

2010
2011

BEDRIJFSECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

master in de verkeerskunde: mobiliteitsmanagement

Masterproef

Bepalen van marktgestuurde kritische succesfactoren van toekomstig light rail gebruik

Promotor :
Prof. dr. Gerhard WETS

Copromotor :
dr. Mario COOLS

Pieter-Jan Lateur

Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van master in de verkeerskunde, afstudeerrichting mobiliteitsmanagement

2010

2011

BEDRIJFSECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

master in de verkeerskunde: mobiliteitsmanagement

Masterproef

Bepalen van marktgestuurde kritische succesfactoren van toekomstig light rail gebruik

Promotor :
Prof. dr. Gerhard WETS

Copromotor :
dr. Mario COOLS

Pieter-Jan Lateur

*Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van master in de verkeerskunde ,
afstudeerrichting mobiliteitsmanagement*

Voorwoord

Een masteropleiding aan een universiteit wordt klassiek afgesloten met een masterproef. In dit sluitstuk van de masteropleiding toont de student aan dat hij voldoende onderzoeksvaardigheden heeft opgedaan gedurende zijn opleiding. In de opleiding Verkeerskunde is dit niet anders. Een masterproef of thesis dient geschreven en verdedigd worden om de titel van master in de Verkeerskunde afstudeerrichting mobiliteitsmanagement te behalen.

Voor u ligt de masterproef van Pieter-Jan Lateur, waarin de kritische succesfactoren voor marktgestuurd light railgebruik in Vlaanderen onderzocht en geanalyseerd werden aan de hand van een bevraging bij meer dan 500 Vlamingen.

Deze masterproef kwam tot stand met de uitgebreide hulp en zorg van begeleider en copromotor dr. M. Cools. Andere medewerkers van het Instituut voor Mobiliteit (IMOB) die een belangrijke meerwaarde betekend hebben aan deze masterproef zijn L. Creemers, K. Declercq, H. Tormans en mijn promotor prof. dr. G. Wets.

Ook wens ik uitzonderlijke dank uit te drukken voor zij die mij ondersteund hebben: Medestudenten, familieleden, vrienden, etc. maar ook alle respondenten van de enquête en de deelnemers aan de focus groep. Zonder hen was dit wetenschappelijk onderzoek niet mogelijk.

Samenvatting

Light rail is een relatief nieuw containerbegrip dat gebruikt wordt voor allerhande openbaar vervoermodi die zich situeren tussen een bus, tram, metro en trein. Het vervoermiddel kan ingezet worden in zowel stedelijke als landelijke gebieden en kan een vervanging of aanvulling zijn op de bestaande vervoermodi. De term light rail verwijst naar een lichte spoorgebonden vorm van vervoer dan het klassieke spoorvervoer en maakt liefst gebruik van een eigen bedding, uit veiligheids- overwegingen. Ook technische beperkingen, de politieke en maatschappelijke wensen en vooral de financiële haalbaarheid spelen een rol in de weg naar het opzetten van een light railnetwerk in Vlaanderen.

Zowel De Lijn als de NMBS, de mobiliteitsactoren van het ogenblik in Vlaanderen, wensen de optie van het openbaar vervoer onder de vorm van light rail te onderzoeken. Beide maatschappijen zien kansen in deze exploitatievorm, waarbij zeker aandacht geschonken moet worden aan de veiligheidsvoorschriften. Het mag niet denkbaar zijn dat een heavy rail en een light rail voertuig met elkaar in conflict komen te staan, met catastrofale gevolgen vandien. Voorbeelden uit het buitenland geven de opkomst van light rail en de manier waarop het bij hen succesvol kan worden aan.

In de literatuur worden een aantal succesfactoren van light rail of andere openbaar vervoerconcepten besproken. Naast de kostprijs en reistijd wordt ook de level of service als een belangrijke indicator vastgesteld. Helaas is het bepalen en meten van het level of service-niveau geen gemakkelijke zaak.

Of light rail een succesverhaal kan worden in Vlaanderen, werd in deze masterproef een onderzoek gevoerd naar de kritische succesfactoren voor marktgestuurd light railgebruik in Vlaanderen. Aan de hand van een stated adaptation onderzoek werden 492 Vlamingen gevraagd in welke hypothetische situaties ze al dan niet voor de light rail als vervoermiddel zouden kiezen. De antwoorden van deze respondenten werden met een logistisch regressiemodel statistisch geanalyseerd om na te gaan welke factoren belangrijk zijn voor het welslagen van het vervoermiddel in Vlaanderen. Daarnaast werd een model ontwikkeld om de mate van kennis over het begrip light rail bij Vlamingen in kaart te brengen.

Als voornaamste succesfactoren werden de reistijd, de voor- en natransporttijd en de wachttijd als tijdsindicatoren geregistreerd. Daarbovenop komt zeker de kostprijs van

de rit en een aantal comfortindicatoren, zoals een vrije zitplaats en het aantal overstappen. Wanneer respondenten gevraagd worden zelf de light rail te plaatsen tussen de andere openbaar vervoermodi aan de hand van verwachte waarden voor tijd, kostprijs en comfort, dan wordt die heel dicht bij de trein geplaatst. Het kennisniveau van de Vlamingen rond het begrip light rail kan versterkt worden.

De resultaten van de stated adaptation bevraging werden ter validatie voorgelegd aan een focus groep. Deze groep van heterogeen samengestelde personen kon onder andere een antwoord formuleren op het probleem rond de kennisvraag. Het gebruik van Engelse termen en de afwachtende houding voor nieuwe producten zorgen voor een drempel om de light rail te ontdekken. Duidelijk was dat elke deelnemer een ander beeld van light rail had bij het begin van de sessie. Naarmate meer details vrijkwamen, kregen de deelnemers een meer eenvormiger beeld. Uiteindelijk vond de focus groep de afstand met de klassieke trein niet bijster groot.

Beleidsactoren die over wens te gaan tot de implementatie van light rail, moeten zich eerst en vooral bewust zijn dat de Vlaming het begrip nog niet genoeg kent. Informatieverspreiding is hierin een belangrijke eerste stap. Verder dienen de beleidsmakers de elementen reistijd, kostprijs en comfort als vereisten op te nemen voor een succes bij de potentiële gebruikers van het systeem.

Inhoudsopgave

Voorwoord	1
Samenvatting	3
Lijsten van figuren, tabellen en vergelijkingen.....	7
Lijsten van afkortingen en gebruikte variabelen.....	9
1. Light rail introductie	15
1.1 Inleiding.....	15
1.2 Definitie	16
1.3 Geschiedenis	16
1.4 Evolutie in Vlaanderen	18
1.5 Kenmerken.....	19
1.6 Toepassingsgebied	20
1.7 In het buitenland.....	23
1.7.1 Karlsruhe.....	23
1.7.2 Parijs	24
1.7.3 Nederland: RijnGouwelijn	25
1.8 Projecten in Vlaanderen	27
1.9 Onderzoeksdoelstelling en onderzoeksvragen	32
2. Succesfactoren	35
2.1 Inleidend onderzoek	35
2.2 Level of service	36
2.3 Gedrag	37
2.4 Aantrekkelijkheid	37
2.5 Reistijd	38
2.6 Wachtijd en overstaptijd	39
2.7 Comfort	40
2.8 Kostprijs	40
2.9 Andere.....	41

3. Onderzoek	43
3.1 Type onderzoek	43
3.2 Onderzoeksopzet.....	45
3.2.1 Experimenteel ontwerp.....	45
3.2.2 Inhoud vragenlijst.....	46
3.2.3 Variabelen in stated preference onderzoek.....	47
4. Analyse en resultaten.....	51
4.1 Beschrijvende analyse	51
4.1.1 Uitvoering onderzoek	51
4.1.2 Data cleaning	51
4.1.3 Gewichten	52
4.1.4. Demografische kenmerken.....	52
4.1.4 Verplaatsingen	59
4.1.5 Verwachtingen	65
4.2 Statistische analyse.....	69
4.2.1 Theorie.....	69
4.2.2 Modellen 1 & 2: Kennis van het begrip light rail	71
4.2.3 Model 3: Keuzegedrag light rail ten opzichte van de wagen.....	76
4.2.4 Model 4: Keuzegedrag light rail ten opzichte van de bus.....	82
4.2.5 Model 5: Keuzegedrag light rail ten opzichte van de trein	86
4.2.6 Vergelijking van de drie basismodellen	88
4.2.7 Conclusies	91
5. Validatie door kwalitatief onderzoek: Focus groep	93
6. Besluiten en aanbevelingen.....	99
Bibliografie	103
Bijlagen.....	111

Lijsten van figuren, tabellen en vergelijkingen

Figuur 1: Geschiktheid van een vervoersysteem op afstandsniveau's (Van Waveren & Van Dijk, 2009).....	21
Figuur 2: Sporennetwerk in en rond Karlsruhe (Bron: KVV)	24
Figuur 3: Voertuig T4 & tracé T4: Bondy – Aulnay-sous-Bois.....	25
Figuur 4: Tracékaart RijnGouwelijn	26
Figuur 5: Situering vervoermiddelen gemiddelde snelheid ten opzichte van capaciteit	29
Figuur 6: Wensnet spoorgebonden relaties De Lijn Mobiliteitsvisie 2020 (Bron: De Lijn, 2009).....	31
Figuur 7: Wensnet De Lijn Mobiliteitsvisie 2020 (Bron: De Lijn, 2009).....	32
Figuur 8: Taxonomie van een stated response onderzoeksopzet (Lee-Gosselin, 1996)	45
Figuur 9: Voorbeeld van de gepresenteerde keuze-alternatieven	48
Figuur 10: Voertuigen in het gezin	58
Figuur 11: Hoofdactiviteit	58
Figuur 12: Gebruik van de vervoermodi.....	59
Figuur 13: Gewogen frequenties persoonlijke belangrijkheid	61
Figuur 14: Gewogen frequenties persoonlijke perceptie	61
Figuur 15: Gewogen frequenties mogelijkheid woon/werk.....	62
Figuur 16: Gewogen frequenties mogelijkheid ov voor woon/werk	62
Figuur 17: Gewogen frequenties perceptie familieleden	63
Figuur 18: Gewogen frequenties perceptie vrienden.....	63
Figuur 19: Gewogen frequenties perceptie collega's	63
Figuur 20: Gewogen frequenties gebruik bus/tram/metro	64
Figuur 21: Gewogen frequenties belangrijkheid mening.....	64
Figuur 22: Gewogen frequenties perceptie tov bus/tram/metro	65
Figuur 23: Gewogen frequenties perceptie tov trein	65
Figuur 24: Gewogen frequenties belangrijkheid OV-kenmerk reeks 1	68
Figuur 25: Gewogen frequenties belangrijkheid OV-kenmerk reeks 2	68
Figuur 26: Gewogen frequenties belangrijkheid OV-kenmerk reeks 3	69
Figuur 27: Gewogen frequenties belangrijkheid OV-kenmerk reeks 4	69

Tabel 1: Lijst van afkortingen.....	9
Tabel 2: Lijst van gebruikte variabelen.....	9
Tabel 3: Voorgestelde vervoerssystemen mobiliteitsvisie 2020 (Bron: De Lijn, 2009)	30
Tabel 4: Gewichten leeftijdscategorieën	52
Tabel 5: Leeftijd & burgerlijke staat	53
Tabel 6: Leeftijd & rijbewijs	54
Tabel 7: Aantal kilometer per jaar	55
Tabel 8: Diploma	55
Tabel 9: Beroep.....	55
Tabel 10: Maandelijks persoonlijk inkomen	56
Tabel 11: Maandelijks gezinsinkomen	56
Tabel 12: Gezinsgrootte	57
Tabel 13: Vervoermiddel voor hoofdactiviteit	60
Tabel 14: Betalen voor parkeerplaats nabij werk/school	60
Tabel 15: Eigen verwachte waarden (30km-trip) - mediaan	66
Tabel 16: Score statistics voor GLM model aklrt	72
Tabel 17: Parameterschattingen voor model aklrt.....	73
Tabel 18: Score statistics voor GLM model lrtcm.....	74
Tabel 19: Parameterschattingen voor model lrtcm	75
Tabel 20: Score statistics voor GEE model: WAGENvsLRT	77
Tabel 21: Score statistics voor GEE model: BUSvsLRT	83
Tabel 22: Score statistics voor GEE model: TREINvsLRT	86
Tabel 23: Modelschattingen LRTvsWAGEN, LRTvsBUS en LRTvsTREIN	89

Lijsten van afkortingen en gebruikte variabelen

Tabel 1: Lijst van afkortingen

Afkorting	Betekenis
BBP (GDP)	Bruto Binnenlands Product (Gross Domestic Product)
BRT	Bus Rapid Transit
EVA	Extern Verzelfstandigd Agentschap
FOD	Federale Overheidsdienst
GEE	Generalized Estimation Equation
GEN	Gewestelijk ExpressNet
KVV	Karlsruher Verkehrsverbund
MOW	Mobiliteit en Openbare Werken
NMBS	Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen
OV	Openbaar vervoer
OVG	Onderzoek Verplaatsingsgedrag
RATP	Régie Autonome des Transports Parisiens
SNCF	Société Nationale des Chemins de fer français
SP	Stated Preference
UITP	International Association of Public Transport
VVM	Vlaamse Vervoersmaatschappij

Tabel 2: Lijst van gebruikte variabelen

Variables in Creation Order		
#	Variable	Label
1	id	Person ID
2	duration	Interview duration
3	age	Leeftijd
4	sex	Geslacht
5	bs	Burgerlijke staat
6	rijbewijs	Rijbewijs B
7	rbjaren	#Jaren rijbewijs B
8	jaarkm	Jaarlijks km met wagen (als bestuurder)
9	diploma	Hoogst behaalde diploma
10	beroep	Beroep/statuut
11	persink	Persoonlijk maandelijks netto-inkomen
12	hhszie	Gezinsgrootte
13	kind18	Kinderen <18 jaar?
14	nrkind18	# Kinderen < 18 jaar
15	nrauto	# auto's in HH
16	nrbestel	# bestelwagens in HH
17	nrfiets	# fietsen in HH
18	nrsnor	# snorfietsen in HH
19	nrbrom	# bromfietsen in HH
20	nrmotor	# motoren in HH
21	nrandere	# andere voertuigen in HH
22	hhink	Maandelijks netto HH-inkomen

23	hoofdactiviteit	Hoofdactiviteit
24	freq_autob	Gebruik auto (bestuurder)
25	freq_autop	Gebruik auto (passagier)
26	freq_bus	Gebruik bus
27	freq_tram	Gebruik tram
28	freq_metro	Gebruik metro
29	freq_trein	Gebruik trein
30	freq_fiets	Gebruik fiets
31	freq_snorbrom	Gebruik brom/snorfiets
32	freq_motor	Gebruik motor
33	hvmws	Hoofdvervoermiddel werk/school
34	wsparkeerkost	Betalen voor parkeerplaats nabij werk/school
35	werkregime	Werkregime (ploegen, dag/nacht)
36	werkuren	Werkuren (vast/var + zelf/WG)
37	sklrt	Stated knowledge light-rail
38	lrtextp	Gebruik LRT in buitenland
39	lrtfoto	Revealed knowledge light-rail (conditional) adhv foto
40	nrwerk	# wekelijkse buitenhuis activiteiten: werk
41	nrshop	# wekelijkse buitenhuis activiteiten: winkelen
42	nrbezoek	# wekelijkse buitenhuis activiteiten: bezoeken
43	nrschool	# wekelijkse buitenhuis activiteiten: school
44	nrtoeren	# wekelijkse buitenhuis activiteiten: wandelen/rondrijden
45	nrbrengen	# wekelijkse buitenhuis activiteiten: bring/get
46	nrrecreatie	# wekelijkse buitenhuis activiteiten: ontspanning/sport/cultuur
47	nrdienst	# wekelijkse buitenhuis activiteiten: diensten
48	nrotheract	# wekelijkse buitenhuis activiteiten: andere
49	PBmilieu	Pers. belangrijkheid VERP Milieu
50	PBrust	Pers. belangrijkheid VERP Rust
51	PBcomfort	Pers. belangrijkheid VERP Comfort
52	PBgoedkoop	Pers. belangrijkheid VERP Goedkoop
53	PBveilig	Pers. belangrijkheid VERP Veilig
54	PBsnel	Pers. belangrijkheid VERP Snel
55	PPfiets	Pers. perceptie t.o.v. fiets
56	PPauto	Pers. perceptie t.o.v. auto
57	PPbus	Pers. perceptie t.o.v. bus
58	PPtram	Pers. perceptie t.o.v. tram
59	PPtrein	Pers. perceptie t.o.v. trein
60	POSfiets	Mogelijkheid voor werk/school trip van: fiets
61	POSauto	Mogelijkheid voor werk/school trip van: auto
62	POSbus	Mogelijkheid voor werk/school trip van: bus
63	POStram	Mogelijkheid voor werk/school trip van: tram
64	POSTrein	Mogelijkheid voor werk/school trip van: trein
65	POSOVregen	Mogelijkheid OV voor werk/school trip igv regen
66	POSOVshoppen	Mogelijkheid OV voor werk/school trip igv winkelen
67	POSOVdrinken	Mogelijkheid OV voor werk/school trip igv ontspanning
68	POSOVbrengen	Mogelijkheid OV voor werk/school trip igv bring/get
69	FPfiets	Perceptie naaste familieleden tov fiets
70	FPauto	Perceptie naaste familieleden tov auto

71	FPbus	Perceptie naaste familieleden tov bus
72	FPtram	Perceptie naaste familieleden tov tram
73	FPtrein	Perceptie naaste familieleden tov trein
74	VPfiets	Perceptie vrienden t.o.v. fiets
75	VPauto	Perceptie vrienden t.o.v. auto
76	VPbus	Perceptie vrienden t.o.v. bus
77	VPtram	Perceptie vrienden t.o.v. tram
78	VPtrein	Perceptie vrienden t.o.v. trein
79	CPfiets	Perceptie collega's t.o.v. fiets
80	CPauto	Perceptie collega's t.o.v. auto
81	CPbus	Perceptie collega's t.o.v. bus
82	CPtram	Perceptie collega's t.o.v. tram
83	CPtrein	Perceptie collega's t.o.v. trein
84	freqOVfamilie	Frequentie gebruik BTM: naaste familie
85	freqOVvriend	Frequentie gebruik BTM: vrienden
86	freqOVcollega	Frequentie gebruik BTM: collega's
87	invloedfamilie	Belangrijkheid mening familie
88	invloedvriend	Belangrijkheid mening vrienden
89	invloedcollega	Belangrijkheid mening collega's
90	btmmilieu	Perceptie tov Bus/tram/metro mbt milieu
91	btmrust	Perceptie tov Bus/tram/metro mbt rust
92	btmcomfort	Perceptie tov Bus/tram/metro mbt comfort
93	btmgoedkoop	Perceptie tov Bus/tram/metro mbt goedkoop
94	btmveilig	Perceptie tov Bus/tram/metro mbt veilig
95	btmsnel	Perceptie tov Bus/tram/metro mbt snel
96	treinmilieu	Perceptie tov trein mbt milieu
97	treinrust	Perceptie tov trein mbt rust
98	treincomfort	Perceptie tov trein mbt comfort
99	treingoedkoop	Perceptie tov trein mbt goedkoop
100	treinveilig	Perceptie tov trein mbt veilig
101	treinsnel	Perceptie tov trein mbt snel
102	EVwagenMIN	Expected value (30km-trip): min. duration by car (minutes)
103	EVwagenMAX	Expected value (30km-trip): max. duration by car (minutes)
104	EVwagenPARKING	Expected value (30km-trip): parkeerzoektijd (wachttijd) by car (minutes)
105	EVwagenKOST	Expected value (30km-trip): kostprijs autorit (euro)
106	EVbusMIN	Expected value (30km-trip): min. duration by bus (minutes)
107	EVbusMAX	Expected value (30km-trip): max. duration by bus (minutes)
108	EVbusEGRESS	Expected value (30km-trip): voor-/natransport voor bus (minutes)
109	EVbusWACHT	Expected value (30km-trip): wachttijd voor bus (minutes)
110	EVbusKOST	Expected value (30km-trip): kostprijs busrit (euro)
111	EVbusTRANSFER	Expected value (30km-trip): overstappen met de bus (ja/nee)
112	EVtreinMIN	Expected value (30km-trip): min. duration by train (minutes)
113	EVtreinMAX	Expected value (30km-trip): max. duration by train (minutes)
114	EVtreinEGRESS	Expected value (30km-trip): voor-/natransport voor trein (minutes)
115	EVtreinWACHT	Expected value (30km-trip): wachttijd voor trein (minutes)
116	EVtreinKOST	Expected value (30km-trip): kostprijs treinrit (euro)
117	EVtreinTRANSFER	Expected value (30km-trip): overstappen met de trein (ja/nee)
118	EVlrtMIN	Expected value (30km-trip): min. duration by LRT (minutes)

