedrag is in ons land op dit terrein nog een belangrijke weg af te leggen, vooral ook wegens de onzekerheid die over continuïteit van de mobiliteitsgegevens in de volkstellingen bestaat.



## LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1:	Systeemparemeters HASTINFO .....	23
Tabel 2:	Verdeling van de berekende openbaar vervoerverplaatsingen naar gebruikt vervoermiddel in MOBEL.....	24
Tabel 3:	Berekende openbaarvervoerplaatsingen per aantal deelverplaatsingen van de keten .....	25
Tabel 4:	Vergelijking aantal verplaatsingen per modus tussen openbaarvervoerplaatsingen in MOBEL en de berekende OV verplaatsingen .....	28
Tabel 5:	Vergelijking aantal overstappen MOBEL-enquête en berekening alternatieven (aantal overstappen alternatief – aantal overstappen MOBEL).....	29
Tabel 6:	Vergelijking verschil in reistijden tussen MOBEL en berekende OV verplaatsingen (berekende reistijd – reistijd in MOBEL) met inbegrip van combinaties auto/fiets – openbaar vervoer.....	30
Tabel 7:	Vergelijking verschil in reistijden tussen MOBEL en berekende OV-verplaatsingen zonder de combinaties auto/fiets – openbaar vervoer .....	30
Tabel 8:	Beschrijving van de potentiële klanten van het openbaar vervoer aan de hand van persoons- en gezinskenmerken .....	34
Tabel 9:	Beschrijving van de autogebruikers en de openbaar vervoergebruikers voor de personen met een verplaatsing waarvoor een goed alternatief met het openbaar vervoer gevonden is.....	35
Tabel 10:	De belangrijkste persoons- en gezinskenmerken voor het verklaren van het gebruikt hoofdvervoermiddel.....	37
Tabel 11:	Het aantal waarnemingen uit de MOBEL-databank binnen elk van de 2 groepen .....	38
Tabel 12:	De belangrijkste kenmerken voor autogebruikers met een openbaar vervoeralternatief en openbaar vervoergebruikers met een auto ter beschikking.....	38
Tabel 13:	Het aantal waarnemingen uit de MOBEL-databank binnen elk van de 2 groepen .....	39
Tabel 14:	De belangrijkste onderscheidende kenmerken tussen autogebruikers met een openbaarvervoeralternatief en autogebruikers zonder openbaarvervoeralternatief .....	39
Tabel 15:	Verdeling van het aantal wagens per huishouden in functie van inkomen en type huishouden.....	45
Tabel 16:	Gemiddeld aantal voertuigen in de verschillende huishoudtypes.....	50
Tabel 17:	Gemiddeld aantal verplaatsingen per huishouden in functie van het aantal gezinsleden en het aantal beschikbare voertuigen .....	50
Tabel 18:	Gemiddeld aantal verplaatsingen per individu in functie van het aantal gezinsleden en van het aantal beschikbare voertuigen binnen het huishouden .....	51
Tabel 19:	Kenmerken van de hoofdbestuurder volgens het aantal actieve gezinsleden.....	54
Tabel 20:	Kenmerken van de hoofdbestuurder volgens het aantal actieve gezinsleden.....	55
Tabel 21:	Informatie over de verplaatsingen van kinderen binnen de huishoudens .....	56
Tabel 22:	Modale keuze voor het gemiddeld aantal verplaatsingen per persoon per dag volgens afstandsklasse (Vlaanderen, 2001) (Bron: Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen, Zwerts E. en Nuyts E., 2002) .....	61
Tabel 23:	Deur tot deur Vf-waarden (OV-auto) voor Vlaanderen in 1998 en 2010 (trend) (Bron: Ontwerp Mobiliteitsplan Vlaanderen, 2001).....	62
Tabel 24:	Aandeel per vervoerswijze per afstandsinterval in Vlaanderen (en tussen Vlaanderen en Brussel) (MOBEL, 7436 verplaatsingen). Afstanden afgerond tot 1 km.....	68
Tabel 25:	Aandeel per vervoerswijze per afstandsinterval in het aantal verplaatsingen per kalenderdag in het personenvervoer (in% van het totaal aantal verplaatsingen) in 1994-95 in Vlaanderen. (Bron: OVG in Mobiliteitsplan Vlaanderen) .....	68
Tabel 26:	Afstandselasticiteiten per OV-modus (MOBEL, 20458 verplaatsingen) .....	71
Tabel 27:	Verdeling van de verplaatsingen volgens hoofdvervoermiddel en totale reistijd voor België (MOBEL, 20 030 verplaatsingen) .....	72
Tabel 28:	Samenvatting reistijdelasticiteiten openbaar vervoer (relatie tussen het percentage openbaarvervoerplaatsingen en de berekende reistijd van de openbaar vervoerverplaatsing).....	73
Tabel 29:	Elasticiteiten wandeltijd voor openbaar vervoergebruik .....	74
Tabel 30:	Vf-elasticiteiten volgens urbanisatietype van vertrek- en aankomstpunt.....	86
Tabel 31:	Aantal ketens volledig vervangbaar, gedeeltelijk vervangbaar en helemaal niet vervangbaar door het openbaar vervoer .....	93