119	EVlrtMAX	Expected value (30km-trip): max. duration by LRT (minutes)
120	EVlrtEGRESS	Expected value (30km-trip): voor-/natransport voor LRT (minutes)
121	EVlrtWACHT	Expected value (30km-trip): wachttijd voor LRT (minutes)
122	EVlrtKOST	Expected value (30km-trip): kostprijs LRtrit (euro)
123	EVlrtTRANSFER	Expected value (30km-trip): overstappen met de LRT (ja/nee)
124	EVbusZIT	Expected value (30km-trip): Vrije zitplaatsen bus (ja/nee)
125	EVtreinZIT	Expected value (30km-trip): Vrije zitplaatsen trein (ja/nee)
126	EVlrtZIT	Expected value (30km-trip): Vrije zitplaatsen LRT (ja/nee)
127	OVKbewparkp	Belang OV-kenmerk: bewaakte autoparking
128	OVKrolstoel	Belang OV-kenmerk: rolstoelvriendelijke toegankelijkheid
129	OVKonderhoud	Belang OV-kenmerk: proper en onderhouden station
130	OVKvoertuig	Belang OV-kenmerk: nieuwe en moderne OV-voertuigen
131	OVKlicht	Belang OV-kenmerk: goede verlichting aan halte/perron
132	OVKinfo	Belang OV-kenmerk: reisinformatie makkelijk via internet te raadplegen
133	OVKpropertuig	Belang OV-kenmerk: proper en goed onderhouden voertuigen
134	OVKbewdag	Belang OV-kenmerk: aanwezigheid bewakingspersoneel overdag
135	OVKparkcap	Belang OV-kenmerk: voldoende parkeercapaciteit aan haltes/stations
136	OVKbewnacht	Belang OV-kenmerk: aanwezigheid bewakingspersoneel 's nachts
137	OVKparkride	Belang OV-kenmerk: aanwezigheid van park-en ride zone
138	OVKairco	Belang OV-kenmerk: airco in OV-voertuigen
139	OVKdynav	Belang OV-kenmerk: dynamische inf. over aankomst- en vertrektijden
140	OVKdynvw	Belang OV-kenmerk: dynamische inf. over vertragingen en perronwissels
141	OVKpersoneel	Belang OV-kenmerk: vriendelijk en behulpzaam personeel
142	OVKzitperron	Belang OV-kenmerk: comfortabele zitplaatsen op de perrons
143	OVKoaafstand	Belang OV-kenmerk: korte wandelafstanden bij overstappen
144	OVKrolstoel2	Belang OV-kenmerk: rolstoelvriendelijke toegankelijkheid (controle)
145	OVKcover	Belang OV-kenmerk: beschutting tegen wind en neerslag op de perrons
146	OVKwegwijs	Belang OV-kenmerk: duidelijke bewegwijzering in de stations
147	OVKparkride2	Belang OV-kenmerk: aanwezigheid van park-en ride zone (controle)
148	OVKbewfiets	Belang OV-kenmerk: bewaakte fietsenstallingen bij het station
149	wsafstand	Afstand van thuis tot werk/school locatie
150	nrwerkverp	Maandelijks # dienstverplaatsingen
151	lrtdef	Eigen definitie LRT
152	opm	Opmerkingen m.b.t. survey
153	ageK1	leeftijd kind1 < 18j.
154	jkind18	leeftijd jonge kind < 18j.
155	okind18	leeftijd oudste kind < 18j.
156	ageK2	leeftijd kind2 < 18j.
157	ageK3	leeftijd kind3 < 18j.
158	ageK4	leeftijd kind4 < 18j.
159	ageK5	leeftijd kind5 < 18j.
160	rklrt	Revealed knowledge light-rail (conditonal upon stated knowledge) (adhv definitie)
161	aklrt	Actual knowledge light-rail (stated yes + def. correct + photo correct)
162	lrtcmm	Cognitive mismatch LRT (difference between stated and actual knowledge)
163	weight	Person weight
164	i	
165	WAGENvsLRT	Stated choice car vs LRT
166	BUSvsLRT	Stated choice bus vs LRT

167	TREINvsLRT	Stated choice train vs LRT
168	CARTT	Car vs LRT - car travel time (in-vehicle)
169	CARVAR	Car vs LRT - car travel time variability (+/-)
170	CAREG	Car vs LRT - car egress time (voor-/natransporttijd)
171	CARWT	Car vs LRT - car waiting (parking search) time
172	CARCO	Car vs LRT - car travel cost
173	CARTF	Car vs LRT - car transfers (overstappen) (Yes/no)
174	CARFS	Car vs LRT - car free seats (Yes/no)
175	BUSTT	Bus vs LRT - bus travel time (in-vehicle)
176	BUSVAR	Bus vs LRT - bus travel time variability (+/-)
177	BUSEG	Bus vs LRT - bus egress time (voor-/natransporttijd)
178	BUSWT	Bus vs LRT - bus waiting (parking search) time
179	BUSCO	Bus vs LRT - bus travel cost
180	BUSTF	Bus vs LRT - bus transfers (overstappen) (Yes/no)
181	BUSFS	Bus vs LRT - bus free seats (Yes/no)
182	TRAINTT	Train vs LRT - train travel time (in-vehicle)
183	TRAINVAR	Train vs LRT - train travel time variability (+/-)
184	TRINEG	Train vs LRT - train egress time (voor-/natransporttijd)
185	TRAINWT	Train vs LRT - train waiting (parking search) time
186	TRAINCO	Train vs LRT - train travel cost
187	TRAINTF	Train vs LRT - train transfers (overstappen) (Yes/no)
188	TRAINFS	Train vs LRT - train free seats (Yes/no)
189	LRT1TT	Car vs LRT - LRT travel time (in-vehicle)
190	LRT1VAR	Car vs LRT - LRT travel time variability (+/-)
191	LRT1EG	Car vs LRT - LRT egress time (voor-/natransporttijd)
192	LRT1WT	Car vs LRT - LRT waiting time
193	LRT1CO	Car vs LRT - LRT travel cost
194	LRT1TF	Car vs LRT - LRT transfers (overstappen) (Yes/no)
195	LRT1FS	Car vs LRT - LRT free seats (Yes/no)
196	LRT2TT	Bus vs LRT - LRT travel time (in-vehicle)
197	LRT2VAR	Bus vs LRT - LRT travel time variability (+/-)
198	LRT2EG	Bus vs LRT - LRT egress time (voor-/natransporttijd)
199	LRT2WT	Bus vs LRT - LRT waiting time
200	LRT2CO	Bus vs LRT - LRT travel cost
201	LRT2TF	Bus vs LRT - LRT transfers (overstappen) (Yes/no)
202	LRT2FS	Bus vs LRT - LRT free seats (Yes/no)
203	LRT3TT	Train vs LRT - LRT travel time (in-vehicle)
204	LRT3VAR	Train vs LRT - LRT travel time variability (+/-)
205	LRT3EG	Train vs LRT - LRT egress time (voor-/natransporttijd)
206	LRT3WT	Train vs LRT - LRT waiting time
207	LRT3CO	Train vs LRT - LRT travel cost
208	LRT3TF	Train vs LRT - LRT transfers (overstappen) (Yes/no)
209	LRT3FS	Train vs LRT - LRT free seats (Yes/no)

1. Light rail introductie

1.1 Inleiding

De haalbaarheid van light rail kan op een heel aantal domeinen nagegaan worden. Naast een vereist reizigerspotentieel moet er een link gelegd worden met onder andere de inpasbaarheid in de huidige netstructuur. Daarbovenop komen de juridische, politieke, financiële en technische haalbaarheid.

In Vlaanderen is men nog niet bekend met het onduidelijk afgelijnde concept light rail. De NMBS baat het volledige sporennetwerk uit, het zogenaamde 'heavy rail' netwerk. De Lijn heeft in Vlaanderen drie tramnetwerken onder haar bevoegdheid. Twee stedelijke tramnetten in Antwerpen en Gent en de tramlijn die de ganse kustlijn overspant, de Kusttram. De netten van de NMBS en De Lijn zijn niet aaneengesloten en kenmerkend verschillend van elkaar, de voertuigen van de organisaties kunnen niet op elkaars netwerk rijden wegens de verschillende spoorbreedte en verschillen in de voltage van de energieaanwending.

De NMBS valt bestuurlijk onder de bevoegdheid van de federale overheid, met de Federale Overheidsdienst (FOD) Mobiliteit die toezicht houdt op de onderneming. De Lijn valt als Vlaamse Vervoersmaatschappij (VVM) onder de bevoegdheid van de Vlaams minister van Mobiliteit en is administratief een extern verzelfstandigd agentschap (EVA) van het departement Mobiliteit en Openbare Werken (MOW). De NMBS moet daarenboven een 60/40-sleutel hanteren voor haar werkzaamheden in de verschillende deelstaten van België.

In het voorliggende onderzoek wordt de haalbaarheid van light rail eerst onderzocht in de literatuur, waar vergelijkingen ontstaan met de andere openbare vervoermodi. Daarna wordt aan de hand van een uitgevoerd stated adaptation onderzoek een statistische analyse gemaakt, die gevalideerd wordt door een focus groep. De focus van het onderzoek ligt op de haalbaarheid van light rail in Vlaanderen op de marktwensen van een dergelijk openbaar vervoermiddel. In casu worden de elementen tijd en kostprijs bevraagd, evenals een waaier aan comfortindicatoren.

In Zwitserland werd recent een soortgelijk onderzoek uitgevoerd naar de voorkeuren bij reizigers op een reeds bestaande treinlijn. Er werd onderzocht hoe belangrijk meer comfort, kortere reistijden of lagere prijzen voor hun treinreis met de verschillende doelen (naar school gaan, werken, op reis gaan, ontspanning, zaken doen en

winkelen) zijn. De resultaten gaven vooral een gewenste kortere reistijd aan voor zakenreizigers, gevolgd door reizigers met onderwijs of werk als doel. Reizigers met als doel een ontspanningsactiviteit uit te voeren of op reis te gaan zijn gevoeliger voor lagere prijzen dan voor comfort. Een omgekeerd effect is in dit onderzoek te merken bij ouderen. Zij wensen gerust iets meer te betalen voor meer comfort (Ohnmacht & Scherer, 2010).

De structuur van deze masterproef is als volgt opgebouwd. In de verdere onderdelen van dit hoofdstuk wordt een definitie en historiek van light rail gekaderd. Het tweede hoofdstuk verdiept zich in de literatuur naar de succesfactoren voor light rail terwijl het derde hoofdstuk zich focust op het gevoerde onderzoek en de opzet ervan. De resultaten worden gepresenteerd in het vierde hoofdstuk, welke vervolgens in het vijfde hoofdstuk gevalideerd worden door een focus groep. In het laatste hoofdstuk worden de besluiten van dit onderzoek gemaakt evenals aanbevelingen naar de beleidsactoren toe met het oog op de evolutie van light rail als nieuw openbaar vervoersconcept in Vlaanderen.

1.2 Definitie

Het light railconcept is nog niet bekend in Vlaanderen, daar het er nog niet geïmplementeerd werd. Onze buurlanden kennen echter wel al her en der vormen van light rail. De definitie van light rail is zeer ruim; ze laat licht van elkaar verschillende vormen van openbaar vervoer groeperen onder één noemer.

De UITP, de internationale unie voor openbaar vervoer, definieert light rail als een elektrisch aangedreven vorm van vervoer die ontwikkeld kan worden van tram tot een vervoermiddel die gedeeltelijk in haar eigen bedding kan rijden. Breder genomen dekt de term 'licht openbaar vervoer' de lading tussen een gewone snelbus op een autosnelweg en een ondergronds metrosysteem. Deze definitie kwam voort uit de bepaling van het Transportation Research Board (TRB, 1978), (De Bruijn & Veeneman, 2008).

1.3 Geschiedenis

Voor een stukje geschiedenis over het ontstaan van de light rail moeten we terug naar het begin van de 20^e eeuw. De tram was in die tijd een populair vervoermiddel; het was het snelste vervoermiddel over land. Bij het opkomen van de wagen als individueel vervoermiddel was er nog geen concurrentie te bespeuren, de wagen was

nog veel te duur en niet betaalbaar voor de gewone burger. Na de Tweede Wereldoorlog was dit wel het geval waardoor het tramgebruik een enorme terugval kende en de gebruikte sporen moesten plaats maken voor nieuwe autowegen (Taplin, 2004).

Toch waren er in de jaren '60 reeds enkele lokale besturen in het Verenigd Koninkrijk die plannen wilden ontwikkelen voor een geïntegreerd transportsysteem. Het ging toen echter om bestaande lokale spoorlijnen met een verlieslatend karakter te hervormen naar een geëlektrificeerd voorstadsnet met bus-feederlijnen¹ en overstap-knooppunten. De uitvoering liet echter op zich wachten tot in de jaren '80. Later werden in het Verenigd Koninkrijk nog projecten opgestart die niet allen even succesvol waren. Over het ganse land zijn nu systemen te vinden, met of zonder bestuurder, op oude spoorlijnen of opgewaardeerde stadstramlijnen, boven of onder de grond in de stad. Al deze verschillende kenmerken typeren de flexibiliteit van het systeem, zoals in sectie 1.6 aan bod komt.

Ook in het continentale deel van Europa rezen na de Tweede Wereldoorlog plannen om openbaar vervoer per spoor in, rond en tussen steden op te starten. Zowel boven- en ondergrondse systemen werden aangelegd in verschillende steden in West- & Noord-Europa. Het toegankelijkheidsverhaal betekende een grote stap voorwaarts. Vaak werden stopplaatsen aangelegd met een hoog perron, zodat de instap in het voertuig op hetzelfde niveau kon gebeuren als het perron. De snelheid ging door het snellere in- en uitstappen omhoog.

In de Verenigde Staten verloopt de herinvoering van kleinschaliger openbaar vervoer per spoor gelijkaardig aan die in Europa. De voorliefde van de Amerikanen voor hun auto is en blijft groot, hoewel er in het westen een grotere bewustwording voor de milieuproblemen is dan in het oosten van het land. Daar werden sinds de jaren '70 light rail projecten opgestart in verschillende grote steden. Ook in voetgangersgebieden hebben light rail voertuigen zich in de VS en Canada succesvol bewezen. Net als in overige delen van Amerika is in Australië en Azië een terugval van stedelijk spoorvervoer te merken in de jaren '60 met een heropleving naar het einde

¹ Feederlijnen zijn aanvoerlijnen. Ze voeren reizigers per bus aan naar een knooppunt, zoals een groot metro- of treinstation, waar de reis naar het centrum van de stad verdergezet kan worden.

van de 20^e eeuw toe. In Afrika tenslotte is light rail beperkt tot een aantal steden in Noord-Afrika sinds de jaren '80 (Taplin, 2004).

Ook in Vlaanderen heeft het vervoer per spoor na de tweede Wereldoorlog een serieuze terugval gekend, tegelijk met de opkomst van de wagen. Tijdens de gloriejaren van het vervoer per spoor telde België 5 034 kilometer treinspoor (1948) en 4 769 kilometer tramspoor (1945) (Henrard, Van Wesemael, Boogaerts, & Boogaerts, 1985). Veel spoorlijnen, zowel van het zware type (trein) als van het lichte type (tram) werden buiten dienst gesteld en in vele gevallen opgebroken. In het hedendaagse landschap zijn her en der nog lijnvormige elementen terug te vinden als herinnering aan deze verdwenen spoorlijnen. De verbindingen tussen steden bleven op zich veelal nog bestaan, maar dan als busverbinding (Taplin, 2004).

1.4 Evolutie in Vlaanderen

Sinds de opkomst van het individueel gemotoriseerd verkeer werd de infrastructuur daarop aangepast. Wegen, autowegen en autosnelwegen werden in de jaren '60 en '70 in hoog tempo aangelegd en in gebruik genomen. Naarmate het einde van de 20^e eeuw vorderde, werden steeds meer de congestieproblemen duidelijk. Nu, in het begin van de 21^e eeuw, zitten de wegen overvol met voertuigen, waardoor de gemiddelde snelheid naar omlaag gaat. Het fundamenteel diagram² (Greenshields, 1935) geeft aan dat een weg slechts een maximaal aantal voertuigen per uur kan slikken; eenmaal boven die capaciteit ontstaat een congestieprobleem met een drastische daling van de snelheid van de voertuigen op dat wegdeel als gevolg, wat we kennen als file.

Beleidsmakers durven dan al eens denken over alternatieven. Collectief vervoer is er zo één. In Vlaanderen kennen we een tweetal collectieve openbaar vervoermodi die over de ganse regio gangbaar zijn, namelijk trein en bus.

Het busnetwerk in Vlaanderen is zeer fijnmazig van structuur. Elk dorp heeft een verbinding met de gemeenten in de omgeving. In Gent, Antwerpen en aan de kust rijden daarenboven trams om de verschillende stadsdelen of de verstedelijkte gebieden aan de kust met elkaar te verbinden. Door het decreet basismobiliteit heeft zelfs elke Vlaming die in een woonzone woont, recht om op maximum 750 meter van zijn woonplaats een bushalte te hebben. Vaak worden in landelijke gebieden de

² Het fundamenteel diagram geeft de relatie tussen snelheid, dichtheid en intensiteit van een verkeersstroom over een weg weer.

gewone buslijnen versterkt of vervangen door een belbus. De klant telefoneert naar de belbuscentrale en vraagt om de verplaatsing te kunnen maken. Een belbus komt de klant dan ophalen aan de dichtstbijzijnde belbushalte op het afgesproken tijdstip en brengt hem naar de afgesproken eindhalte binnen een bepaald gebied. Het congestieprobleem stelt zich niet zozeer in de landelijke belbusgebieden, maar vooral op de wegen die naar de steden leiden. Ook de bussen maken gebruik van deze wegen en kennen dus evenzeer dezelfde problemen als de gewone automobilist.

De tweede vorm van collectief openbaar vervoer is de trein. Vlaanderen heeft al bij al een dicht fijnmazige structuur van het spoorwegennet in vergelijking met andere landen in de wereld. Echter, de ruimtelijke verspreidheid van dorpen, gemeenten en steden in Vlaanderen zorgt ervoor dat de Vlaming van deze indruk ontdaan wordt. Ten opzichte van het busnetwerk is de trein een minder gebiedsdekkend vervoermiddel. Andere voor- en natransportmiddelen zijn dan in vele gevallen nog steeds nodig.

Daarom wensen beleidsmakers over te stappen naar een tussenvorm van deze twee vervoermiddelen. Een vervoermiddel die een extra dimensie aanbrengt in de Vlaamse ruimtelijke structuur, maar die de voordelen van het spoorvervoer meeneemt. Deze tussenvormen, grofweg zich situerend tussen bus/tram en trein, noemt men light rail.

1.5 Kenmerken

Het concept light rail is duidelijk geen afgelijnd concept. Hieronder worden een aantal typerende kenmerken weergegeven die in vele gevallen terugkeren.

Ten opzichte van bus en tram kent de aanleg van een light raillijn een grotere constructiekost, maar moet er een lagere exploitatiekost zijn naar gelang het aantal reizigers. Een hogere commerciële snelheid, een grotere aantrekkelijkheid en minder milieuvervuiling zijn dan weer de troeven om autogebruikers aan te trekken. Ten opzichte van de trein heeft light rail een lagere constructie- en exploitatiekost maar een lagere commerciële snelheid. In steden kan het de stadspoorten binnendringen, wat zorgt voor een grotere zichtbaarheid en bereikbaarheid.

Belangrijk hierbij is dat light rail gezien wordt als een hybride vorm van openbaar vervoer. Het voertuig waarmee passagiers vervoerd worden, bevindt zich tussen een tram en een trein als het om grootte en gewicht gaat. Een laag voertuig met kleine wielen zorgt voor een gemakkelijke toegang tot het voertuig door middel van de lage

vloer. De voertuigen zijn veelal groter dan tram, maar dankzij het lichter ontwerp behoeven de motoren en infrastructuur eveneens lichtere kenmerken dan een gewone trein.

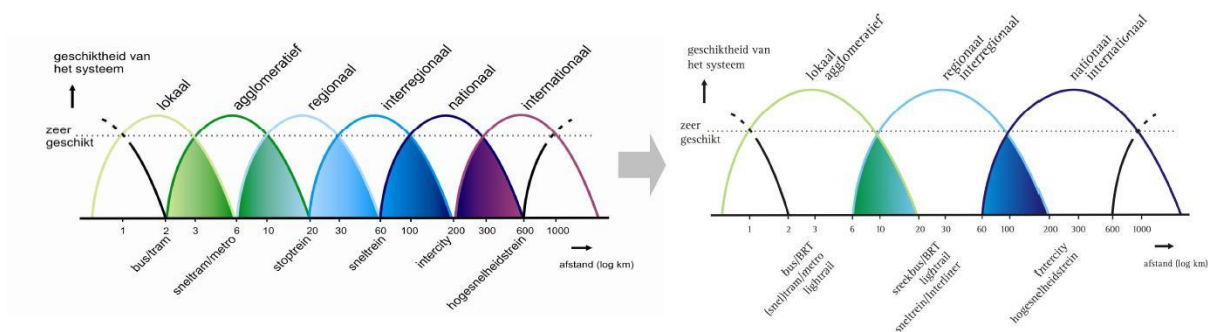
Het is dus dankzij dit hybride karakter dat de light rail elementen van zowel een gewone treinexploitatie, een stadstram en zelfs een metrosysteem kan aannemen. De commerciële snelheid en stopafstanden kunnen van deze systemen overgenomen worden, net als het werken met intervaltijden of vaste dienstregelingen. Net zoals een tram kunnen een hoge frequentie en dichtheid³ in de steden aangenomen worden, naargelang de vervoersvraag. Tenslotte kan de ticketverkoop zowel op het voertuig als aan de haltes geschieden (Jackson, 2000), (De Bruijn & Veeneman, 2008).

1.6 Toepassingsgebied

Vlaanderen is een dichtbevolkte regio maar met toch enige 'urban sprawl'⁴. Is Vlaanderen geschikt voor light rail? Nederland kent in zekere mate een gelijkaardige verstedelijking van het grondgebied, met de opmerking dat in Nederland de ruimtelijke ordening zich meer concentreert rond steden. Waar we in Nederland spreken van gebundelde deconcentratie (Ministerie van volkshuisvesting en ruimtelijke ordening, 1966) spreken we in België van gedeconcentreerde bundeling (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2001). Van Waveren & Van Dijk (2009) geven in hun zoektocht naar systemen die iets kunnen doen aan de schaalverbreding aan dat de verschillende vervoermiddelen elk hun eigen geschikte afstanden hebben waarin ze toegepast kunnen worden. Een bus en tram wordt als meest geschikte vervoermiddel gezien op lokale afstanden tussen één en drie kilometer. Een sneltram en metro vult op agglomeratieniveau aan van drie tot tien kilometer. De stoptrein neemt het regionaal segment van 10 tot 30 kilometer voor zijn rekening en een sneltrein het interregionaal segment van 30 tot 100 kilometer (zie Figuur 1).

³ Daar waar meer haltes op kortere afstanden van elkaar geplaatst worden, spreekt men van een hogere dichtheid op de betreffende lijn van het openbaar vervoer.

⁴ Urban sprawl of suburbanisatie is het proces dat sinds de jaren '60 ontstaan is door het uitwijken van gezinnen uit de stad naar de omliggende gebieden.



Figuur 1: Geschiktheid van een vervoersysteem op afstandsniveaus (Van Waveren & Van Dijk, 2009)

De light rail wordt opgenomen als mogelijk vervoermiddel voor alle afstanden tussen één en honderd kilometer. Het is echter wenselijk dat aanvullende systemen, zoals bus, tram en metro de korte afstanden voor hun rekening nemen en de treinen en sneltreinen de grotere afstanden voor hun rekening nemen (Van Waveren & Van Dijk, 2009).

Het Nederlandse Ministerie van Verkeer & Waterstaat geeft aan dat light rail een containerbegrip is voor railgebonden vervoersconcepten in de driehoek tussen trein, tram en metro. Onder verschillende verschijningsvormen onderscheidt het materieel zich door een lichter gewicht, soms door een lichtere netspanning en soms door lichtere infrastructuurkenmerken. Het is gericht op verplaatsingsafstanden van 10 tot 40 kilometer tussen een centrale stad en zijn directe omgeving of bedoeld voor landelijke regio's ter vervanging van de traditionele treindiensten (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1999).

Hieruit kan een tweeledig doel opgevat worden. In het eerste geval biedt light rail een bijdrage tot het verminderen van de groei van de automobiliteit in de steden. In de landelijke gebieden gaat light rail het voorzieningsniveau verbeteren met tegelijkertijd een verbetering van de kostendeckingsgraad (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1999).

Volgens Taplin (2004) kan light rail economisch en effectief om met passagiersstromen van 2 000 tot 20 000 passagiers per uur, in en rond steden met een populatie van 200 000 tot 1 000 000 inwoners.

Concreet betreft veelal voertuigen op rails met elektrische aandrijving die van een bovenleiding afgenomen wordt. Light rail projecten op diesel werden tot op heden

minder getest, maar kunnen in de toekomst toegepast worden om de opstartkosten van nieuwe projecten te drukken. Door het aanbrengen van groeven op de biels kunnen de voertuigen zowel in een eigen bedding rijden tussen het normale spoorverkeer als op een gedeelde weg met het overige verkeer. Hierin is de mogelijkheid geïntegreerd om vanaf een bestaande spoorlijn bij het binnenrijden van de stadsgrenzen af te wijken van die spoorlijn en een meer verstedelijkt traject te volgen langs straten en lanen in de stad. Een succesvol voorbeeld hiervan kan in Karlsruhe (Duitsland) gevonden worden (zie sectie 1.7.1).

Hoewel de light rail in vele gevallen langs gewone straten rijdt, moet er getracht worden zo weinig mogelijk de voertuigen ongescheiden te laten rijden van het overige verkeer. Met behulp van witte lijnen, kleine verhogingen of afgezonderde zij- of middenstroken kan er gestreefd worden naar een zoveel als mogelijk aparte rijstrook. (Taplin, 2004)

Volgens een verkennende studie rond light rail, uitgevoerd door het Nederlandse Ministerie van Verkeer en Waterstaat kunnen we twee concepten van light rail onderscheiden. Een eerste concept gaat de nieuwe stadsdelen op een snelle en efficiënte manier ontsluiten met het stadscentrum. Het tweede concept gaat kostenverlagend werken op landelijke spoorlijnen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1995).

Steden zijn in de loop van de 20^e eeuw zeer snel gegroeid in alle mogelijke richtingen het achterland in. Tegelijkertijd kende het stedelijk vervoernet per spoor een achteruitgang waardoor die nieuwe stadsdelen geen snelle verbinding per spoor hebben. Die stadsdelen zijn vaak dichtbevolkt en zorgen voor grote verkeersstromen naar de stad. Op vlak van technische implementatie kan hier gekozen worden voor een volledige integratie van spoorlijnen in het bestaande tramnet. Op die manier worden kosten gedrukt door de mix van (snel-)tram en trein niet toe te laten op dezelfde sporen. Goedkopere voertuigen, minder strenge veiligheidsnormen en een goedkopere exploitatie zijn hier de voordelen. Een andere optie is het gedeeltelijk integreren van spoorlijnen in het bestaande tramnet. Beide systemen (tram en trein) worden gecombineerd in de stad, waar de nadruk bij het treinverkeer op goederenvervoer ligt. Bedrijven die langs de spoorlijnen liggen moeten hun grondstoffen of afgewerkte producten per spoor kunnen afvoeren. De tramexploitatie neemt dan wel het voornaamste gebruik van de sporen in, waarbij de infrastructuur

zoveel mogelijk hierop kan afgestemd worden. Een derde optie is het volledig integreren van de light rail en heavy rail. Treinen en tramtoestellen kunnen op dezelfde sporen rijden; de eerste categorie voor doorgaand treinverkeer op de hoofdspoorlijnen. De tweede categorie voor het ontsluitend stadsverkeer. De trams worden zo ontworpen dat zij aangepast zijn aan de veiligheidsnormen voor het spoorverkeer, maar met een transformator ook op eigen, minder zware infrastructuur in de stadscentra kunnen rijden.

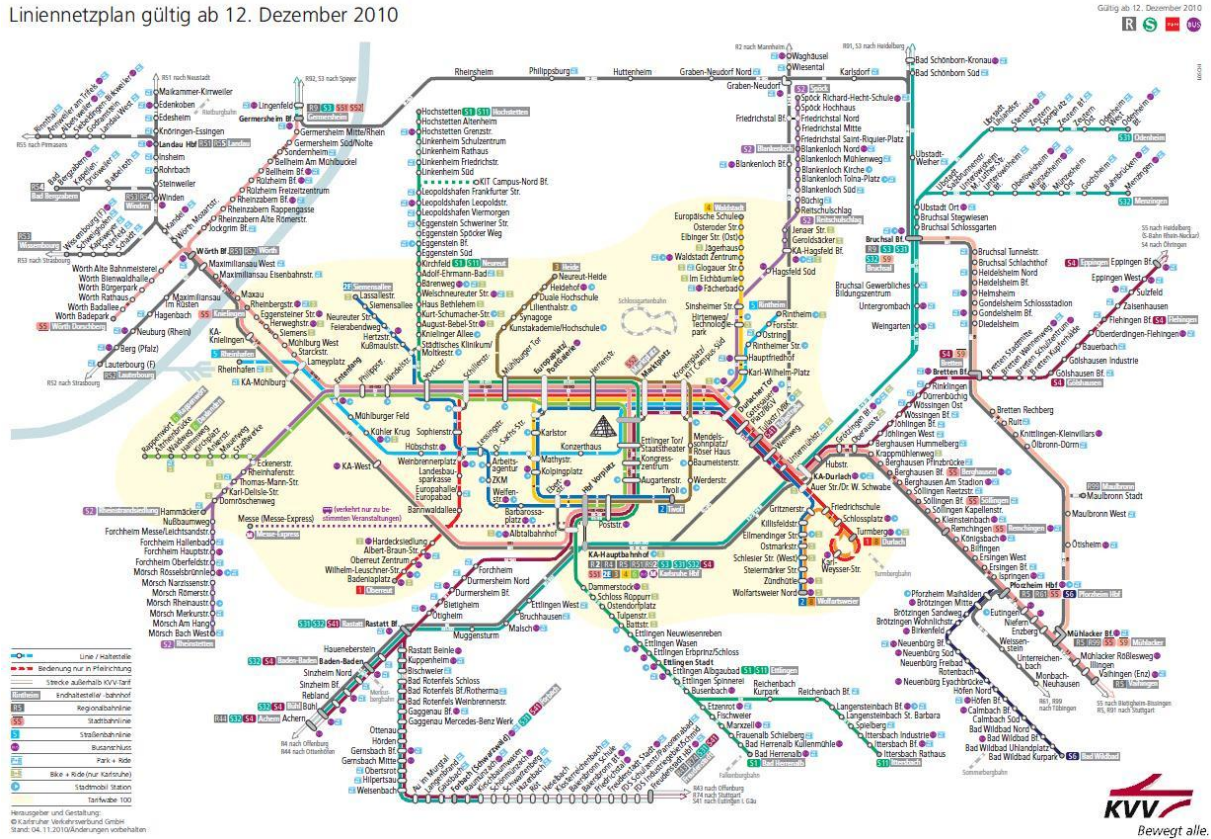
In het tweede concept van light rail exploitatie gaan oude spoorlijnen die door de massamotorisering na de tweede wereldoorlog buiten gebruik geraakt zijn of vervangen werden door autobusdiensten een nieuwe toekomst tegemoet. Railexploitatie trekt meer reizigers aan dan busexploitatie en levert grotere voordelen op in de strijd tegen congestie- en milieuproblemen. Hier is een gemengde vorm in het medegebruik door heavy rail niet aan te raden. Bij een aanrijding tussen voertuigen van beide types in volle baan zal de schade voor de lichtere variant het grootst zijn. Het alternatief bestaat er dan weer in de veiligheidseisen op te trekken tot het niveau van de zware spoorinfrastructuur, gekoppeld aan een hogere ontwerp- en exploitatiekost (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1995).

1.7 In het buitenland

1.7.1 Karlsruhe

Karlsruhe, een stad in de Duitse deelstaat Baden-Württemberg is een bekend voorbeeld waar het gebruik van light rail al sinds 1992 toonaangevend is. In een regio met meer dan 1 200 000 inwoners wordt een tram-treinnet uitgebaut dat drie vormen van exploitatie kent: Op eigen tram-treinlijnen, op het reguliere treinnet en op het stadstramlijnnet. Zowel de verschillende stadswijken worden bediend, net als naburige steden die enkele tientallen kilometers van Karlsruhe verwijderd liggen. Het hoofd van de Karlsruhe Verkehrsverbund (KVV), Dieter Ludwig verantwoordt het succes van het Karlsruhe Model als "*Man muss die Bahn zu den Menschen bringen und nicht die Menschen zur Bahn!*". Maak voor elke inwoner het rail-netwerk toegankelijk en het wordt succesvol. Bovendien werd bij de invoering van het uitgebreide tramnetwerk een uniform tariefsysteem ingevoerd voor alle vervoersmodi (bus, tram, light rail en regionale treinen).

Linienetzplan gültig ab 12. Dezember 2010



Figuur 2: Sporennetwerk in en rond Karlsruhe (Bron: KVV)

Rechtstreekse verbindingen die de stad doorkruisen, een hoge commerciële snelheid, goed uitgeruste stations en stopplaatsen, de afstemming op de rest van het openbaar vervoernetwerk en een vlotte toegankelijkheid voor minder mobiele reizigers of reizigers met buggy's en fietsen zorgen voor een verhoogde standaardkwaliteit die het product aflevert. De combinatie van al deze factoren zorgen in Karlsruhe voor het succes van dit tram-trein-concept (NMBS Holding, 2010), (Brandl & Axhausen, 1998).

1.7.2 Parijs

Parijs, de hoofdstad van Frankrijk heeft sinds het begin van de 20^e eeuw een metro-netwerk uitgebouwd dat zich vooral binnen de contouren van de Boulevard Périphérique bevindt. Daarbuiten speelt vooral het RER-netwerk een grote rol in het voorstadsverkeer van en naar de stad. Al deze lijnen zijn geënt op de hoofdstad en

kransen die dan ook. Met deze tramlijnen en deze die gepland zijn⁵ worden schakels gecreëerd tussen de verschillende voorsteden (RATP, 2011).

T4 is een tramlijn die de voorsteden Aulnay-sous-Bois en Bondy verbindt ten oosten van Parijs. Tot december 2003 was deze 'ligne des Coquetiers' in gebruik als een conventionele spoorlijn. Ze werd helemaal afgebroken en heropgebouwd tot een tramlijn met light railvoertuigen. Daar het ging om een voormalige spoorlijn, wordt de vernieuwde lijn eveneens geëxploiteerd door de Franse nationale spoorwegaanschaap SNCF en niet door de RATP die instaat voor alle overige openbaar vervoer in Parijs. Toch gedraagt deze spoorlijn zich meer als een tramlijn. Er wordt op het rechterspoor gereden⁶, op zicht en wordt er dus niet gewerkt met seinen die aangeven of het volgende baanvak vrij is (Tricoire, 2007).



Figuur 3: Voertuig T4 & tracé T4: Bondy – Aulnay-sous-Bois

De tramlijnen, waarvan er tot op heden vier in gebruik zijn, zijn niet met elkaar verbonden. Ze vormen elk apart schakels in het overige netwerk van de RATP. Deze andere tramlijnen zijn ook meer typische tramlijnen; enkel de verbinding tussen Aulnay-sous-Bois en Bondy neigt meer naar een light railstatus.

1.7.3 Nederland: RijnGouwelijn

In Nederland hebben ze ook reeds kaas gegeten van wat light rail inhoudt. Tussen Rotterdam en Den Haag werd een gedeelte van de oude Hofpleinlijn omgebouwd tot metrolijn in het kader van Randstadrail. Daaropvolgend werd ook de RijnGouwelijn geselecteerd om uit te bouwen tot light raillijn. De oude tramlijnen tussen Leiden en

⁵ Momenteel zijn er vier functionerende tramlijnen en worden er vier gepland, evenals vele uitbreidingen van zowat alle bestaande tramlijnen

⁶ Op conventionele dubbelsporige spoorlijnen wordt links gereden.

Katwijk en tussen Leiden en Noordwijk enerzijds en de bestaande spoorlijn tussen Leiden en Gouda via Alphen aan de Rijn anderzijds vormen de basis voor de uitbouw van het nieuwe concept.

In het langgerekte tracé zijn een verschillend aantal deelgebieden te onderscheiden. Vertrekkende vanaf de kusten bij Katwijk en Noordwijk is er één stedelijke regio ontstaan met de agglomeratie Leiden, daarna volgt er van Leiden tot Gouda een landelijke regio met een aantal losse kernen en grotere stukken open landschap om uiteindelijk in de stedelijke regio rond Gouda de eindbestemming te bereiken. De light rail is hier een concept dat zeker past binnen de schaalvergroting die de regio gekend heeft de afgelopen decennia (Projectbureau RijnGouwelijn, 2000).

Het project kent een moeizame ontwikkeling, enerzijds door het goed functioneren van het huidige bussysteem op de westelijke stukken, waardoor een reizigerstoename niet vanzelfsprekend is en de maatschappelijke groeipotentie niet ingezien wordt. Anderzijds werd de lijn door het centrum van Leiden bemoeilijkt door het negatief advies van de bewoners bij een referendum in 2007. Uiteindelijk werd na een positief resultaat van de testfase om gecombineerd met light rail materieel en treinmaterieel te rijden over de sporen, beslist over te gaan tot de uitbouw van het tracé. Vanaf eind 2012 zou de RijnGouwelijn deels operationeel moeten zijn (Projectorganisatie RijnGouwelijn, 2011).



Figuur 4: Tracékaart RijnGouwelijn

1.8 Projecten in Vlaanderen

Zowel de Vlaamse Vervoersmaatschappij De Lijn als de Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen (NMBS) hebben reeds studies opgezet om de haalbaarheid van light rail te onderzoeken. Waar De Lijn zich focust op ontwikkelingsmogelijkheden met reizigerspotentieel voor light rail-verbindingen gaat de NMBS zich op de technische haalbaarheid en het wetgevend kader inzake veiligheid toeleggen.