Tabel 32:	Percentage van de verplaatsingen met een berekend alternatief per openbaar vervoer of te voet per urbanisatietype en per gewest .....	95
Tabel 33:	Het voorkomen van verschillende reistijden in de ketens.....	95
Tabel 34:	Gemiddelde reistijd in ketens van verschillende lengtes .....	96
Tabel 35:	De duur van de activiteiten in de keten .....	96
Tabel 36:	Beschrijvende statistieken voor de reistijd en de duur van de activiteiten in de ketens .....	97
Tabel 37:	Gemiddelde activiteitsduur voor ketens van verschillende lengtes .....	97
Tabel 38:	Verplaatsingsketens en vervoerswijzen (MOBEL, 20220 verplaatsingen) .....	99
Tabel 39:	Verplaatsingsketens en vervoerswijzen (MOBEL, 20220 verplaatsingen), werkenden.....	100
Tabel 40:	Verplaatsingsketens en vervoerswijzen (MOBEL, 20220 verplaatsingen), niet-werkenden.....	101
Tabel 41:	Vf-waarden volgens modus (auto – OV) en lengte van de keten (aantal verplaatsingen).....	108
Tabel 42:	Vergelijking logistische regressiemodellen met en zonder keteneigenschappen.....	108
Tabel 43:	Kengetallen voor verklarende waarde van verschillende Vf-waarden in een enkelvoudig logistisch regressiemodel.....	109
Tabel 44:	Kengetallen output logistisch regressiemodel voor verschillende Vf-waarden (Vf prac = Vf-waarde van “principal activity”) (1937 verplaatsingen).....	109
Tabel 45:	Samenvatting output meervoudige logistische regressies met alle tijdsvariabelen .....	111
Tabel 46:	test naar het verschil in ketenkenmerken voor ketens die volledig vervangbaar zijn door het openbaar vervoer en ketens die totaal niet vervangbaar zijn door het openbaar vervoer.....	112
Tabel 47:	test naar het verschil in verplaatsingskenmerken voor ketens die volledig vervangbaar zijn door het openbaar vervoer en ketens die totaal niet vervangbaar zijn voor het openbaar vervoer .....	113
Tabel 48:	significantietesten voor de verschillen in verplaatsingskenmerken tussen de 2 groepen van ketens.....	113
Tabel 49:	gemiddelde ketenlengte, gemiddeld aantal delen met een openbaar vervoeralternatief en gemiddelde reistijd naargelang de ligging van de woning .....	119
Tabel 50:	Het gebruikte hoofdvervoermiddel voor verplaatsingen waarvoor er een wandelalternatief bestaat .....	121
Tabel 51:	beschrijving van de personen die de auto nemen voor een verplaatsing met een wandelalternatief .....	122
Tabel 52:	Terugbetaling verplaatsingskosten voor mensen met een firmawagen .....	123
Tabel 53:	beschrijvende statistieken voor de afstand afgelegd met de fiets .....	124
Tabel 54:	Het aantal fietsverplaatsingen binnen verschillende afstandsklassen.....	124
Tabel 55:	Beschrijvende statistieken over de afgelegde fietsafstand per motief .....	125
Tabel 56:	Beschrijvende statistieken over de reistijd van fietsverplaatsingen .....	125
Tabel 57:	Voorkomen van verschillende motieven wanneer de fiets het hoofdvervoermiddel is .....	126
Tabel 58:	Voorkomen van verschillende motieven wanneer de fiets niet het hoofdvervoermiddel is.....	126
Tabel 59:	Beschrijvende statistieken over de afgelegde afstand met de fiets, voor verschillende verplaatsingsmotieven en waarbij de fiets als hoofdvervoermiddel of als hulpvervoermiddel wordt gebruikt .....	127
Tabel 60	Gewenste modale verdelingen (Bron: Mobiliteitsplan Vlaanderen, 2001).....	151

## Lijst van Figuren

Figuur 1:	Datasets gebruikt voor statistische analyses .....	8
Figuur 2:	Overzicht van de vraag- en aanbodgerelateerde factoren die de vervoerswijzekeuze bepalen .....	11
Figuur 3:	Relatie tussen reistijd in MOBEL enquête en de berekende reistijd.....	30
Figuur 4:	Beslissingsboom voor het gebruikt hoofdvervoermiddel in functie van de gezinskenmerken, de persoonskenmerken en het al of niet hebben van een alternatief met het openbaar vervoer.....	36
Figuur 5:	Verdeling van de verplaatsingen volgens vervoersmodus, in functie van de beschikbaarheid van een wagen en de nabijheid van een openbaarvervoerhalte .....	41
Figuur 6:	Verdeling van de verplaatsingen volgens vervoersmodus en in functie van het aantal auto's waarover het huishouden beschikt.....	41
Figuur 7:	Verdeling van verplaatsingen vanaf thuis volgens vervoersmodus, beschikbaarheid van ten minste 1 wagen en een gezinslid met rijbewijs.....	42
Figuur 8:	Gemiddeld aantal voertuigen per gezinstype en per gewest.....	43
Figuur 9:	Gemiddeld aantal voertuigen in functie van de woonomstandigheden en het gezinstype .....	44
Figuur 10:	Verdeling van het aantal voertuigen per huishouden in functie van het inkomen 1 € = 40.3399 BEF .....	44
Figuur 11:	Gemiddeld aantal voertuigen per huishouden in functie van het aantal gezinsleden jonger dan 18 jaar .....	46
Figuur 12:	Verdeling van het aantal voertuigen per huishouden in functie van het aantal kinderen ouder dan 18 jaar, al dan niet studenten.....	47
Figuur 13:	Gemiddeld aantal wagens per huishouden in functie van de leeftijd van het gezinshoofd.....	48
Figuur 14:	Verdeling van aantal voertuigen per huishouden in functie van aantal actieve gezinsleden .....	49
Figuur 15:	Gemiddeld aantal voertuigen per huishouden in functie van aantal actieve gezinsleden en volgens types huishoudens.....	49
Figuur 16:	Percentage van personen die geen rijbewijs bezitten in functie van leeftijd en geslacht .....	51
Figuur 17:	Percentage personen met / zonder een rijbewijs in functie van de sociaal-professionele situatie.....	52
Figuur 18:	Percentage personen met / zonder een rijbewijs in functie van het aantal voertuigen in het huishouden .....	52
Figuur 19:	Verdeling van de vervoersmodi gebruikt door personen zonder rijbewijs, in functie van het voertuigbezit in het huishouden .....	53
Figuur 20:	Verdeling van vervoersmodi gebruikt door personen zonder rijbewijs in functie van de beschikbaarheid van wagen en/of rijbewijs op de woonplaats .....	53
Figuur 21:	Verdeling van de door kinderen gebruikte vervoersmodi in functie van hun leeftijd en het aantal wagens in het gezin.....	55
Figuur 22:	Relatief aantal verplaatsingen per afstandscategorie en per gewest (MOBEL, 20282 verplaatsingen) .....	66
Figuur 23:	Modal split per afstandsinterval voor België (MOBEL, 20 258 verplaatsingen).....	67
Figuur 24:	Percentage treinverplaatsingen per afstandsklasse (MOBEL, 20 258 verplaatsingen), log-lineaire fit.....	69
Figuur 25:	Percentage busverplaatsingen per afstandsklasse in België (MOBEL, 20 258 verplaatsingen), log-lineaire en lineaire fit .....	69
Figuur 26:	Percentage tram- en metroverplaatsingen t.o.v. de verplaatsingsafstand voor België (MOBEL, 20 458 verplaatsingen), lineaire en log-lineaire fits .....	70
Figuur 27:	Relatie tussen de reistijd van het openbaar vervoer en het percentage verplaatsingen dat met het openbaar vervoer wordt afgelegd per gewest (MOBEL, 11561 verplaatsingen) .....	73
Figuur 28:	Relatie tussen de wandeltijd van berekende OV-verplaatsingen en het percentage verplaatsingen dat per openbaar vervoer wordt afgelegd, (wandeltijden > 35 min. niet significant) (MOBEL, 7227 verplaatsingen) .....	74