De Lijn geeft in haar werknota 'De Lijn op het spoor' (Vlaamse Vervoersmaatschappij De Lijn, 2010) aan dat er in België heel wat spoorlijnen, voornamelijk door plattelandsgebieden, opgeheven werden. Schakels in het spoorwegnet verdwenen, net als kleinere stations en stopplaatsen bij de grote herstructureringen van de spoorwegexploitatie. De aandacht voor de lokale bedieningen verdween daardoor naar de achtergrond.

Het huidige spoorwegnet in Vlaanderen kent in bepaalde streken of rond bepaalde steden nog een fijnmazige structuur. Aangezien alle spoorwegen in een eigen bedding liggen, biedt dit grote voordelen daar de schaarste aan vrije ruimte toeneemt. Daarenboven liggen tal van spoorwegen langs knooppunten en kernen die tot op heden geen stopplaats hebben. Het huidige netwerk biedt zeker nog grote mogelijkheden.

Voor regionaal streekvervoer ziet De Lijn bij deze 'onderkant van de markt' voor de NMBS een uitdaging daar dit voor hen de 'bovenkant van de markt' kan vormen. Korte verplaatsings- en halteafstanden zijn kenmerken die nauw aanleunen bij het streekvervoer per bus. Deze vooruitziende aanpak, bouwend op groeilijnen en nieuwe potentieonderzoeken, komt eveneens tot uiting bij het gesprek (23 juli 2010) met de heer Y. Bellaert, afdelingshoofd Marketing van De Lijn West-Vlaanderen.

De NMBS heeft in haar 'haalbaarheidsstudie met betrekking tot de invoering op het Belgische net van vervoerdiensten met light train en met light rail in het algemeen' eveneens een aanzet gegeven naar de haalbaarheid van light rail in België. De NMBS ziet een light train als een lichter en toegankelijker voertuig dat uitsluitend van de gewone spoorinfrastructuur gebruik maakt en die aan dezelfde veiligheidsnormen voldoet als het overige 'heavy' rail spoorverkeer. Een light rail voertuig wijkt af van

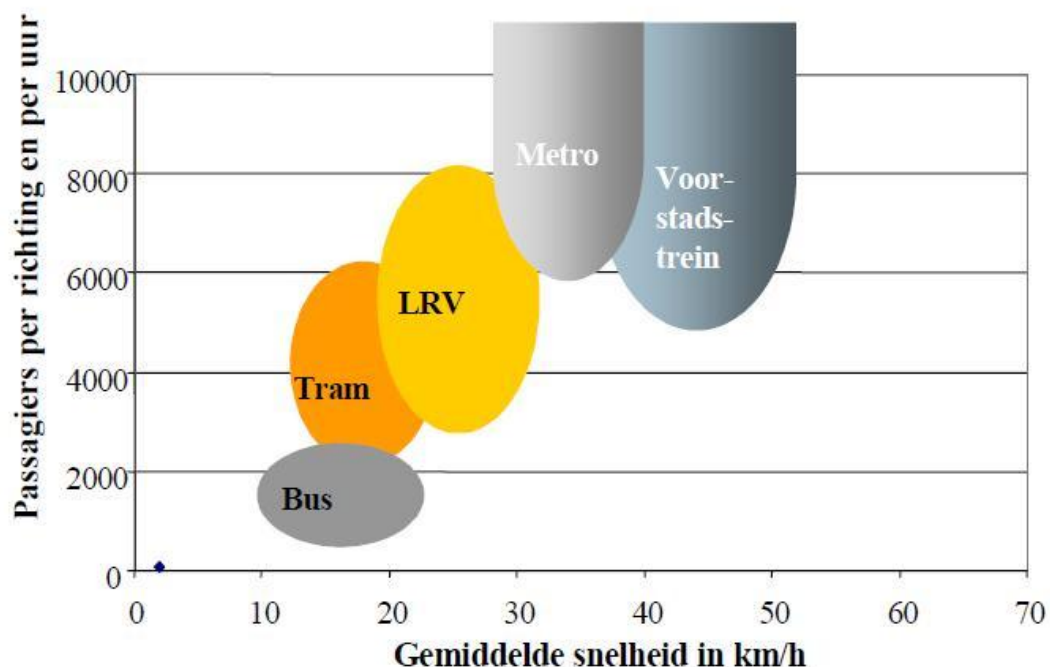
deze veiligheidnormen, waar dus bij gemengde exploitatie met gewone spoorvoertuigen extra veiligheidsmaatregelen moeten voorzien worden (NMBS, 2009).

Qua wetgevende reglementering moet er bij de spoorinfrastructuurbeheerder 'Infrabel' een overeenkomst zijn tot de exploitatie van personenvervoer, indien er van de door Infrabel beheerde infrastructuur gebruik gemaakt wordt. De infrastructuur die niet door Infrabel beheerd wordt, valt niet onder de Belgische wetgeving. Een "netverklaring" moet opgesteld met de algemene verkeersregels en verplichtingen. De treinpaden, dit zijn de tijdsvakken waarin treinen tussen twee plaatsen mogen rijden, moeten toegekend worden door Infrabel en er is een "gebruiksvergoeding" waarmee de spoorwegonderneming zich akkoord geeft dat ze de infrastructuur gebruikt conform de vergunning en de veiligheidsattesten.

Op het technisch aspect zijn er eveneens een aantal voorwaarden te bemerken. Op vlak van afmeting van de wielen en wielassen, spoorbreedte, het vrije ruimteprofiel en de perronhoogtes zijn er bepaalde voorschriften die in acht genomen moeten worden, temeer wanneer het gaat om gemengde exploitatie. De stroomvoorziening is vrij aan de onderneming, behalve indien ook hier gemeenschappelijke trajecten aangedaan worden. Daarnaast zouden alle voertuigen die in het light rail systeem rijden, uitgerust moeten worden met een automatisch stopsysteem bij gesloten seinoverschrijdingen, net als alle andere voertuigen die op dat traject zouden kunnen rijden. Tenslotte is er een homologatieprocedure, waarbij de erkenning van de voertuigen conform de regelgeving moet gebeuren. Gesprekken met de heer L. Spriet (18 juli 2011), routemanager bij NMBS Mobility en mevrouw A. Rombauts (25 juli 2011), manager strategie, ontwikkeling & kwaliteit bij NMBS Mobility, leren eveneens dat deze technische en veiligheidsaspecten de voornaamste bekommernissen zijn binnen het bedrijf bij de exploitatie van light rail in België.

De NMBS gaf ook een economische benadering. Als de vergelijking gemaakt wordt tussen passagierscapaciteit en de gemiddelde snelheid, staan bus en tram apart van metro en voorstadstrein. Zoals onderstaande afbeelding aantoont kunnen bus en tram 1000 tot 6000 passagiers per richting per uur vervoeren aan een gemiddelde snelheid tussen 12 en 22 km/uur. De metro en voorstadstrein zijn een stuk sneller met een grotere capaciteit: Minimaal 5000 passagiers per uur per richting aan een gemiddelde snelheid die hoger ligt dan 30 km/uur. Light rail kan hierin ook weer het tussenliggende segment opvullen in het (voor-)stadsvervoer. Verder zijn nog de

investeringskost en de exploitatiekost te vermelden. Beiden zullen logischerwijs een stuk lager liggen dan bij de bouw en exploitatie van een gewone spoorlijn, echter de investerings- en exploitatiekost per reiziger ligt een stuk hoger (NMBS, 2009).



Figuur 5: Situering vervoermiddelen gemiddelde snelheid ten opzichte van capaciteit

In Vlaanderen heeft De Lijn in april 2009 een 'Mobiliteitsvisie 2020' voorgesteld, die een blauwdruk moet zijn om in te spelen op de mobiliteitsbehoeften van 2020. In deze langetermijnsvisie van het openbaar vervoerlandschap werden alle reizigersstromen onderzocht om ontbrekende schakels in Vlaanderen te ontdekken of bestaande schakels te herwaarderen. Er werd desgevallend gebruik gemaakt van een divers gamma aan vervoersmodi met de introductie van nieuwe vervoersmodi, zoals de sneltram en de light train (Vlaamse Vervoersmaatschappij De Lijn, 2009).

De Lijn gaf een indeling in types vervoerssystemen, van treinen "heavy-rail" die buiten hun bevoegdheid vallen tot voorstadslijnen tussen stedelijke gebieden en het voorstedelijk gebied (zie Tabel 3). Relevant voor het hier gevoerde onderzoek zijn de light train en de sneltram. Waar De Lijn de light train voornamelijk ziet op bestaande spoorverbindingen als sneller accelererend en afremmend materieel dan de bestaande stoptrein, ziet het bedrijf het concept sneltram op verbindingen waar vandaag geen spoorlijn actief is. Deze sneltrams zullen omwille van de minder beschikbare ruimte

vaker interfereren met de bestaande lijninfrastructuren, doch wordt getracht dit tot een minimum te beperken. Aanvullende spoorgebonden exploitatievormen zijn de regionale tram en de grootstedelijke tram. Beide vervoersvormen bevinden zich in hun eigen actiegebied, inclusief de wens voor een maximalisatie van de afstand in eigen bedding.

Tabel 3: Voorgestelde vervoerssystemen mobiliteitsvisie 2020 (Bron: De Lijn, 2009)

VERVOERSYSTEEM	DEFINITIE	MINIMALE COMMERCIEËLE SNELHEID	MINIMALE FREQUENTIE
Trein	De trein valt onder "heavy rail". Hieronder verstaan we hoofdzakelijk de IC- en IR-treinen van de NMBS. Vaak betreft het ook de klassieke stoptreinen.	80 km/u	2-4 per uur
Lightrain	Voorstedelijke treinen in en rond sterk verstedelijkte gebieden. Dit is een spoorgebonden exploitatie die maximaal gebruik maakt van bestaande sporen. Door het specifiek aangepaste materieel kan lightrain sneller optrekken en afremmen dan de stoptrein en kan lokaal van de huidige sporen worden afgeweken om de stedelijke gebieden beter te kunnen bedienen.	50 km/u	4 per uur
Sneltram	Snelle, spoorgebonden exploitatie, hoofdzakelijk op eigen bedding, op (inter)regionaal niveau ter bediening van zowel verstedelijkte gebieden als buitengebieden. De sneltrams interfereren niet of nauwelijks met bestaande spoorinfrastructuur en stoppen in de verstedelijkte gebieden aan belangrijkste attractiepolen. Buiten de verstedelijkte gebieden stoppen sneltrams in iedere (grotere) kern of deelgemeente aan de belangrijkste haltes.	50 km/u	4 per uur
Regionale tram	Spoorgebonden exploitatie die onder het streekvervoer valt en lokaal verstedelijkte gebieden ontsluit. De regionale tram rijdt maximaal op eigen bedding maar kan lokaal gemengd met het overige verkeer rijden en stopt aan de meeste haltes.	35 km/u	2 per uur
Snelbus	De snelbus rijdt de snelst mogelijke verbinding via de weg. Ze stopt in de stedelijke gebieden aan belangrijke attractiepolen en buiten de stedelijke gebieden in iedere (grotere) kern of deelgemeente enkel aan de belangrijkste haltes. Gelet op de gewenste hoge commerciële snelheid kan de snelbus gedeeltelijk de autosnelweg volgen.	50 km/u	4 per uur
Verbindende streeklijn	Deze busverbinding heeft als hoofddoelstelling een verbindende functie te vervullen. Daarom neemt deze buslijn de kortste/snelste route tussen twee of meer punten. Ze stopt aan alle haltes.	35 km/u	2 per uur
Ontsluitende streeklijn	Deze busverbinding heeft als hoofddoelstelling een ontsluitende functie. Daarom maakt deze buslijn omwegen om mensen optimaal te kunnen ophalen en ter bestemming brengen. Ze stopt aan alle haltes.	30 km/u	2 per uur
Grootstedelijke tram	Spoorgebonden exploitatie binnen de stedelijke gebieden. De grootstedelijke tram rijdt maximaal op eigen bedding maar kan lokaal gemengd met het overige verkeer rijden. Deze tram stopt aan alle haltes.	25 km/u	6 per uur
Voorstadlijn	De voorstadlijn is een ontsluitende buslijn tussen het voorstedelijk gebied en het stedelijk gebied.	25 km/u	3 per uur
Andere niveaus	De puur lokale niveaus zijn in de Mobiliteitsvisie niet opgenomen. Hieronder vallen onder meer de stadsbus, de lokale bus en de belbus.		

Op onderstaande afbeelding wordt de huidige spoorinfrastructuur aangevuld met de gewenste spoorgebonden relaties op interstedelijk en regionaal niveau.

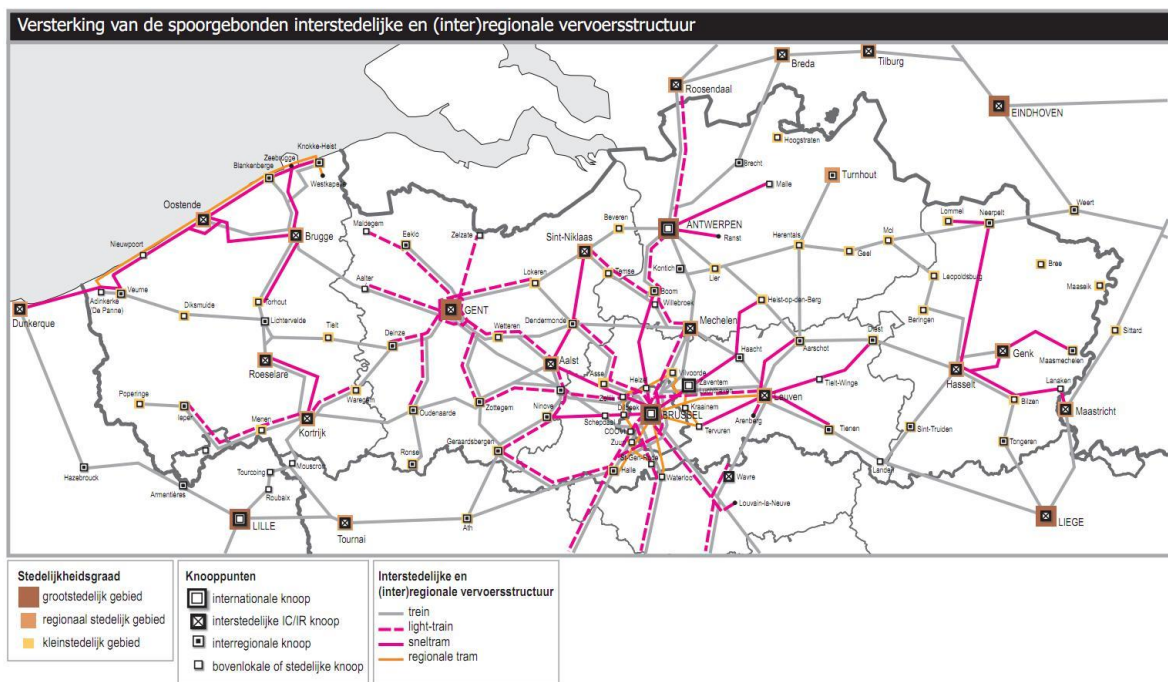
Het light train concept, dat dus het dichtst aanleunt bij heavy-rail, dient de bestaande spoorlijnen maximaal te volgen en lokaal deze spoorlijnen verlaten om nieuwe dichtbevolkte gebieden beter te kunnen ontsluiten. De Lijn stelt dit concept voor in de Brusselse regio (GEN), maar ook in de regio's Gent, Antwerpen en Kortrijk.

De sneltrams die De Lijn beoogt, zijn terug te vinden in het wensnet voor alle Vlaamse provincies. In de eerste plaats dienen deze sneltrams snel, verbindend regiovervoer te voorzien.

Aanvullend op de sneltrams voorziet De Lijn ook een aantal regionale trams. Dit zijn tramlijnen die in sterk verstedelijkte gebieden zowel zorgen voor verbindend als

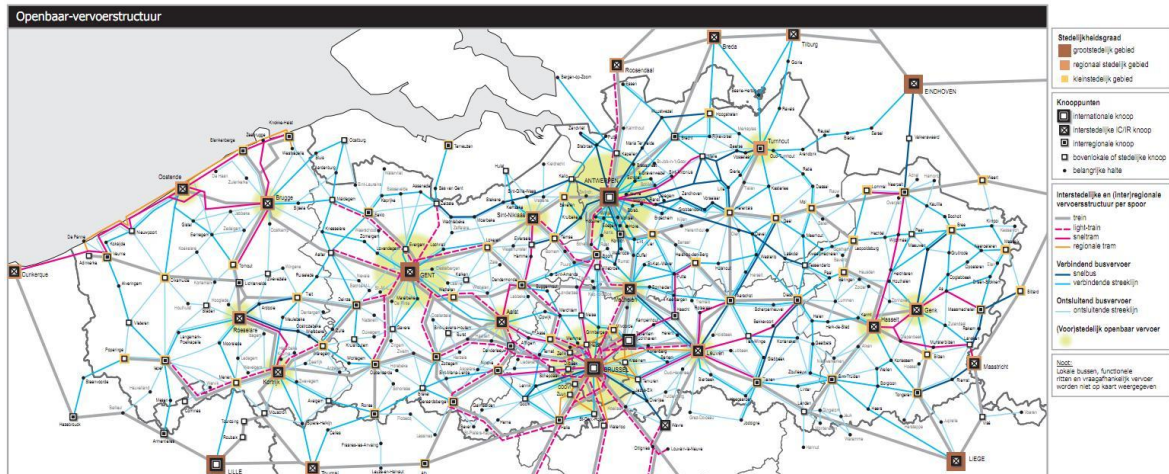
ontsluitend vervoer, gericht op de stad (Brussel) of het aaneengesloten verstedelijkt gebied langs de kust.

Hoewel de huidige interregionale spoorinfrastructuur in hoofdzaak toegekend is aan de NMBS (Infrabel), doet deze Mobiliteitsvisie 2020 van De Lijn een aantal optimalisatievoorstellen voor dit interregionale spoornet op de assen Neerpelt – Weert (heropening van een deel van het Ijzeren Rijn-tracé voor personenvervoer), Roeselare – Gent (aanleg bocht van Gits voor snellere verbinding) en Turnhout – Leuven (nieuwe verbinding met deels heraanleg van verlaten spoorinfrastructuur).



Figuur 6: Wensnet sporgebonden relaties De Lijn Mobiliteitsvisie 2020 (Bron: De Lijn, 2009)

Om een volledig beeld te geven van dit ambitieuze plan van De Lijn, wordt hieronder ook het totaalbeeld van deze Mobiliteitsvisie 2020 geïllustreerd. Vlaanderen is een zeer verstedelijkte regio met overall kernen van verschillende grootteorde. Om de mobiliteit ook in de toekomst in goede banen te kunnen leiden, tracht De Lijn met dit plan tegemoet te komen aan de mobiliteitsnoden. De Vlaamse Regering heeft in 2009 dit plan niet als een streefdoel aanvaardt, maar het kan wel een houvast zijn bij de ontwikkeling van nieuwe projecten naar de toekomst toe.



Figuur 7: Wensnet De Lijn Mobiliteitsvisie 2020 (Bron: De Lijn, 2009)

1.9 Onderzoeksdoelstelling en onderzoeksvragen

Het hoofddoel van voorliggend onderzoek is het inzicht verwerven of light rail in Vlaanderen als een commercieel vervoermiddel uitgebaat kan worden. Er wordt onderzocht of light rail zich kan positioneren als collectief vervoermiddel op de markt tussen andere (collectieve en individuele) vervoersmiddelen en welke factoren voor de consument onontbeerlijk zijn voor het welslagen van dit vervoermiddel.

Deze hoofddoelstelling wordt bereikt door een aantal deeldoelstellingen:

- Het identificeren van de succesfactoren die typerend zijn voor de verschillende collectieve vervoermodi.
- Het verzamelen van gegevens en het analyseren ervan omtrent de kenmerken van het hypothetisch gebruik van light rail als vervoermiddel
- Het formuleren van een aantal beleidsaanbevelingen voor de bevoegde instanties op Vlaams niveau.