Figuur 29:	Relatie tussen het aandeel van de wandeltijd in de totale reistijd en het percentage openbaarvervoerplaatsingen voor België. (MOBEL, 7227 verplaatsingen).....	75
Figuur 30:	Relatie tussen de wachttijd van de berekende openbaarvervoerplaatsingen en het percentage dat met het openbaar vervoer wordt afgelegd t.o.v. deze die met de auto/OV worden afgelegd in België, lineaire en log-lineaire fit. (MOBEL, 2530 verplaatsingen) .....	76
Figuur 31:	Relatie tussen het aandeel van de wachttijd in de reistijd van de berekende OV-verplaatsing en het percentage verplaatsingen, waarvoor het OV is gebruikt t.o.v. degene die met de auto/OV worden afgelegd, lineaire fit (MOBEL, 2530 verplaatsingen) .....	77
Figuur 32:	Verdeling van de MOBEL-verplaatsingen volgens aantal overstappen van het berekende openbaarvervoeralternatief (MOBEL, 5844 verplaatsingen) .....	77
Figuur 33:	Boxplots van de Vf-waarden van OV- en autoverplaatsingen MOBEL (5132 verplaatsingen) .....	79
Figuur 34:	Percentage OV-verplaatsingen in relatie tot de Vf-waarde voor België (MOBEL, 6036 verplaatsingen), log-lineaire en lineaire fits .....	79
Figuur 35:	Relatie tussen het aandeel van het openbaar vervoer en de Vf-waarde, logistisch functioneel model met de observaties (punten) en boven- en ondergrens van schatting (MOBEL, 5154 verplaatsingen) .....	80
Figuur 36:	Relatie tussen Vf en het percentage OV-verplaatsingen per gewest met log-lineaire en lineaire fits (MOBEL, Vlaanderen 2329 verplaatsingen, Wallonië 1021 verplaatsingen, Brussel 1782 verplaatsingen).....	81
Figuur 37:	Relatie tussen Vf en het percentage OV-verplaatsingen per gewest met log-lineaire en lineaire fits (MOBEL, Vlaanderen 2329 verplaatsingen, Wallonië 1021 verplaatsingen, Brussel 1782 verplaatsingen).....	82
Figuur 38:	Relatie tussen de Vf-waarde en het aandeel van het openbaar vervoer (OV/OV+auto) voor bus- en treinverplaatsingen in Vlaanderen .....	83
Figuur 39:	Relatie tussen de Vf-waarde en het aandeel van het openbaar vervoer (OV/OV + auto) voor bus-, tram- en metroverplaatsingen in Brussel.....	83
Figuur 40:	Relatie tussen de Vf-waarde en het aandeel van het openbaar vervoer (t.o.v. auto), opgesplitst naar keuzereizigers en "captives" voor België (MOBEL, 5154 verplaatsingen) .....	84
Figuur 41:	Relatie tussen Vf en het aandeel van het openbaar vervoer (t.o.v. auto). log-lineair functioneel model en bijhorende elasticiteiten (MOBEL, 5154 verplaatsingen).....	84
Figuur 42:	Indeling van Belgische gemeenten naar urbanisatietype .....	86
Figuur 43:	Relatie tussen de Vf-waarde en het OV-gebruik, per reismotief (MOBEL, 5 122 verplaatsingen).....	87
Figuur 44:	Relatie tussen de Vf-waarde en het gebruik van het openbaar vervoer voor niet-werk- en niet-schoolgebonden verplaatsingen voor België (MOBEL, 2 774 verplaatsingen).....	88
Figuur 45:	Schematische voorstelling van het principe van de berekening van GT-waarden voor een betere benadering van de relatie reistijd – OV-gebruik (waarden indicatief) .....	90
Figuur 46:	Relatie tussen de berekende gegeneraliseerde reistijden en OV-gebruik (MOBEL, 4999 verplaatsingen) .....	91
Figuur 47:	Percentage van de ketenverplaatsingen waarvoor een alternatief per openbaar vervoer beschikbaar is .....	94
Figuur 48:	Het voorkomen van reismotieven in ketens van verschillende lengtes .....	98
Figuur 49:	Locatie van ketens, waarbij voor één of twee verplaatsingen geen OV alternatief beschikbaar is (763 ketens) .....	102
Figuur 50:	Locatie van ketens waarbij voor één of twee verplaatsingen geen OV alternatief beschikbaar is, en bestaande uit minstens 10 verplaatsingen (73 ketens) .....	103
Figuur 51:	Relatief aantal ketens, bestaande uit 5 of meer verplaatsingen, waarbij voor 1 of 2 verplaatsingen geen alternatief per openbaar vervoer beschikbaar is, per arrondissement .....	103
Figuur 52:	Positie in de keten van "missing link"-verplaatsingen (ketens met lengte= vijf of meer verplaatsingen) .....	104
Figuur 53:	Vergelijking van modal split "missing link"-verplaatsingen met algemene modal split.....	105
Figuur 54:	Vergelijking van de reistijden van de "missing link"-verplaatsingen met de reistijden van alle verplaatsingen (MOBEL, 20458 verplaatsingen).....	105
Figuur 55:	Vergelijking "missing link"-verplaatsingen met alle verplaatsingen (MOBEL, 20 458 verplaatsingen) per reismotief .....	106
Figuur 56:	Vergelijking "missing link"-verplaatsingen met alle verplaatsingen (MOBEL, 20458 verplaatsingen) per vertrekperiode .....	106
Figuur 57:	Het voorkomen van verschillende afstandsklassen per motief voor verplaatsingen uit ketens die totaal niet vervangbaar zijn door OV .....	114

Figuur 58:	Het voorkomen van verschillende afstandsklassen per motief voor verplaatsingen uit ketens die vervangbaar zijn door OV .....	115
Figuur 59:	Het motief 'gaan werken' in ketens die totaal niet vervangbaar zijn door OV (1) en ketens die volledig vervangbaar zijn door OV(2).....	115
Figuur 60:	Het motief 'familie en vrienden bezoeken' in ketens die totaal niet vervangbaar zijn door OV (1) en ketens die volledig vervangbaar zijn door OV(2).....	116
Figuur 61:	Het motief 'naar school gaan' in ketens die totaal niet vervangbaar zijn door OV (1) en ketens die volledig vervangbaar zijn door OV (2).....	116
Figuur 62:	Het gebruikte hoofdvervoermiddel voor ketens die niet vervangbaar zijn door het openbaar vervoer .....	117
Figuur 63:	het gebruikte hoofdvervoermiddel voor ketens die volledig vervangbaar zijn door het openbaar vervoer .....	117
Figuur 64:	Het gebruikte hoofdvervoermiddel in ketens van personen die een OV-abonnement hebben.....	118
Figuur 65:	Het gebruikte hoofdvervoermiddel in ketens van personen die geen OV-abonnement hebben...	118
Figuur 66:	Motief en gebruikt hoofdvervoermiddel voor de verplaatsingen van mensen met een firmawagen .....	123





## BIBLIOGRAFIE

- BEN-AKIVA, M. & BOWMAN, J.L., *Integration of an activity based model system and a residential location model*, Urban Studies, 1998, 7, pp. 1131-1153
- BERENOS, M., MELVINE R. en P. DEELEN, *De potentiële OV-reiziger in beeld. Nieuwe methode maakt onderzoek eenvoudiger*, Verkeerskunde, nr 9, 2001, pp. 50-54
- BHAT, C. & KOPPELMAN, F.S., 1999, *A Retrospective and Prospective Survey of Time-Use Research*, Transportation, 26, pp. 119-139
- BIANCO, M. & LAWSON, C., *Trip-chaining, childcare and personal safety: critical issues in women's travel behavior*, Proceedings of Second National Conference on Women's Travel Issues, Baltimore, 1996, pp. 123-143
- BOOZ ALLEN HAMILTON, 2003, *ACT Transport Demand Elasticities Study*, Canberra Department of Urban Services ([http://www.actpla.act.gov.au/plandev/transport/ACTElasticityStudy\\_Finalreport.pdf](http://www.actpla.act.gov.au/plandev/transport/ACTElasticityStudy_Finalreport.pdf))
- BOUWMAN, M.E. & MOLL, H.C. (2002), *Environmental analyses of land transportation systems in The Netherlands*, Transportation Research Part D, 7, pp. 331-345
- BRESSON, G. et al. (2003) *The main determinants of the demand for public transport: a comparative analysis of England and France using shrinkage estimators*, Transportation Research Part A, pp. 605-627
- BROK, M., VAN DOREMAELE, V.; GOOSEN, F. & K. VAN HAAFTEN, M. KEMPERMAN en S. SCHRODER, *De keten in de knoop. Een zoektocht naar mogelijkheden om ketenmobiliteit te stimuleren vanuit een ruimtelijk perspectief*, Nijmegen, 2001, 78 p.
- CAMSTRA, R. in EBELS, H.J. & le CLERQ F., *Verstedelijking en vervoersplanologische concepten*, AME, 1997, 195p., Mobiliteitsstrategieën van huishoudens, pp. 139-150
- CAMSTRA, R., *Mobiliteitsstrategieën van Koppels*, in EBELS, H.J. & Le Clerq, F., *Verstedelijking en Vervoersplanologische Concepten*, 1997, AME, Amsterdam, pp. 139-150
- CANTARELLA, G.E. & POSTORINO, M.N. 1995. *Trip chain and mode choice: an analysis through a combined RP/SP calibration*. Third Meeting of the Euro Working Group on Transportation – EWGT, Universitat Politècnica de Catalunya
- CARRE J.R. & Fr. PARAN 1992. *Les trajets domicile-travail et professionnels: entre le risque travail et le risque routier*. RTS/INRETS 33, 44 p.
- CENTRAAL PLANBUREAU, *Rekeningrijden in de Randstad*, Den Haag, 1998, 43 p. (<http://www.cpb.nl/eng/pub/werkdoc/107/wd/107.pdf>)
- CHIECH HUA WEN & KOPPELMAN, F.S., *A conceptual and methodological framework for the generation of activity travel patterns*, Transportation, 2000, 27, pp. 5-23
- CORNELIS, E. and TROINT, P., *Behavioural aspects of transportation mode choice in the Energie, S.P.S.S. survey*, 1994
- De Jong, G.C., Tegge, O., Dohmen, R., Ettema, D.F., Hamer, R.N., Massiani, J. and van Vuren, T. 1998, *Review of existing evidence on time and cost elasticities of travel demand and on value of travel time* (Deliverable 1), TRACE Costs of private road travel and their effects on demand, including short and long term elasticities