De onderzoeksvragen concretiseren de doelstellingen naar vragen die onderzocht moeten worden. Op deze vragen zal getracht worden een antwoord te formuleren teneinde de doelstellingen te vervullen.

- Welke zijn de doorwegende factoren voor de keuze voor een bepaalde vervoerswijze?
- Welke zijn de doorwegende factoren voor al dan niet kiezen voor light rail als vervoerswijze?

- Waar kan light rail zich binnen de bestaande verschillende openbaar vervoermodi situeren?
- Welke factoren moeten overheden in acht nemen bij de implementatie van light rail als nieuw vervoerssysteem?
- Hoe groot is het kennisniveau van de Vlaming inzake light rail?

2. Succesfactoren

2.1 Inleidend onderzoek

Het succes van een light rail verbinding bij het grote publiek is afhankelijk van verschillende factoren. Een kritisch begrip in dit verhaal is de 'level of service'. Meyer & Miller (2001) gaven hun definitie van light rail als zijnde een kwalitatieve maatstaf van de effecten van een aantal factoren (bv. snelheid, reistijd, storingen, veiligheid, comfort, exploitatiekosten en volume-capaciteitsratio's) op de prestaties van de dienstverlening. Zhao & Dessouky (2008) geven een verdere uitdieping van al deze factoren.

Ook Jessiman & Kocur (1975) gaven al aan dat level of service een complexe combinatie is van verschillende attributen in het systeem zoals reistijd, kostprijs, comfort en gemak. Elk marktsegment maakt een verschillende afweging van deze attributen. Ze kennen elk hun eigen belang en gewicht toe aan elk attribuut. Om succes te creëren bij zo een marktsegment, moet het systeem zodanig gekneed worden dat het tegemoet komt aan de noden en wensen van de marktsegmenten die het systeem bedient. Jessiman & Kocur (1975) gaven toen aan dat geen enkel systeem toepasselijk is voor alle marktsegmenten.

De drie elementen, kost, tijd en comfort, die hier in overweging genomen worden, werden eerder al in detail onderzocht. Bij onderzoek naar de aantrekkelijkheid van busvervoer en spoorvervoer ondervond men in de Bay area, San Francisco (Dunphy, Myerson & Pawlukiewicz, 2003) dat er geen basisverschillen te vinden zijn in de aantrekkelijkheid van hoogwaardig openbaar vervoer per bus en spoorvervoer. Ze verkondigden dat een hoogwaardig openbaar vervoer per bus (BRT, Bus Rapid Transit) dezelfde snelheid en comfort kan aanbieden als spoorvervoer, mét de kostprijs gelijk aan een investering voor bussen. De onderzoekers hebben gevonden dat de reiziger geen voorkeur heeft naar bus of trein, zolang de servicekwaliteit dezelfde is. Ben-Akiva & Morikawa (2002) stelden het anders. Zij concluderen dat er geen bewijs gevonden is dat er een voorkeur voor spoorvervoer boven busvervoer is wanneer karakteristieken zoals reistijd en kostprijs gelijk zijn. Er treedt echter wel een effect op wanneer de reis per spoorvervoer een hogere kwaliteit aanbiedt.

2.2 Level of service

De level of service is zoals in de vorige sectie beschreven werd een bijeenvoeging van een heel aantal factoren. Vaak worden enkel de reistijd in het voertuig, de reistijd buiten het voertuig (dit is de wachttijd en de voor- en natransporttijd), de kostprijs en het aantal overstappen meegenomen als factoren. Een heel aantal andere factoren worden vaak, al dan niet bewust, over het hoofd gezien. De reden hiervoor is tweeledig. De factoren zijn moeilijk meetbaar of zijn niet van belang in de verplaatsing tussen herkomst en bestemming bij éénzelfde modus. Betrouwbaarheid, beschikbaarheid van informatie, comfort, veilig voor ongevallen, veiligheid ten opzichte van misdaad en beschikbaarheid zijn factoren die vaak niet meegenomen worden bij het bekomen van een level of serviceniveau (Ben-Akiva & Morikawa, 2002).

Om de aantrekkelijkheid te meten moet er afgetoetst worden aan de realiteit. Ben-Akiva & Morikawa (2002) stellen twee methoden voor: impact studies of een statistische analyse van data.

In het geval van de impact studies, of voor- en nastudies, worden enkel de effecten onderzocht bij de omschakeling van bus naar rail, zonder dat beide modi zich naast elkaar in een concurrentiële positie bevinden. Vandaag worden steeds buslijnen omgevormd tot een lijn op sporen, waardoor we moeten spreken van een geforceerde verandering van de modus die gebruikt moet worden door de passagier. De reiziger denkt dat hij een kwalitatief betere verplaatsing zal maken, maar bewijzen hiervan zijn niet in de literatuur te vinden.

De tweede methode is een statistische analyse van cross-sectionele data. In het onderzoek naar een antwoord op de vervoerswijzekeuze op gedisaggregeerd niveau kunnen er twee types data gebruikt worden: 'revealed preference' (RP) en 'stated preference' (SP). Revealed preference kan ontleed worden aan de hand van het huidige verplaatsingsgedrag van de reizigers. Bij stated preference (zie sectie 3.1) moet de respondent aan de hand van hypothetische scenario's aangeven welk scenario hij of zij verkiest. Stated preference onderzoeken kunnen data aangeven die revealed preference niet kan onderzoeken, zoals het toekomstig keuzegedrag van reizigers. Stated preference wint dus aan interesse bij de onderzoekers. Het enige probleem met stated preference is de betrouwbaarheid. De aangegeven voorkeursituaties door de

respondent zijn niet altijd consistent met het werkelijke verplaatsingsgedrag van de respondent.

Zoals eerder aangegeven werd in eerdere onderzoeken ondervonden dat men een aantal modusspecifieke constanten kon weglaten uit vervoerswijzekeuzemodellen met een gegeneraliseerde kostenfunctie, wat impliceerde dat er geen grondig verschil overbleef tussen verplaatsingen per bus of per spoor. Deze beredenering werd echter in vraag gesteld door Vuchic (1991), Mitric (1977) en Koppelman (1983). Vanaf de jaren '70 werden de meeste vervoerswijzekeuzemodellen geschat met een gedisaggregeerde random nutsmodel met specifieke constanten per modus (McFadden, 1974), (Ben-Akiva & Lerman, 1985) en (Hensher & Button, 2000). Hoewel een aantal onderzoeken gebeurd zijn met een aantal constante variabelen per modus, werden er weinig analyses gemaakt over de level of service op bepaalde corridors die effecten vertoonden tussen de verscheidene vervoersmodi.

2.3 Gedrag

Handelingen die mensen uitvoeren, zoals het nemen van een bus, tram, trein of light railvoertuig zijn weloverwogen keuzes die mensen maken. Ajzen (1985) gaf in de Theory of Planned Behaviour (TPB) aan dat het gedrag een gevolg is van een gedragsintentie die op basis van drie soorten overtuigingen bepaald worden. Mensen hebben hun overtuiging ten opzichte van het gedrag, ten opzichte van normen en ten opzichte van de gepercipieerde controle die ze op het gedrag hebben. Gedrag uit het verleden vormt een factor voor het opnieuw uitvoeren van een bepaalde handeling in de toekomst. Bij het gebruik van openbaarvervoermodi kunnen attitude en overtuiging beïnvloed worden door aantrekkelijke tarieven (Heath & Gifford, 2002) en (Farag & Lyons, 2010). Gewoontegedrag werd hier niet gedetecteerd, net als in Verplanken e.a. (1997) die ook gebruik maakte van manipulatie door verantwoording. Deze verantwoording lokte enkel een hogere graad van informatie los, geen significante gewoonteverandering.

2.4 Aantrekkelijkheid

Scherer (2010) nam de voorspelde aantrekkelijkheid van light raillijnen die buslijnen vervangen onder de loep die vaak te laag ingeschat wordt. Ze onderscheidde op basis van cognitie en rationele keuze van de reizigers vier belangrijke oorzaken waarom de attractiviteit van light rail te laag ingeschat wordt. Ten eerste is er de visuele aantrekkelijkheid met nieuwe voertuigen en het tracé van de lijn. Daarenboven is er

tijdens de constructie constante media-aandacht. Ten tweede worden comfort en betrouwbaarheid op prijs gesteld door de gebruikers. Als derde punt is er de omgeving die een nieuwe verbinding krijgt met de omliggende gebieden. Ten slotte is er het logisch gevolg van hogere frequenties op de light raillijn dan op de oude buslijn. De eerste oorzaak, de visuele aantrekkelijkheid werd eveneens door Dziekan (2008) onderzocht. Temeer, de visuele aanwezigheid van een lijn van het openbaar vervoer in het straatbeeld zorgt voor een hogere kennisgraad van die lijnen van openbaar vervoer. Reizigers in Stockholm detecteerden eerst pendeltreinen en rechtlijnige hoofdbuslijnen, daarna volgden de metro en voorstadsbuslijnen. De laagste kennisgraad werd opgemeten bij kronkelende stadsbuslijnen. Reizigers van alle leeftijden, geslachten, beroepscategorieën, opleidingsniveau en met een verschillende beschikbaarheid van een wagen hebben een even goede gemiddelde kennis van het openbaar vervoernetwerk. Een onderscheid zit wel tussen frequente en minder tot niet-frequente gebruikers van het openbaar vervoer. Toegankelijkheid van de stations op treinlijnen hebben eveneens hun invloed op de vraag (Wardman & Tyler, 2000).

2.5 Reistijd

Reistijd is een geschenk (Jain & Lyons, 2008), het is een multimodaal fenomeen en is pas nuttig als tijdens die reistijd ook nog andere activiteiten gedaan kunnen worden zoals slapen, werken, sociale contacten onderhouden of zich informeren. In het zogeheten informatietijdperk waarin we nu leven wordt reistijd vaak aanzien als verloren tijd tussen twee activiteiten in. Lyons & Urry (2005) zochten naar een oplossing om het vlak tussen reistijd en activiteit te verkleinen. Indien reistijd omgebogen kan worden naar zijnde een activiteit gaan mensen minder het gevoel hebben die tijd als verlies te beschouwen. Een treinreiziger kan dankzij vele hedendaagse ICT-toepassingen extra werk verzetten tijdens de treinreis naar gelang het type treinreis (staand of zittend in verschillende comfortklassen), de in-vehicle reistijd en het type werk. Meer ruimte in de trein en privacy in de huidige trein zou ook al voor een hoger effect zorgen om werk te verzetten in de trein. Sommige reizigers zijn zelfs bereid hiervoor meer te betalen (Ohmori & Harata, 2008). Of reistijd echt wel een geschenk is, trekt Metz (2008) in twijfel. Vele verbeteringen aan infrastructuur zorgen inderdaad voor een kortere reistijd, maar de consument maakt steeds opnieuw van de vrijgekomen tijd gebruik om naar verder gelegen plaatsen te reizen. Mackie, Jara-Diaz & Fowkes (2001) zetten hiervoor de basis voor het inschatten van de waarde van reistijd uit voor zowel private als sociale reistijd. Lyons

et al. (2007) merkten in Groot-Brittannië een overweldigend positieve tijdsbenutting tijdens het treinreizen bij zakenreizen, maar ook bij pendelaars en personen die de treinreis voor ontspanningsdoeleinden maken.

Storingen of andere onregelmatigheden bij het gebruik van een openbaar vervoermiddel zorgen voor extra reistijd, waardoor de betrouwbaarheid van de verplaatsing met dat openbaar vervoermiddel daalt. Nederlandse reizigers verkiezen een betrouwbare verbinding die tot 10 minuten langer duurt dan een verbinding die ongeveer 50% kans heeft op een vertraging van 15 minuten. Elke minuut die verloren werd door de onbetrouwbaarheid wordt gepercipieerd als 2,3 minuten (Lyons et al. 2007).

2.6 Wachtijd en overstaptijd

Wachttijden en overstaptijden zijn een soort van verliestijden die zich enkel bij verplaatsingen met collectieve vervoermodi manifesteren. Ze worden door de reiziger meestal als negatief gepercipieerd, maar zijn moeilijk te kwantificeren als een verliestijd (Vande Walle & Steenberghen, 2006). In het Vlaams multimodaal transportmodel wordt per minuut wachtijd 65% van die wachtijd bijgeteld om de gepercipieerde wachtijd te bepalen. Er zijn bovendien verschillen op te merken tussen de soorten overstappen. Uit Londens onderzoek komt naar voor dat een overstap van bus naar trein het meest negatief gepercipieerd wordt door de reizigers (Hine, Wardman, & Stradling, 2001).

Wachtijd en overstaptijd kunnen gereduceerd worden door een informaticasysteem die aansluitende voertuigen doet wachten op andere voertuigen in real-time. In de Verenigde Staten werd een systeem ontworpen die de light rail voertuigen met hoge frequentie naadloos doet aansluiten op de aansluitende bussen met een lagere frequentie. De busbestuurder krijgt een boodschap om een aantal minuten te wachten aan de halte tot het light rail voertuig er is. Bij vertragingen past het systeem zich probleemloos aan (Jenq, Pierce, & Pate, 2005). Ook Randstadrail in Nederland kent een oplossing voor het wegwerken van lange wachttijden aan de haltes. Vooreerst is er tijdens de spitsuren een zeer hoge frequentie nodig om alle reizigers mee te krijgen. Het evenwichtig gespreid kunnen inzetten van de voertuigen is daarom een vereiste om alle reizigers een zo betrouwbaar mogelijke verbinding en een vrije zitplaats te garanderen (van Oort & van Nes, 2009).

2.7 Comfort

Kim et al. (2009) constateerden dat busreizigers bereid waren om een tweede aankomende bus te nemen indien ze real-time informatie kregen over de bezetting van de bus. Indien de reiziger verzekerd was van een vrije zitplaats en een kortere reistijd met de tweede bus, dan gaat de voorkeur uit naar die bus. De nood aan real-time informatie verschilt wel op het tijdstip van de trip (vooraf, aan de halte, op het voertuig of op een overstappunt). Goede real-time informatie kan positieve gevolgen hebben voor het gebruik van het openbaar vervoermiddel. Dziekan et al. (2007) constateerden een vermindering van 20% in de gepercipieerde wachttijd voor een tramlijn bij accurate real-time informatie aan de haltes. Dziekan et al. gaven eveneens effecten aan binnen de psychologische factoren, zoals het wegnemen van onzekerheid, een groter gebruiksgemak en een groter veiligheidsgevoel. De bereidheid om voor het openbaarvervoermiddel te kiezen steeg, er werd efficiënter gereisd door een betere inschatting van de wachttijd, er werd een effect op de modale keuze vastgesteld en de algemene klantentevredenheid steeg. Al deze factoren zorgden uiteraard eveneens voor een beter imago van het openbaar vervoermiddel, in casu de tramlijn.

Een andere comfortindicatie is het belang van nieuw rollend materieel. Voertuigen zijn regelmatig aan vervanging toe omwille van technische aspecten en naar comforteisen van de reizigers toe. Het belang dat reizigers aan deze comfortindicatie hechten verschilt naargelang de bron. Wardman & Whelan (2001) ondervonden in hun onderzoek een lagere ingeschatte waarde.

2.8 Kostprijs

De kostprijs is gekend als de kost voor de rit per openbaar vervoermiddel. De reiziger betaalt deze kostprijs om van het vervoermiddel gebruik te maken. Extra kosten komen hier niet bij kijken. Minder eenvoudig te berekenen is de kostprijs van de rit per wagen. Omdat het veelal gaat om een eigen aangekochte wagen, die onderhouden moet worden, vaste kosten per jaar en variabele kosten zoals brandstof kent, is de kostprijs van een rit zeer moeilijk te berekenen.

Een bijkomstig aandeel in de kostprijs is de parkeerkost aan stations of haltes om van de trein of light rail gebruik te maken. Bij voortransport langsheen light raillijnen wordt volgens Rodier et al. (2002) bij voorkeur geen parkeerkost gevraagd indien ze gepromoot worden als P&R-locatie.

2.9 Andere

De groei aan populariteit van de openbaar vervoermodi ten opzichte van de wagen verdient ook enige aandacht. In Groot-Brittannië is deze groei sinds de jaren '90 te wijten aan aantal externe factoren zoals de groei van het BBP, variaties in autoreistijden, brandstofkosten en autobezit. Specifiek voor de Britse situatie is er het post-privatisatietijdperk dat ook zijn bijdrage in deze groei geleverd heeft (Wardman, 2006). Van Exel en Rietveld (2009) onderzochten in Amsterdam eveneens hoe vaste treinreizigers en vaste autogebruikers staan ten opzichte van het gebruik van de andere vervoerswijze. Ze schatten dat, indien de vaste autogebruiker een betere perceptie zou hebben van het openbaar vervoer, twee derde van die autobestuurders de trein af en toe zou nemen.

3. Onderzoek

3.1 Type onderzoek

In traditionele verkeers- en vervoersmodellen werd vroeger meestal gebruik gemaakt van gegevens die verzameld werden aan de hand van echte gebeurtenissen van personen door directe observatie of door het feitelijke gedrag van mensen te bevragen. De voorkeur van de respondent werd aangetoond door het werkelijke gekozen alternatief van de respondent, ten opzichte van de andere niet-gekozen alternatieven. Hieruit kon ook de waardering van de karakteristieken van de vervoermiddelen die de respondent al dan niet kiest afgeleid worden. Vanuit deze vorm van revealed preference (RP) onderzoek kunnen ook wijzigingen in het vervoersysteem gemodelleerd worden. Deze vorm van onderzoek is in feite een zeer zuivere methode om de gemaakte afwegingen van reizigers te voorspellen (Kroes E. , 1990). De voornaamste problemen bij revealed preference onderzoek zijn echter het tekort aan variatie in de relevante variabelen om een goed model te schatten en waarbij dus teveel correlatie is onder de verklarende variabelen. Revealed preference kan daarenboven enkel om met kwalitatieve verklarende variabelen, waardoor variabelen die de mate van comfort en perceptie bevragen niet meegenomen kunnen worden. Het laatste probleem en het meest relevante voor dit onderzoek is dat revealed preference modellen niet gebruikt kunnen worden om nieuwe vervoersvormen te onderzoeken (Kroes & Sheldon, 1988).

Stated preference (SP) onderzoeken bieden hierin steun. Omdat ze de respondent gericht bevragen naar de voorkeur voor bepaalde situaties en attributen, kan aan vele van deze problemen tegemoet gekomen worden. De beslissingscontext kan een hypothetische of een echte situatie zijn, net als de alternatieven. Het antwoord van het individu kan een bepaalde keuze zijn of een gerangschikte voorkeursvolgorde (Ortúzar & Willumsen, 2001).

Het grote nadeel van stated preference onderzoeken is dat het effectieve gedrag van de respondent niet altijd overeenkomt met wat zijn antwoord of intentie is uit de bevraging. Affirmation bias ontstaat wanneer respondenten het antwoord aangeven waarop de onderzoeker doelt. Unconstrained response bias is er wanneer respondenten niet goed inschatten wat de gevolgen zijn voor een situatie als ze op een bepaald onderdeel positief of negatief antwoorden. Rationalisation bias is er eveneens wanneer de alternatieve scenario's niet helemaal duidelijk zijn zodat de

respondent het 'meest normale' antwoord zal aanduiden. Policy response bias tenslotte is de storing doordat respondenten bepaalde beleidskeuzes kennen en ze wensen te beïnvloeden. Algemeen is het belangrijk dat de vragen zo opgesteld worden zodat de respondent niet helemaal het doel van het onderzoek kan achterhalen (Bonsall, 1985) en (Kroes, 1990). Daarenboven zijn er nog de steekproef bias te herkennen wanneer de steekproef geen afspiegeling is van de populatie en de non-response bias bij het gedeeltelijk ontbreken van antwoorden van respondenten en ook doordat de niet-bevraagde populatie vaak een bepaald profiel heeft dat hierdoor niet opgenomen werd in dit onderzoek. Tenslotte is er ook een vorm van storing doordat de respondent de vragen niet goed begrijpt (Kroes E. , 1990).

Er moet met enige voorzichtigheid omgesprongen worden met SP onderzoeken. Er is enig sceptisme ten opzichte van dit type onderzoeken, omdat ze keuzegedrag kan verklaren die niet uit de werkelijkheid te achterhalen is, maar winnen toch belang in het modelleren en voorspellen van de vervoersvraag (Hensher, 1994). Ze leveren in sommige gevallen ook waardige informatie aan in het planningsproces voor een efficiënt transportsysteem (Basbas, 2008). Er is echter de wens om beide type onderzoeken, stated preference en revealed preference, te combineren om betere onderzoeksresultaten te verkrijgen (Resano-Ezcaray, Sanjuan-Lopez, & Albisu-Aguado, 2010) en (Cherchi & Ortuzar, 2006). Ortúzar & Willumsen (2001) halen zelfs aan dat het combineren van SP en RP data ervoor zorgen dat de resultaten van het SP onderzoek best bevestigd worden om het echte gedrag van de respondenten te achterhalen.

Lee-Gosselin (1996) stelt een nieuwe classificatie voor stated response onderzoeken voor waarin de types onderzoek meer interactie van de respondent vergt voor gedragskeuzes of gedragbeperkingen of beiden (zie figuur 8). Burnett & Hanson (1982) wensen deze door middel van nieuwe technieken deze gedragsvormen uit te lokken bij de respondent. Door beide gedragsvormen uit te lokken ontstaat natuurlijk een probleem bij het onderzoeken naar oorzaken en gevolgen van beperkende maatregelen bij bepaalde gedragsuitkomsten. Op de onderstaande figuur zijn de vier types van stated response onderzoeken van Lee-Gosselin weergegeven. Hoe meer de vraagstelling die gebruikt wordt in het onderzoek neigt naar het kwadrant in de rechteronderhoek, hoe meer de respondent gedragsbeperkingen en -uitkomsten zelf moet aanhalen. Uit de type vraagstelling die getoond wordt op de figuur, kan eveneens de mate van open vragen gevonden worden. De vier kwadranten zijn geen

afgebakende domeinen. Er kan een lichte overgang zijn tussen de kwadranten; zij geven de mate van open-ended vragen aan (Lee-Gosselin, 1996).

		CONSTRAINTS	
		(expressed as attributes: personal/household/social/spatial/supply, etc)	
		Mostly given	Mostly elicited
BEHAVIOURAL OUTCOMES	Mostly given	<p>STATED PREFERENCE</p> <p>(focus = tradeoffs, utility)</p> <p><i>"Given the levels of attributes in these alternatives, which would you prefer:</i></p> <p><i>[A].....? [B].....? etc "</i></p>	<p>STATED TOLERANCE</p> <p>(focus = limits of acceptability, and thresholds for change)</p> <p><i>"Under what circumstances could you imagine yourself doing:</i></p> <p><i>[r1].....? [r2].....? etc "</i></p>
	Mostly elicited	<p>STATED ADAPTATION</p> <p>(focus = reactive and trial behaviour; problem-solving, rules)</p> <p><i>"What would you do differently if you were faced with the following specific constraints: [..... detailed scenario]"</i></p>	<p>STATED PROSPECT</p> <p>(focus = learning processes; information seeking; the imaging, formation and testing of choice-sets; metadecisions)</p> <p><i>"Under what circumstances would you be likely to change your travel behaviour and how would you go about it [... broad context]"</i></p>

Figuur 8: Taxonomie van een stated response onderzoeksofzet (Lee-Gosselin, 1996)

In het voorliggend onderzoek werd gebruik gemaakt van een onderzoeksofzet dat zich situeert tussen een stated preference en een stated adaptation onderzoek. De respondent kreeg de beperkende variabelen voorgeschoteld in de vragenlijst, maar gaf zelf in beperkte mate aan welke vervoerskeuze (gedragsuitkomst) hij of zij verkoos bij de gegeven hypothetische situatie.

Deze onderzoeksmethode maakt gebruik van simulaties die voorgesteld worden aan de respondent. Het doel is om de keuzeprocessen van het individu in kaart te brengen wanneer het individu tussen de voorgestelde vervoersmogelijkheden het meest toepasselijke vervoermiddel voor zich persoonlijk kiest (Faivre D'Arcier, Andan, & Raux, 1998).

3.2 Onderzoeksofzet

3.2.1 Experimenteel ontwerp

Het ontwerp van de opties en de presentatie ervan bevat drie grote stappen: de selectie van de attributen en de combinaties ervan zodat elk alternatief gevormd kan worden, het ontwerp van de presentatie van deze alternatieven en de specificatie van

de antwoorden die uitgelokt worden van de respondenten. De eerste stap wordt klassiek het experimenteel ontwerp genoemd.

Een stated preference onderzoek maakt meestal gebruik van een experimenteel ontwerp, zodat alle hypothetische alternatieven ondervraagd kunnen worden aan de respondenten. Vaak is een experimenteel ontwerp orthogonaal, hetwelk zekerheid geeft zodat alle combinaties van attributen onafhankelijk van elkaar ondervraagd worden. Aangezien een dergelijk experimenteel ontwerp exponentieel in aantal opties toeneemt, wordt vaak beperkt tot een experimenteel ontwerp dat enkel de hoofdeffecten bevroegd en geen of slechts in beperkte mate rekening houdt met de interactie-effecten (Ortúzar & Willumsen, 2001).

In het geval van het voorliggend onderzoek wordt een 2^7 ontwerp voorgesteld, aangezien er 7 attributen bevroegd worden met 2 alternatieven (uitkomsten). Om alle effecten, zowel hoofdeffecten als interactie-effecten te bevroeden, moeten dus 128 vragen gesteld worden. Volgens het D-efficiënt ontwerp dienen minimaal 8 vragen gesteld te worden om alle hoofdeffecten te bevroeden en toch een maximaal aan interactie-effecten te kunnen bevroeden.

3.2.2 Inhoud vragenlijst

Er werd een bevroeding gedaan bij 571 respondenten naar hun verplaatsingsgedrag en hun attitudes ten opzichte van bepaalde vervoermodi, waaronder light rail. In bijlage 1 kan de volledige vragenlijst teruggevonden worden.

In het eerste deel werden een aantal persoonsgegevens opgevraagd. Deze algemene gegevens geven een beeld van wie de respondent is, wat gebruikt kan worden bij verdere analyses in bepaalde segmenten. Geslacht, leeftijd, burgerlijke staat, diploma, beroepscategorie en inkomen vormen klassieke vragen bij zo'n persoonsvragenlijst. Hier werd ook naar het al dan niet bezitten van een rijbewijs gevraagd, het aantal jaar de respondent zijn rijbewijs bezit en hoeveel kilometer per jaar hij of zij aflegt.

Het tweede deel bestond uit een gezinsvragenlijst. Er werd m.n. gevraagd of er kinderen deel uitmaken van het gezin, over welke vervoermiddelen het gezin beschikt en wat het gezinsinkomen is.

In het derde deel werd er dieper ingegaan op de verplaatsingen die de respondent maakt, het doel van de verplaatsingen en de frequentie van de modi die gebruikt worden. Daarbovenop werd aan de beroepsactieven en studenten hun gewoonlijk

verplaatsingspatroon gevraagd voor hun woon-werk- of woon-schoolverplaatsing. De beroepsactieven dienden ook hun verplaatsingen in dienstverband en hun werkpatroon in te vullen.

Vervolgens werd in de verplaatsingenvragenlijst gevraagd of de respondent het begrip light rail kent. De respondent mocht bij positief antwoord zelf een omschrijving formuleren, een foto aanduiden en aangeven of hij of zij light rail-ervaringen heeft in het buitenland. Elke respondent gaf in dit onderdeel ook aan hoeveel keer per week hij activiteiten op een andere locatie dan zijn eigen woonst uitvoert.

In het vierde deel werd gepeild naar de voorkeuren met betrekking tot de verschillende beschikbare vervoersmodi. In de eerste plaats werd naar de persoonlijke voorkeur gepeild, aangevuld met identieke vragen voor naaste familieleden, vrienden en collega's. Er werd eveneens naar de invloed van deze peers gevraagd. Het onderdeel werd afgesloten met vragen rond de gevoelsmatige wensen bij het gebruik van openbaar vervoermodi met de bus, tram of metro enerzijds en de trein anderzijds.

Het vijfde deel, de hoofdbrok van het onderzoek, ging over keuze alternatieven. Eerst werd de respondent gevraagd zijn eigen verwachtingen te geven voor tijd-, kostprijs- en comfortindicatoren om een verplaatsing van het centrum van een kleinere stad A naar het centrum van een grotere stad B te maken, waarvan de afstand 30 kilometer bedraagt. Daarna kreeg de respondent keuze-alternatieven voorgeschoteld. De waarden voor tijd, kostprijs en comfort werden in de eerste acht gevallen voor wagen en light rail ingevuld. De respondent diende aan te geven naar welke situatie zijn voorkeur gaat. De volgende acht gevallen gingen om een keuze tussen trein en light rail. De laatste acht gevallen gingen om een keuze tussen bus en light rail.

Het laatste deel van de vragenlijst bevatte vragen rond de elementen van de stationsomgeving of de haltes van het openbaar vervoer.

3.2.3 Variabelen in stated preference onderzoek

In de vragenlijst worden in het vijfde deel aan de hand van een weergegeven situatie met een zestal criteria gevraagd om een keuze te maken tussen de twee alternatieven die voor de respondent het alternatief zou zijn die hij of zij zou nemen om de aangegeven verplaatsing te maken. De zes elementen bevragen zeven variabelen in 3 categorieën, namelijk tijd, kostprijs en comfort, zie figuur 9.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Bus</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	43 min. – 59 min.	52 min. – 58 min.
Voor- en natransport	5 min.	10 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	6 min.	10 min.
Kost	2 EUR	5 EUR
Overstappen	Geen	Wel
Zitplaatsen	Vrij	Geen vrij

Bus
Light Rail

Figuur 9: Voorbeeld van de gepresenteerde keuze-alternatieven

Vier variabelen worden gefilterd uit drie elementen die een invloed hebben op de tijd. Ten eerste wordt de totale reistijd weergegeven met een bepaalde variatie op die reistijd. Met een bepaald vervoermiddel is men nooit zeker dat men steeds in diezelfde tijdspanne op de bestemming aankomt. Daarom wordt ook de variatie meegenomen als tweede variabele. Daarnaast zijn de voor- en natransporttijd⁷ en de parkeerzoektijd in het geval van de wagen of de wachttijd in het geval van openbaar vervoermodi ook opgenomen.

Qua kostprijs wordt de totale kostprijs om van de vertreklocatie tot de aankomstlocatie te geraken opgenomen. Bij een autoverplaatsing moet naast de brandstof ook niet-directe kosten verbonden aan het bezit van een wagen en de parkeerkost ingecalculeerd worden. Bij verplaatsingen met een openbaar vervoermiddel gaat het voornamelijk om de kostprijs van de rit.

Comfort is een derde categorie van elementen die het keuzegedrag kunnen beïnvloeden. Bij de wagen zijn deze elementen niet relevant daar een zitplaats is steeds gegarandeerd in de eigen wagen en overstappen al helemaal niet aan de orde

⁷ Dit is de tijd die nodig is om van de vertreklocatie tot aan het hoofdvervoermiddel te geraken en de tijd die nodig is om vanaf het hoofdvervoermiddel tot aan de aankomstlocatie te geraken.

is bij een autoverplaatsing. De comfortelementen zitplaats en overstap gelden dus enkel bij de verschillende openbaar vervoermodi.

Als teaser moet de respondent telkens ook zelf waarden schatten voor de gegeven verplaatsing voor de verschillende vervoermodi.

4. Analyse en resultaten

4.1 Beschrijvende analyse

4.1.1 Uitvoering onderzoek

De vragenlijst werd van begin december 2010 tot eind januari 2011 afgenomen bij Vlamingen, ouder dan 18 jaar. Ze werd verzonden naar de studenten en personeelsleden van de Universiteit Hasselt, de seniorenuniversiteit van de UHasselt, verspreid op publieke fora en onder persoonlijke contacten. De vragenlijst werd door 571 personen volledig ingevuld.

De vragenlijst werd zo opgesteld dat elke respondent op elke vraag een antwoord diende te geven. Ontbrekende data ('missing values') kwamen dus nauwelijks voor, maar onlogische en foutief ingevulde waarden wel. Ook werden een aantal controlevragen in de vragenlijst opgenomen om te testen of de respondent wel nadenkt vooraleer hij op de vragen een antwoord aanduidt.

4.1.2 Data cleaning

De data cleaning bestond erin de onjuiste gegevens op te sporen en de records aan te passen of te verwijderen uit de database. Antwoorden van respondenten die in het gegevensveld 'andere' bij beroep en voertuigen een waarde invulden die nauw aanleunt bij één van de categorische velden, werden aangepast. De informatie over de kinderen werd eveneens gecontroleerd op foutieve ingaven en naar bruikbare data omgezet. Daarnaast werden een aantal logische tests uitgevoerd op de data. Onlogische records werden manueel gecontroleerd en eventueel verwijderd. De volledige broncode voor de data cleaning in SAS is te vinden in bijlage 2a.

Na de data cleaning werden de antwoorden van 492 respondenten weerhouden: 275 mannelijke respondenten (55,89%) en 217 vrouwelijke respondenten (44,11%). De leeftijdscategorieën werden ingedeeld in klassen van 10 jaar. De eerste klasse bevat enkel antwoorden van de respondenten tussen 18 en 24 jaar, de laatste klasse bevat de antwoorden van alle respondenten ouder dan 65 jaar. De hoogst vertegenwoordigde klasse is de klasse 18-24 jaar met 189 respondenten (38,41%). De gemiddelde leeftijd ligt op 38,76 jaar.

4.1.3 Gewichten

Om de gegevens van de steekproef te vertalen naar deze van de volledige Vlaamse populatie, worden gewichten toegekend aan de steekproef. Deze gewichten worden berekend op basis van de variabelen geslacht en leeftijd. Het laagste gewicht, een gewicht van 0,22 wordt toegekend aan mannelijke respondenten tussen 18 en 24 jaar. Het hoogste gewicht, een gewicht van 3,11 wordt toegekend aan vrouwen ouder dan 65 jaar. De gewichten worden hierna toegepast om de data te extrapoleren naar data voor de volledige Vlaamse bevolking. Hiermee kunnen uitspraken gedaan worden over de verzamelde gegevens, rekening houdende met het aandeel van elke leeftijds- en geslachtsklasse van de volledige Vlaamse bevolking voor deze categorie. De gebruikte bevolkingscijfers komen overeen met deze zoals gebruikt in het Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG)⁸.

Tabel 4: Gewichten leeftijdscategorieën

Categorie	Man	Vrouw
18-24	0,2216	0,3284
25-29	1,0798	1,0562
30-34	1,4635	0,9307
35-39	2,1825	1,6448
40-44	2,4336	1,9584
45-49	1,6069	1,4644
50-54	1,0994	1,3419
55-59	1,7993	1,2928
60-64	0,838	1,4781
65+	1,0985	3,1117

4.1.4. Demografische kenmerken

297 van de 492 respondenten (60,32%) zijn gehuwd, 22 (4,45%) wonen wettelijk samen, 108 (21,93%) zijn ongehuwd. 35 anderen (6,14%) zijn gescheiden en 30 (6,14%) is weduwe of weduwnaar. Er vulden dus ongeveer evenveel alleenstaanden als niet-alleenstaanden de vragenlijst in.

⁸ Het meest recente OVG kan op de website van Mobiel Vlaanderen gevonden worden: <http://www.mobielvlaanderen.be/ovg/>

Tabel 5: Leeftijd & burgerlijke staat

Table of age by bs						
age (Leeftijd)	bs (Burgerlijke staat)					
Percent	Ongehuwd	Wettelijk samen- wonend	Gehuwd	Gescheiden	Weduwe- (naar)	Total
18-24	9,6	0,49	0,05	0	0	10,14
25-34	6,9	1,67	6,9	0	0	15,47
35-44	2,02	0,33	14,91	1,24	0	18,5
45-54	2,18	0,87	12,47	2,97	0	18,49
55-64	0,6	0	12,08	1,86	0,6	15,15
65+	0,63	1,08	13,92	1,08	5,54	22,25
Total	108	22	297	35	30	492
	21,93	4,45	60,32	7,15	6,14	100

Het rijbewijsbezit van de respondenten is algemeen gezien erg hoog. Volgens het OVG ligt het Vlaams gemiddelde op 83,57% . In deze bevraging op 93,82%. Het zwaartepunt van de respondenten zonder rijbewijs ligt in de klasse 18-24-jarigen. Als deze klasse vergeleken wordt met de Vlaamse cijfers, dan ligt ook hier weer het aantal respondenten met een rijbewijs hoger (78,17% van de 18-24-jarigen heeft een rijbewijs) dan het Vlaams gemiddelde (59,86% van de 18-24-jarigen heeft een rijbewijs).

Tabel 6: Leeftijd & rijbewijs

Table of age by rijbewijs			
age (Leeftijd)	rijbewijs (Rijbewijs B)		
Frequency Percent Row Pct Col Pct	Ja	Neen	Total
18-24	39 7,93 78,17 8,45	11 2,21 21,83 35,84	50 10,14
25-34	73 14,81 95,77 15,79	3 0,65 4,23 10,58	76 15,47
35-44	91 18,5 100 19,72	0 0 0 0	91 18,5
45-54	88 17,97 97,18 19,16	3 0,52 2,82 8,44	91 18,49
55-64	70 14,26 94,12 15,19	4 0,89 5,88 14,43	75 15,15
65+	100 20,35 91,47 21,69	9 1,9 8,53 30,72	109 22,25
Total	462 93,82	30 6,18	492 100

De 462 respondenten die aangeven dat ze over een rijbewijs beschikken, bezitten hun rijbewijs gemiddeld 26,83 jaren en leggen gemiddeld 16252 kilometer per jaar af als autobestuurder. Onder de respondenten zitten zowel respondenten die weinig de wagen zelf besturen als respondenten die vaak met de wagen rijden.

Tabel 7: Aantal kilometer per jaar

Jaarlijks km met wagen (als bestuurder)		
jaarkm	Frequency	Percent
<5000 km	74	16,09
5000-10000km	71	15,33
10000 - 15000km	101	21,93
15000 - 20000km	48	10,36
20000 - 25000km	69	14,98
>25000km	98	21,30

De respondenten zijn over het algemeen gezien hoog opgeleid. Zowat 2 op 3 van de respondenten behaalde reeds een diploma in het hoger onderwijs. Slechts 6,84% van de respondenten maakte zijn of haar middelbare studies niet af.

Tabel 8: Diploma

Hoogst behaalde diploma		
diploma	Frequency	Percent
Lager onderwijs	13	2,59
ASO (niet afgewerkt)	16	3,29
BSO/TSO/KSO (niet afgewerkt)	5	1,06
ASO (vol, afgewerkt)	75	15,32
BSO/TSO/KSO (vol, afgewerkt)	59	12,03
Hoger, niet-universitair	167	33,99
Universitair onderwijs	112	22,83
Post-universitair onderwijs	44	8,89

26,40% van de respondenten is gepensioneerd en 3,16% is werkzaam in het eigen huishouden, werkzoekend of arbeidsongeschikt.

Tabel 9: Beroep

Beroep/statuut		
beroep	Frequency	Percent
Vrij beroep	4	0,85
Zelfstandige	22	4,56
Arbeider	32	6,55
Bediende (niet-kader)	120	24,47
Bediende (kader)	69	13,98
Ambtenaar	55	11,16
Scholier/student	44	8,87
Werkzoekend	4	0,80
Gepensioneerd	130	26,40
Arbeidsongeschikt	3	0,52
Werkzaam in eigen HH	9	1,84

Het persoonlijk netto-maandinkomen van de respondenten bevindt zich voornamelijk in de klassen 1000 tot 2000 euro en 2000 tot 3000 euro per maand. 12,21% van de respondenten wenste zijn of haar persoonlijk netto-maandinkomen niet bekend te maken.