- DEPARTMENT OF TRANSPORT (DETR), 2002, *Soft Factors Report*, (<http://www.dft.gov.uk/roadnetwork/heta/sfreport/06.htm>), accessed Jun. 24, 2003
- DGRNE 1995. *Etat de l'Environnement Wallon – 1*. Transport. Ministère de la Région Wallonne, Direction Générale des Ressources naturelles et de l'Environnement, 93 p.
- DIENST VERKEERSKUNDE, *Concept Elasticiteiten Handboek*, Rotterdam, 1990
- EUROPEAN COMMISSION, 2001, *Witboek - Het Europese Vervoersbeleid tot het Jaar 2010: Tijd om te Kiezen*, Luxemburg: Bureau voor Officiële Publicaties der Europese Gemeenschappen, 136 p.
- FELICI, A. & NEGRI, L. 1992. *La qualité du service voyageurs des chemins de fer – Perception et souhaits des clients d'affaires et de banlieue*. RTS, INRETS 36
- FELICI, A., NEGRI, L. & TRONCI, M. 1992. *La qualité dans le service voyageurs des chemins de fer*, RTS, INRETS 34
- FUNDP, UIA, NIS, IW, LV, *National Household Survey: Realization and Results*, april 2001, 171 p.
- GILLE, J. & RIENSTRA, S., *Reistijdwinst in Cijfers*, Verkeerskunde, 2002, 4, pp. 44-47
- GLORIEUX, I. & VANDEWEYER, J (Research Group TOR), *Dit is Belgisch... tijdsbestedingspatronen in Vlaanderen*, Wallonië en Brussel, Nationaal Instituut voor de Statistiek – Ministerie van Economische Zaken, 2001
- GOLLEDGE, R. & STIMSON, R.J., 1987, *Analytical Behavioural Geography*, Routledge, London, 345 p.
- GOLOB, T.F. 2000, *A simultaneous model of household activity participation and trip chain generation*. Transportation Research, B - Methodological, 34: pp. 355-376
- GOULD, P. & WHITE, R., 1974, *Mental Maps*, Harmondsworth: Penguin (2<sup>nd</sup> edition 1986)
- HAJNAL, I. en W. MIERMANS 1996. *Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen*. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 172 p.
- HANDY, S., *Non-work travel of women: patterns, perceptions and preferences*, *Proceedings of the Second National Conference on Women's Travel Issues*, 1996, Baltimore, pp. 316-334
- HANDY, S., *Travel Behavior issues related to neo-traditional developments – a review of the research*, Urban Design Conference Proceedings, United States Department of Transportation, 2001, 5 p. (<http://tmip.fhwa.dot.gov/clearinghouse/docs/udes/handy.stm>)
- HANSON, S. & SCHWAB, M., *Describing disaggregate flows: individual and household patterns*, in HANSON, S. 1986. *The Geography of urban transportation*. Guilford Press, New York, pp. 154-178
- HCG et al., 1998, *Review of time and cost elasticities of travel demand and on the value of travel time*, Den Haag
- HENSHER, D. A. & REYES, A. J., *Trip chaining as a barrier to the propensity to use public transport*, Transportation, 2000, 27; pp. 341-361
- HINE, J.P., Wardman, M., Stradling, S., *Interchange and Travel Choice*, Volume 2, 2001, Report for the Scottish Executive by the Institute for Transport Studies at the University of Leeds and the Transport Research Institute at Napier University. ([http://www.scotland.gov.uk/cru/fd01/blue/itcv2\\_01.htm](http://www.scotland.gov.uk/cru/fd01/blue/itcv2_01.htm))

- HOGESCHOOL VOOR VERKEERSKUNDE - DIEPENBEEK (1998), *Busonderzoek Hasselt: Bevestiging busreizigers stad- en streeklijnen te Hasselt*, Onderzoek in opdracht van de Vlaamse Gemeenschap, dep. LIN, Mobiliteitscel, januari 1998
- HOX, J.J. & BECHGER, T.M. (1998), *An Introduction to Structural Equation Modeling*, Family Science Review, 11, pp. 354-373
- HUBERT, J.P. & TOINT, P., 2002, *La Mobilité Quotidienne des Belges*, Presses Universitaires de Namur, Namur, 352 p.
- HU, P.S. & YOUNG, J.R. 1999, *Summary of Travel Trends, 1995 Nationwide Personal Transportation Survey*, prepared for United States Department of Transportation, 142 p. (pdf)
- JONG, G.C. DE & TEGGE, O. et al., *TRACE, Deliverable 1: Review of existing evidence on time and cost elasticities of travel demand and on the value of travel time*, Prepared for the European Commission, DG TREN, 1998 (pdf)
- JONG, G.C. DE & TEGGE, O. et al., *TRACE, Deliverable 3: Report on National Elasticities*, Prepared for the European Commission, DG TREN, 1998 (pdf)
- KAUFMANN, V. 1999, 2001 plus: *Mobilité et Vie Quotidienne: Synthèse et Questions de Recherche*, Centre de Prospective et de Veille Scientifique, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, 64 p.
- KITAMURA, R., 1985, *Trip Chaining in a Linear City*, Transportation Research A, Vol. 19 A, pp. 155-167
- KLUWER 2002. Verkeerslexicon
- KROPMAN, J. & KATTELER, H., *De Betekenis van de Verplaatsingstijdfactor*, Nijmegen, 1993, 65 p.
- LAWSON, C.T., *Household travel/ activity decisions: Who wants to travel?*, Discussion paper submitted for presentation at the 1999 Annual Meeting of the Transportation Research Board, Center for Urban Studies, Portland State University, 1998, 27 p.
- LEVINSON, D. & KUMAR, A., *Activity, Travel and the Allocation of Time*, Journal of the American Planning Association, 1995, vol. 61, nr. 4, pp. 458-470
- LITMANN, T., 2002, *Transportation Cost Analysis – Techniques, Estimates and Implications*, Victoria Transport Policy Institute (<http://www.vtpi.org/tca/tca00.pdf>)
- LIGTERMOET, D., KROEZE, P. en V. CERUTTI, *Pendelen rond Utrecht. Regionaal verkeersbeleid vanuit een ruimtelijke invalshoek*, Verkeerskunde, nr 9, 2001, pp. 32-37
- LYNCH, K., 1960, *The Image of the City*, Cambridge, MIT Press.
- MARTINELLI, A. et al, *For a better understanding of the demand for Mobility: elements of consideration about the concept of access*, STRC 1<sup>st</sup> Swiss Transport Conference, 2001
- MCFADDEN, D., *Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behaviour*. In P. Zarembka (ed) Frontiers in Econometrics. Academic Press. New York, 1973
- McGUCKIN, N. & MURAKAMI, E., *Examining trip-chaining behavior*, Centre for Transportation Analysis, 1995, 14 p. ([www.cta.ornl.gov/npts/1995](http://www.cta.ornl.gov/npts/1995))
- MERENNE-SCHOUMAKER, B., VAN DER HAEGEN, H. & VAN HECKE, E., *Recensement général de la population et des logements 1991: Urbanisation*. Monografie 11A, Nationaal Instituut voor de Statistiek, Brussel, 1998a