Tabel 10: Maandelijks persoonlijk inkomen

Persoonlijk maandelijks netto-inkomen		
persink	Frequency	Percent
0 - 1000 €	50	10,23
1001 - 2000 €	236	47,95
2001 - 3000 €	101	20,53
3001 - 4000 €	31	6,35
4001 - 5000 €	12	2,43
>5000 €	1	0,30
Privé	60	12,21

Het gezinsnetto-maandinkomen van de respondenten verschuift naar rechts ten opzichte van het persoonlijk netto-maandinkomen. Het gezinsnetto-maandinkomen bevindt zich nu voornamelijk in de klassen 1000 tot 2000 euro, 2000 tot 3000 euro en 3000 tot 4000 euro per maand. Hier geeft een hoger aandeel respondenten (15,15%) aan dit niet bekend te maken.

Tabel 11: Maandelijks gezinsinkomen

Maandelijk netto HH-inkomen		
hhink	Frequency	Percent
0 - 1000 €	11	2,19
1001 - 2000 €	98	19,90
2001 - 3000 €	84	17,11
3001 - 4000 €	128	26,00
4001 - 5000 €	60	12,22
>5000 €	37	7,42
Privé	75	15,15

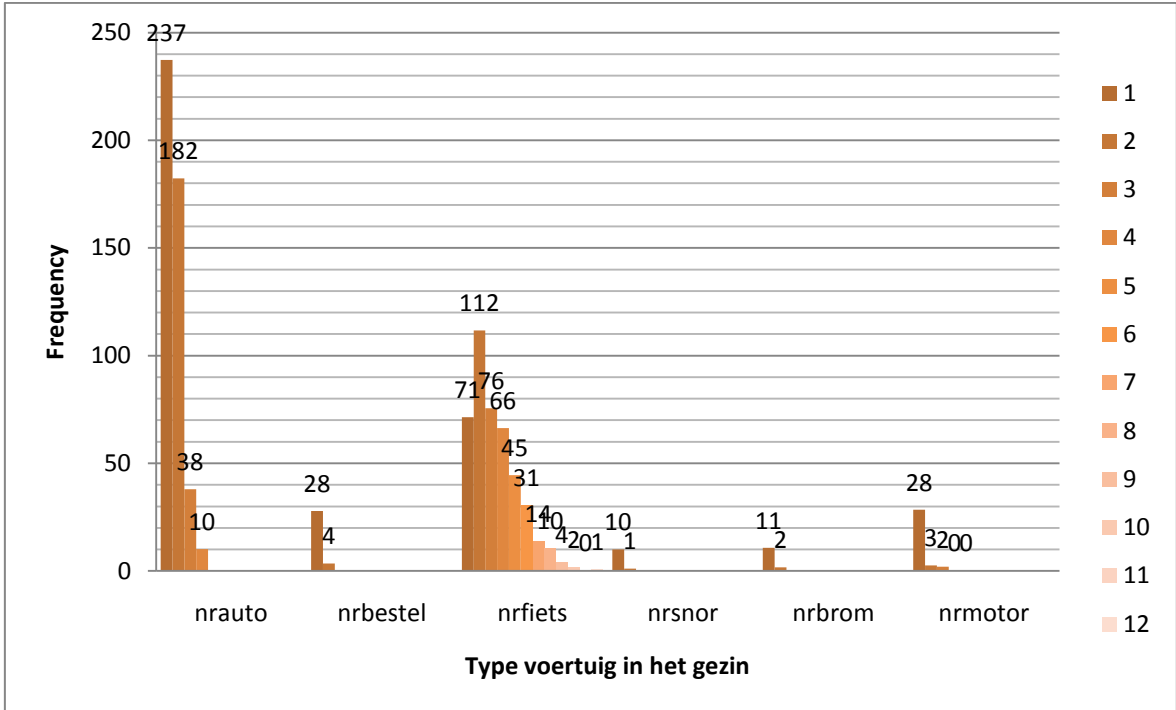
16,34% van de respondenten is de enige persoon in zijn of haar gezin. Het grootste aandeel (30,74%) van de respondenten is met 2 personen in het gezin. 85,41 % van de respondenten is maximaal met vier personen thuis. Eén respondent geeft aan met negen personen een gezin te vormen. 118 respondenten geven aan ook kinderen jonger dan 18 jaar in het gezin te hebben. Bij 55 respondenten is er één kind in het

gezin, bij 42 respondenten twee kinderen, bij 20 respondenten drie kinderen en bij één respondent zijn er vijf kinderen jonger dan 18 jaar in het gezin.

Tabel 12: Gezinsgrootte

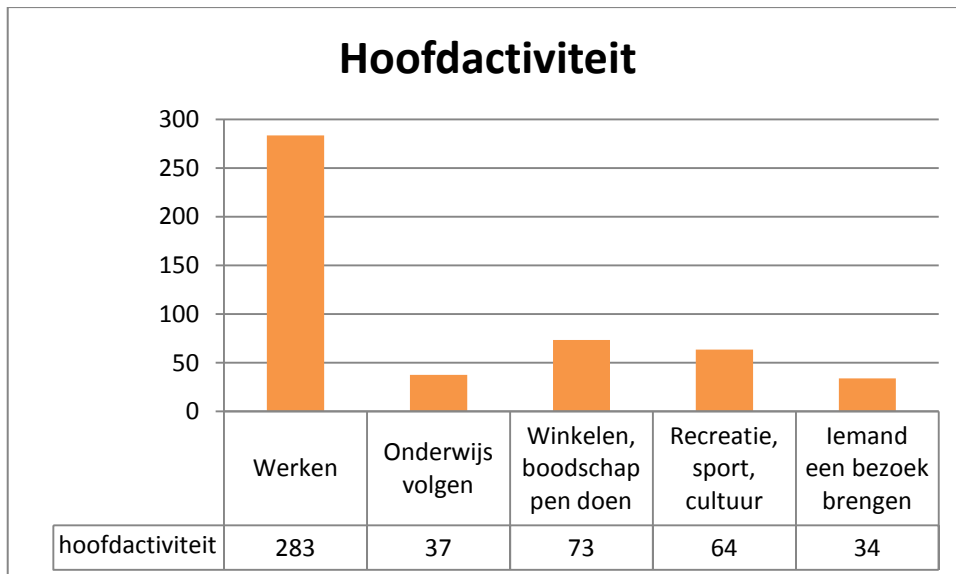
Gezinsgrootte				
hhsiz	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
0	10	1,96	10	1,96
1	71	14,38	80	16,34
2	151	30,74	232	47,09
3	67	13,67	299	60,76
4	121	24,65	420	85,41
5	64	12,99	484	98,4
6	5	1,09	489	99,49
7	1	0,29	491	99,78
8	0	0	491	99,78
9	1	0,22	492	100

De respondenten werden gevraagd het aantal auto's, bestelwagens, fietsen, snorfietsen, bromfietsen, motoren en andere voertuigen beschikbaar in hun gezinseenheid op te geven. 4,84% van de respondenten beschikt niet over een wagen in hun gezin. Ook geeft 12,36% van de respondenten aan dat ze niet over een fiets beschikken in hun gezin. Van de overige vervoermiddelen geeft telkens meer dan 90% van de respondenten aan niet over die vervoermiddelen te beschikken in hun gezin.



Figuur 10: Voertuigen in het gezin

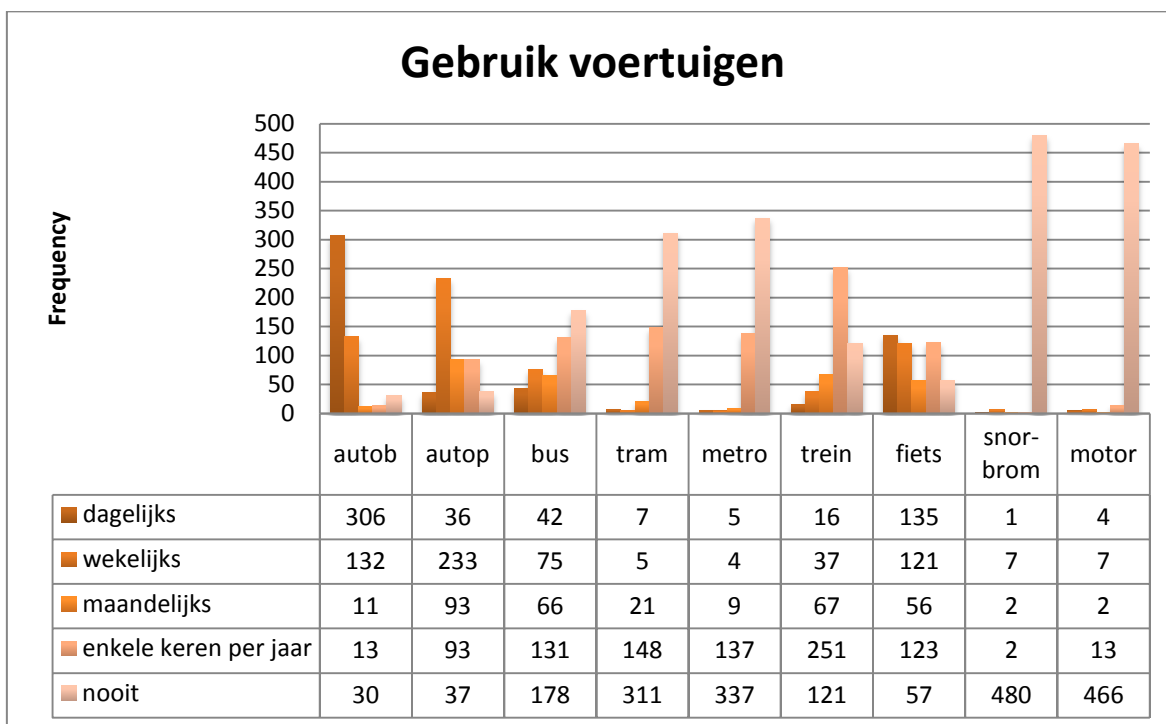
De hoofdactiviteit van de respondenten werd bevestigd in vijf categorieën: werken, onderwijs volgen, winkelen of boodschappen doen, recreatie, sport en cultuur en iemand een bezoek brengen. 57,62% van de respondenten werkt en 7,62% gaat naar school. De niet-beroepsactieven en niet-studenten maken 34,76% van de respons uit.



Figuur 11: Hoofdactiviteit

4.1.4 Verplaatsingen

Welke vervoermodi de ondervraagde respondenten gebruiken is aangegeven in onderstaande grafiek. 62,20% van de respondenten gebruikt dagelijks de wagen als bestuurder. Ook de fiets scoort goed als gewoonlijk vervoermiddel: 27,44% gebruikt de fiets op dagelijkse basis en 24,59% op wekelijkse basis. De tram, metro, brom- & snorfiets en motor worden zo goed als nooit gebruikt of slechts enkele keren per jaar.



Figuur 12: Gebruik van de vervoermodi

Het meest gebruikte vervoermiddel om de hoofdactiviteit uit te voeren is de wagen als bestuurder. 65,92% van hen doet dat om te gaan werken, 23,19% om naar school te gaan. Ook de fiets is populair, 19,29% gebruikt de fiets om de verplaatsing naar de locatie van de hoofdactiviteit te maken. Bus/tram/metro en trein vervolledigen de lijst in populariteit als vervoermiddel om zich naar de hoofdactiviteit te verplaatsen.

Tabel 13: Vervoermiddel voor hoofdactiviteit

Hoofdvervoermiddel werk/school			
	hvmws	Frequency	Percent
	Te voet	10	2,91
	Fiets	65	19,29
	Brom/snorfiets	2	0,53
	Motor	5	1,51
	Auto/bestelwagen (als bestuurder)	205	60,58
	Auto/bestelwagen (als passagier)	10	3,08
	Bus/tram/metro	29	8,64
	Trein	12	3,47

Slechts 9,04% van de beroepsactieven en studenten moeten betalen voor een parkeerplaats indien ze met de wagen naar het werk of de school gaan. De gemiddelde afstand tussen de woonst en de werk- of schoollocatie is 21,18km.

Beroepsactieven dienden ook het aantal werkverplaatsingen (d.i. verplaatsingen in opdracht van het werk, werk-werkverplaatsingen) op te geven. Gemiddeld maken zij 11 verplaatsingen voor het werk per maand. 31,14% maakt geen enkele verplaatsing voor het werk. 87,58% van de respondenten werkt uitsluitend overdag en 81,82% werkt dagelijks ongeveer dezelfde uren. Eén derde van hen kan zelf zijn of haar werkuren kiezen, de werkuren van de overige twee derde worden bepaald door de werkgever. 9,32% kan zijn of haar variabele werkuren volledig zelf bepalen.

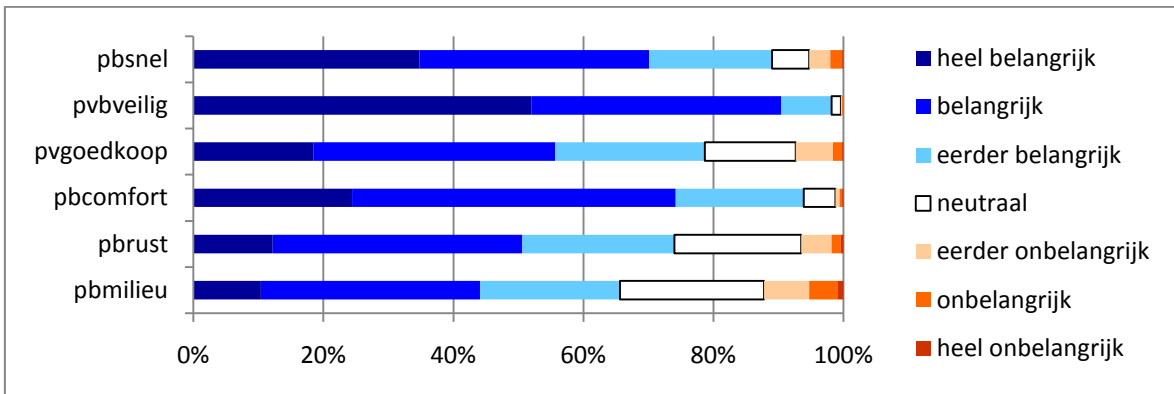
Tabel 14: Betalen voor parkeerplaats nabij werk/school

Betalen voor parkeerplaats nabij werk/school		
wsparkeerkost	Frequency	Percent
Ja	31	9,04
Neen	308	90,96

Respondenten werden in het onderdeel voorkeuren gevraagd hun persoonlijke voorkeuren aan te geven met betrekking tot de verschillende vervoersmodi. Aan de hand van een 7-punt Likertschaal kan de respondent zijn voorkeur zowel positief, negatief als neutraal beantwoorden. Om zijn of haar mening wat te nuanceren zijn telkens drie tussenklassen aangemaakt.

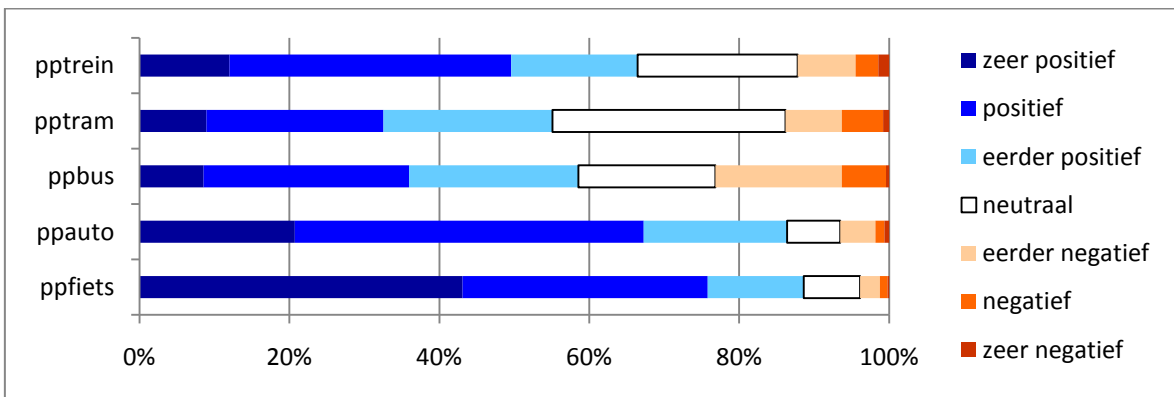
Op de eerste zes vragen kon de respondent aangeven hoe belangrijk hij of zij het vindt dat zijn of haar verplaatsing milieuvriendelijk, rustgevend, comfortabel,

goedkoop, veilig of snel is. Een veilige en comfortabele verplaatsing zijn het meest belangrijk. De milieuvriendelijkheid wordt hier als minst belangrijk ervaren.



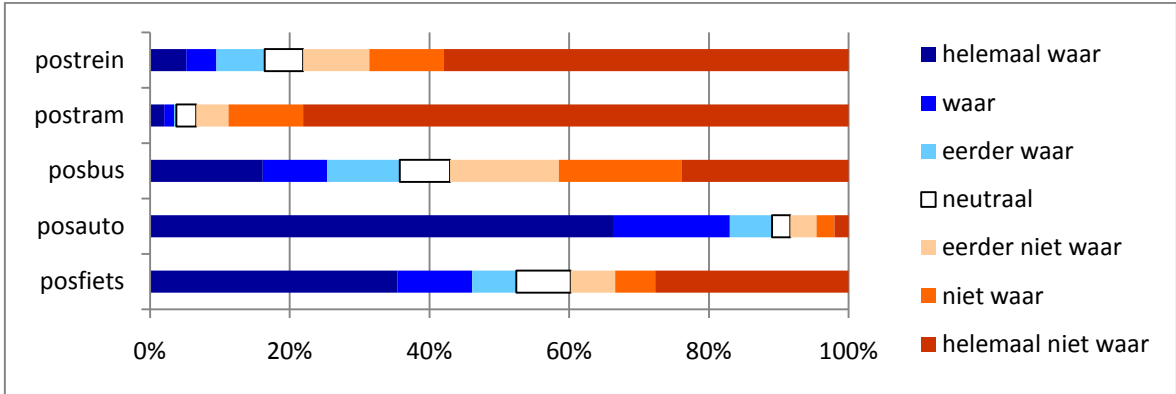
Figuur 13: Gewogen frequenties persoonlijke belangrijkheid

Op de volgende 5 vragen kon de respondent aangeven hoe hij zelf staat ten opzichte van de verschillende modi. Zijn persoonlijke perceptie wordt hier bevraagd. De auto en de fiets kennen de meest positieve perceptie bij de ondervraagden. De bus kent het grootste aandeel respondenten met een negatieve perceptie tegenover het vervoermiddel.