- MERENNE-SCHOUMAKER, B., VAN DER HAEGEN, H. & VAN HECKE, E., *Recensement général de la population et des logements 1991: Migrations de travail et migrations scolaires*. Monografie 11B, Nationaal Instituut voor de Statistiek, Brussel, 1998b
- MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT, *Perspectief op auto/OV: de keuze van reizigers*, 2001, Den Haag, 36 p.
- MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT, *Van A naar Beter – Nationaal Verkeers- en Vervoersplan 2001-2020*, 2001
- MINISTERIE VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP, Departement Leefmilieu en Infrastructuur – Mobiliteitscel, 2001, *Ontwerp Mobiliteitsplan Vlaanderen*, Brussel, 2001, 380 p.
- MUCONSULT i.o.v. MV&W PBIVVS, *Elasticiteit, een rekbaar begrip*, Utrecht, 1993, 123 p.
- NAESS, P., *Residential location and transport in a small Danish town – a contribution to the discussion on the influence of land use on travel behavior*, 2000, 19 p.
- NIJKAMP, P. & PEPPING, G., 1998, *Meta-Analysis for Explaining the Variance in Public Transport Demand Elasticities in Europe*, Journal of Transportation and Statistics, pp. 1-14
- NUYTS, E., E. ZWERTS en W. MIERMANS 2002. *Wie geen geld heeft, moet tijd hebben*, in Verkeersspecialist, februari 2002, pp. 11-15
- MINISTERIE VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP, MOBILITEITSCEL, *Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen*, 2002
- ONDERZOEKSCHEL HOGESCHOOL Voor VERKEERSKUNDE, 1998, *Busonderzoek Hasselt. Bevestiging Busreizigers Stads- en Streeklijnen Hasselt*, Diepenbeek, 96 p.
- ORFEUIL J.P. 1990, *Les tendances de la mobilité*, Conférence de presse du 15 octobre 1990. La mobilité en zone urbaine. INRETS
- OUM, T.H.(1989), *Alternative models and their elasticity estimates*, Journal of Transportation Economics and Policy, pp. 163-187
- PEETERS, P.M., *Hoe laat denk je thuis te zijn? Een onderzoek naar de betrouwbaarheid van vervoerssystemen en de invloed daarvan op het verplaatsingsgedrag*, VU Amsterdam, RU Groningen, PbIVVS, Den Haag, 1998
- POTE, R. & VERBRUGGEN, H., *Verkeerslexicon: actuele verkeerskundige en -wettelijke begrippen*, 2002, Kluwer, Deurne, 120 p.
- PRATT, R.H., 1999, *Traveler Response to Transportation System Changes*, Interim Handbook, TCRP Web Document 12  
([http://gulliver.trb.org/publications/tcrp/tcrp\\_webdoc\\_12.pdf](http://gulliver.trb.org/publications/tcrp/tcrp_webdoc_12.pdf)), DOT-FH-11-9579
- RAAD voor VERKEER en WATERSTAAT, *Van Modal Split naar Modal Merge – Advies over de toekomst van het regionaal verkeer en vervoer*, maart 2001, 43 p.
- RAAD voor VERKEER, RUIMTELIJKE ORDENING en MILIEU (VROM-Raad), *advies 017 Mobiliteit met Beleid*, bijlage: Analyse van de trends en achtergronden van autobezit en –gebruik en de dominante rol van de auto in het personenverkeer, 1999, 39 p.
- RIETVELD, P., *Het afronden van reistijden in mobiliteitsenquêtes. Waarom vertrektijden vaker worden afgerond dan aankomsttijden*, in Connexie Magazine/Tijdschrift Vervoerswetenschap, jg.3, nr 11, pp. 38-43
- SCHAFER, A., *Regularities in travel demand: an international perspective*, Journal of Transportation and Statistics, 2000, 12, pp.1-31

Simma, A. & Axhausen, KW (2000), *Mobility as a function of Social and Spatial Factors: The Case of the Upper Austria Region*, Paper prepared for the conference on “Land use and Travel Behaviour”, Amsterdam, 20<sup>th</sup> June 2000, 19 p.

SIMON, H.A., 1955, *A behavioural Model of Rational Choice*, Quarterly Journal of Economics, 69, pp. 99-118

SRINIVASAN, S., *Linking land use, transportation and travel behavior: understanding trip chaining in terms of land use and accessibility patterns*, 1998, PhD Dissertation Proposal, Department of Urban Studies and Planning, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 21 p. (<http://web.mit.edu/sumeeta/www/dissertation/proposal>)

STRATHMAN, J.G., DUEKER, K.J. & DAVIS, J.S., *Congestion Management: Travel Behavior and the Use of Impact Fees, Vol. I: Effects of Household Structure and Selected Travel Characteristics on Trip Chaining*, Seattle, Transportation Northwest (Transnow)

Strathman, JG, KJ Dueker, JS Davis. 1994, *Effects of household structure and selected travel characteristics on trip chaining*, Transportation 21, pp. 23-45

TIMMERMANS, H. et al., 2003, *Spatial context and the complexity of daily activity patterns: an international comparison*, Journal of Transport Geography, 11, pp. 37-46

TOINT, Ph, E. CORNELIS, e.a. 2001, *Enquête Nationale sur la mobilité des ménages, Réalisation et résultats, Rapport final*, DWTC, 171 p.

TOINT, PH. L. & CIRILLO, C., *An activity-based approach to the Belgian Travel Survey*, FUNDP, 2001/07, 24 p.

TONER, J.P. & WARDMAN, M., *Network SouthEast Off-Peak Inter Urban Mode Choice Model*, Technical Note 334, Institute for Transport Studies, University of Leeds, 1993

UBILLOS, J.B. & SAINZ, A.F., 2004, *The influence of quality and price on the demand for urban transport: the case of university students*, Transportation Research Part A: Policy and Practice, Volume 38, Issue 8, pp. 607-614

VAN BOURGOGNIE, F., *Sociologische inzichten ter verklaring van het verkeersgedrag*, 1999

VAN DEN HEUVEL, M.G. & SCHOEMAKER, T.J.H., 1989, *Visie Systeemopbouw openbaar vervoer Randstad*, Faculteit Civiele Techniek, Vakgroep Verkeer, Technische Universiteit Delft

VAN GOEVERDEN, C.D., VAN DEN HEUVEL, M.G., 1993, *De verplaatsingstijdfactor in relatie tot de vervoerswijzekeuze*, T.U.Delft, Delft

VAN GOEVERDEN, C.D. & EGETER, B., *Gecombineerd gebruik van fiets en openbaar vervoer (verwachte effecten op de vervoerswijzekeuze van optimale fietsbeschikbaarheid in voor- en natransport)*, 1993

VAN WEE, B., RIETVELD, P. & H. MEURS, *Constant tijdbudget voor reizen? Mogelijke oorzaken voor een toename van de gemiddelde tijdbesteding voor reizen*, in *Connektie Magazine/Tijdschrift Vervoerwetenschap*, jg.3, nr 11, pp. 32-37

VISSER F., *Invloedsfactoren mobiliteit personenvervoer*, Leuven, 1990

VLAAMSE STICHTING VERKEERSKUNDE, *Verslag Studiedag Distributie en Mobiliteit, 21 oktober 1996*, Vlaamse Stichting Verkeerskunde, 43 p.

WAARD, J van der, 1988, *Onderzoek weging tijdselementen, deelrapport 3: Analyse routekeuzege drag van openbaarvervoerreizigers*, Delft, T.U.Delft

WAARD, J. van der, 1990, *Concept Elasticiteiten Handboek*, Rijkswaterstaat, Dienst verkeerskunde, Rotterdam

WILDERVRANCK, C., *Over gedragsbeïnvloeding gesproken*, Verkeerskunde nr 4, 1993, p. 38-41

Wilson, N.H.M. & Ghuo, Z., 2004, *Assessment of transfer Penalty for Transit Trips: GIS-based disaggregate Modeling Approach*, Massachusetts Institute of Technology, Annual Meeting of Transport Research Board (04-3920)

ZWERTS, E. en E. NUYTS, 2002, *Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen (januari 2000-januari 2001), Deel 2: Analyse Huishoudenvragenlijst*, Vlaamse Gemeenschap, 42 p.

ZWERTS, E. en E. NUYTS, 2002, *Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen (januari 2000-januari 2001), Deel 3A: Analyse Personenlijst*, Vlaamse Gemeenschap, 214 p.