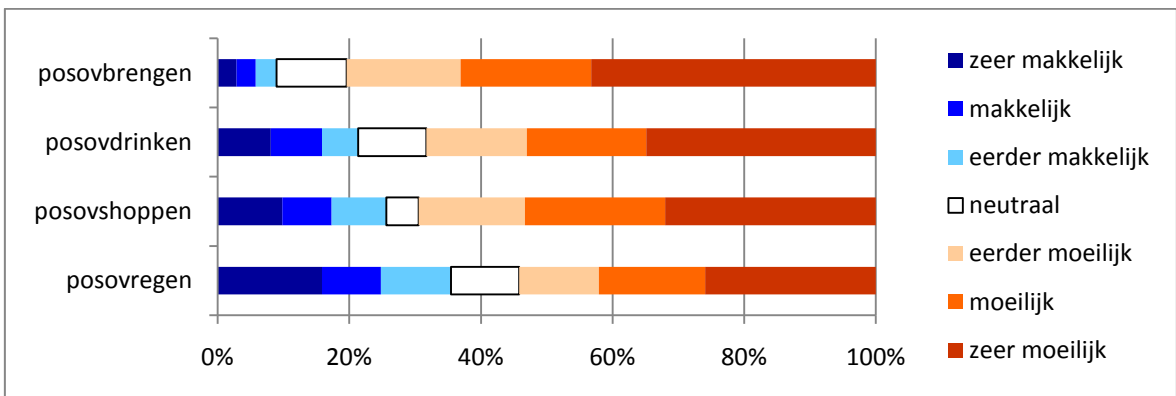
Figuur 14: Gewogen frequenties persoonlijke perceptie

Voor dezelfde vijf vervoermiddelen gaven de beroepsactieve en de schoolgaande respondenten eveneens aan hoe gemakkelijk zij deze vervoermiddelen kunnen gebruiken voor hun woon-werk of woon-schoolverplaatsing. De auto kan in het meest aantal gevallen gebruikt worden, de tram en trein kunnen het minst gemakkelijk gebruikt worden voor de woon-werk of woon-schoolverplaatsing.



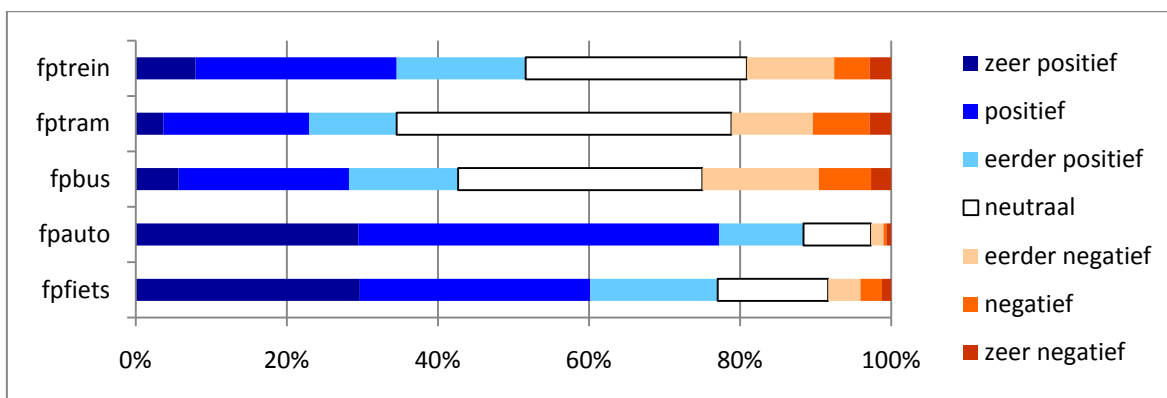
Figuur 15: Gewogen frequenties mogelijkheid woon/werk

Naar aanleiding van vorige vraag werd nog dieper ingegaan op de mogelijkheid om het openbaar vervoer te gebruiken voor de woon-werk of woon-schoolverplaatsing. De omstandigheden zijn wanneer het regent, wanneer je achteraf wil gaan shoppen of winkelen, je achteraf iets met collega's wilt gaan drinken en je achteraf iemand moet ophalen of wegbrengen. Bij regen kan ongeveer nog de helft gemakkelijk gebruik maken van het openbaar vervoer. Om iemand te brengen of op te halen is dat slechts 10%.

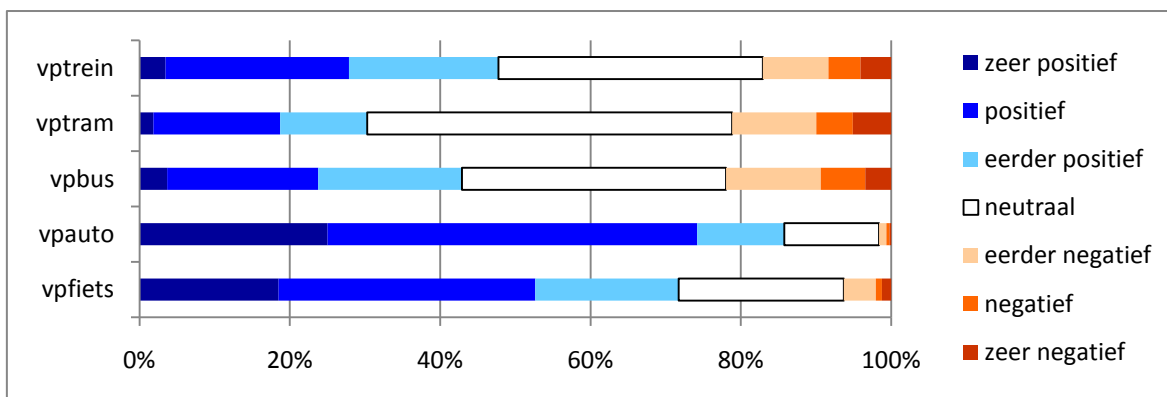


Figuur 16: Gewogen frequenties mogelijkheid ov voor woon/werk

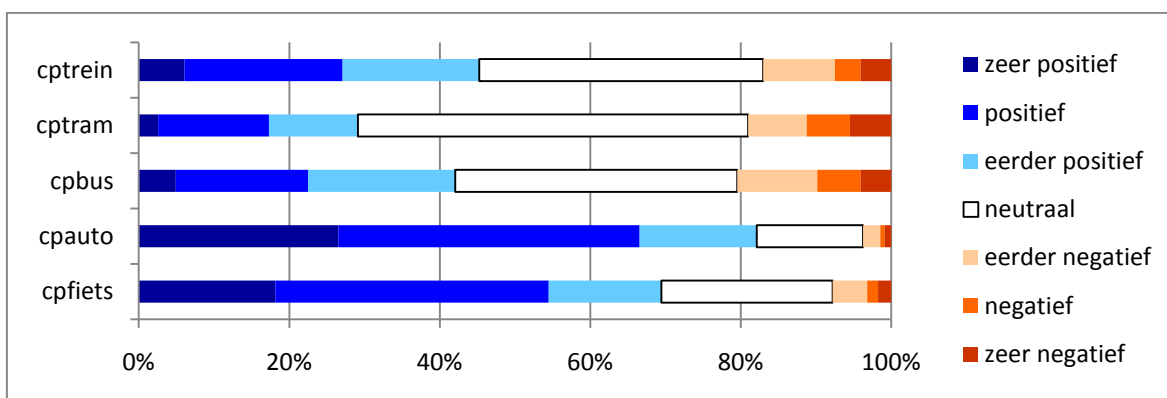
Nadat de persoonlijke perceptie bevraagd werd ten opzichte van een vijftal vervoermiddelen, geven de respondenten nu ook de perceptie van hun naaste familieleden, vrienden en collega's (deze laatste enkel voor de beroepsactieve en schoolgaande respondenten). We zien bij de drie categorieën dezelfde resultaten: Zowel familieleden, vrienden als collega's staan het meest positief tegenover de wagen en de fiets. Het meest negatief tegenover de bus, tram en trein.



Figuur 17: Gewogen frequenties perceptie familieleden



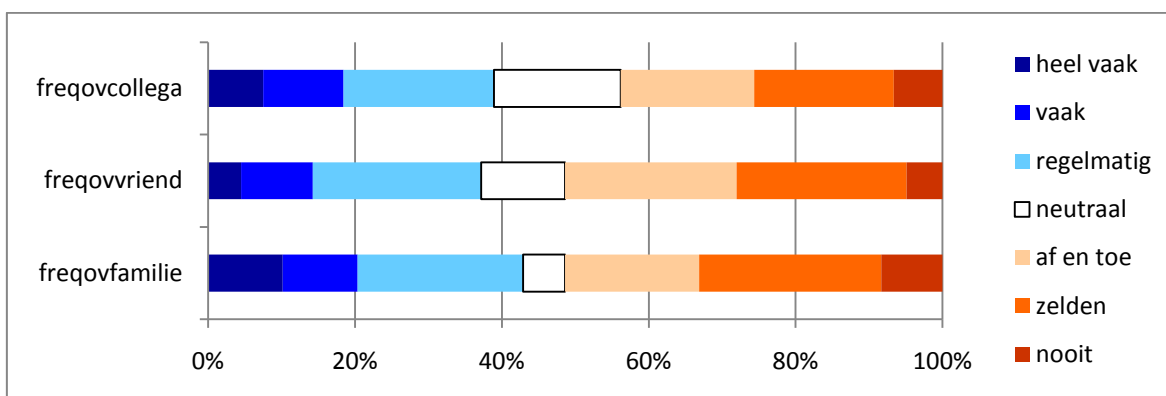
Figuur 18: Gewogen frequenties perceptie vrienden



Figuur 19: Gewogen frequenties perceptie collega's

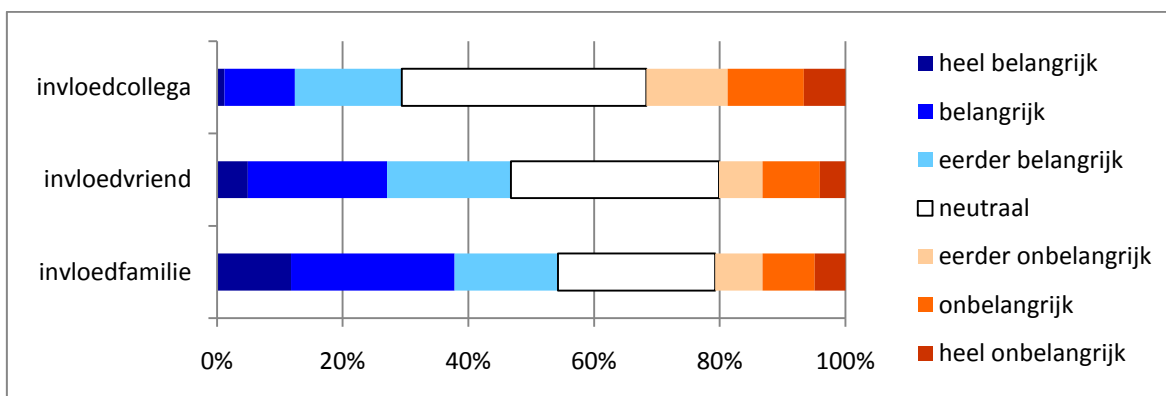
Om te weten hoe relevant de bovenstaande antwoorden zijn, werd ook gevraagd naar de frequentie van het gebruik van openbaar vervoermiddelen van familieleden,

vrienden en collega's. Vrienden gebruiken het meest het openbaar vervoer, terwijl familieleden van de respondenten het minst het openbaar vervoer gebruiken.



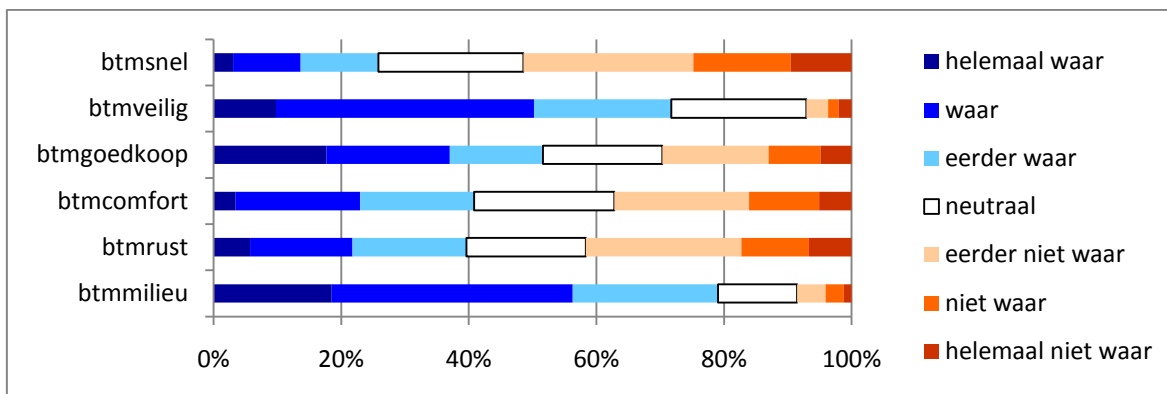
Figuur 20: Gewogen frequenties gebruik bus/tram/metro

Ook de belangrijkheid van de invloed van deze drie categorieën van peers werd bevraagd. Er werd gevraagd in hoeverre de respondent de mening van de familieleden, vrienden en collega's belangrijk vindt. Familieleden hebben duidelijk de grootste invloed. Collega's hebben de minste invloed.

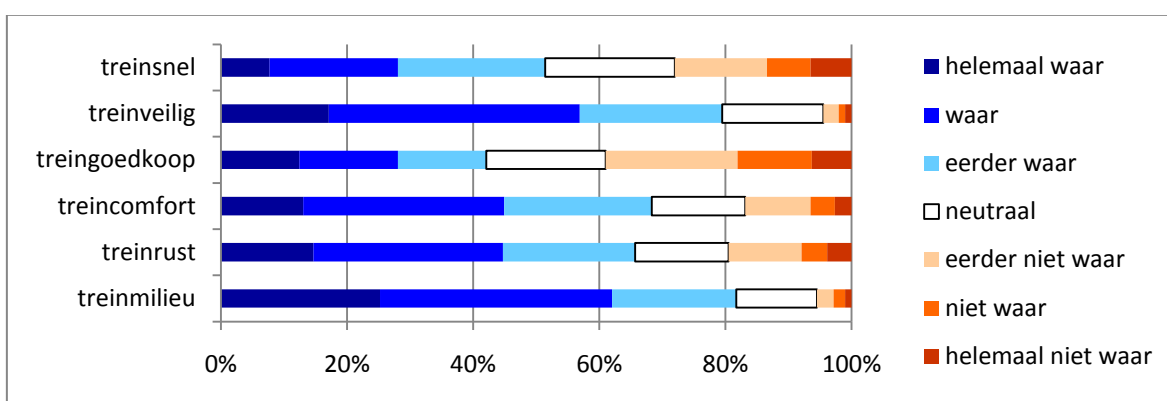


Figuur 21: Gewogen frequenties belangrijkheid mening

De laatste twee vragen gingen in op de perceptie van de respondenten ten opzichte van de bus, tram en metro enerzijds en de trein anderzijds. Er werd gevraagd of de bus, tram en metro of trein milieuvriendelijk, rustgevend, comfortabel, goedkoop, veilig en snel is voor de respondent. Het reizen met zowel bus, tram en metro als met de trein is voor de respondenten milieuvriendelijk en veilig. Reizen met bus, tram en metro is niet snel en rustgevend. Reizen met de trein is niet goedkoop.



Figuur 22: Gewogen frequenties perceptie tov bus/tram/metro



Figuur 23: Gewogen frequenties perceptie tov trein

4.1.5 Verwachtingen

In het volgende onderdeel van de vragenlijst werden de respondenten gevraagd welke waarden zij inschatten voor tijds-, kost- en comfortindicatoren bij een gegeven scenario.

Het scenario werd voorgesteld als volgt: "U woont in het centrum van een kleinere stad, genaamd 'A'. U wilt uw hoofdactiviteit (aangegeven in een eerder gestelde vraag: Werken, onderwijs volgen, winkelen of boodschappen doen, recreatie, sport of cultuur of iemand een bezoek brengen) uitvoeren. Voor deze activiteit dient u te reizen naar het centrum van de grotere stad, genaamd 'B'. Beide steden liggen 30km uit elkaar".

De respondent kon eerst aangeven hoe lang hij of zij minimaal en maximaal over de verplaatsing zou doen met zijn wagen, hoe lang hij of zij naar een parkeerplaats zou moeten zoeken en hoeveel hij of zij denkt dat hem of haar gaat kosten.

Vervolgens kon de respondent voor de drie bevraagde openbaar vervoermodi (bus, trein en light rail) aangeven hoe lang hij of zij minimaal over de verplaatsing zou doen met de vervoermodi, evenals de verwachte voor- & natransporttijd en wachttijd. Ook de verwachte kostprijs en het verwachte aantal overstappen werden bevraagd bij de drie modi.

In onderstaande tabel wordt de mediaan, dus de middelste waarde, voor elk van deze verwachte waarden getoond.

Tabel 15: Eigen verwachte waarden (30km-trip) - mediaan

Variabele	Mediaan	P-waarde
EVwagenMIN	30	<0,0001
EVwagenMAX	45	<0,0001
EVwagenPARKING	10	<0,0001
EVwagenKOST	7	<0,0001
EVbusMIN	40	<0,0001
EVbusMAX	60	<0,0001
EVbusEGRESS	10	<0,0001
EVbusWACHT	10	<0,0001
EVbusKOST	4	<0,0001
EVbusTRANSFER	ja	<0,0001
EVtreinMIN	20	<0,0001
EVtreinMAX	35	<0,0001
EVtreinEGRESS	15	<0,0001
EVtreinWACHT	10	<0,0001
EVtreinKOST	7	<0,0001
EVtreinTRANSFER	nee	<0,0001
EVlirtMIN	25	<0,0001
EVlirtMAX	35	<0,0001
EVlirtEGRESS	10	<0,0001
EVlirtWACHT	10	<0,0001
EVlirtKOST	5	<0,0001
EVlirtTRANSFER	nee	<0,0001
EVbusZIT	ja	<0,0001
EVtreinZIT	ja	<0,0001
EVlirtZIT	ja	<0,0001

De verwachte gemiddelde reistijd⁹ voor de 30km-trip ligt tussen 30 minuten (minimum) en 45 minuten (maximum). De minima en maxima voor de bus liggen het meest uit elkaar ten opzichte van de andere vervoermodi (nl. 20 minuten). De

⁹ De reistijd wordt hier als de tijd doorgebracht in het voertuig beschouwd.

verwachte kostprijs per wagen is gelijk aan de verwachte kostprijs met de trein. De light rail wordt verwacht goedkoper te zijn dan de trein.

De verwachte reistijden van de drie openbaar vervoermodi kunnen onderling vergeleken worden. De verwachte minimale reistijd ligt het laagst bij de trein (20 minuten), gevolgd door de light rail. De verwachte minimale reistijd van de bus ligt een pak hoger. De verwachte maximale reistijd ligt zowel bij de trein als de light rail op 35 minuten. Ook bij de verwachte maximale reistijd doet de bus een heel stuk langer over het traject.

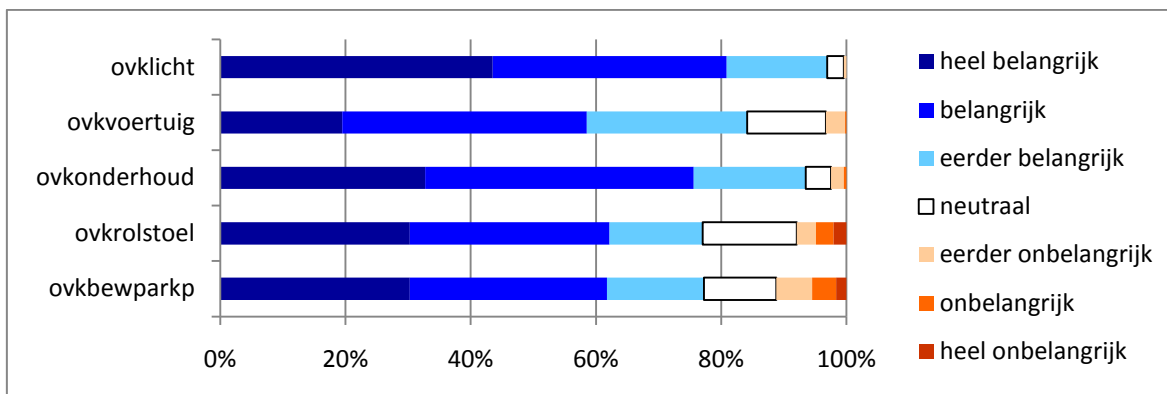
De verwachte voor- en natransporttijden zijn gelijk voor de bus en de light rail. De hoogste verwachte voor- en natransporttijd wordt genoteerd voor de trein. Hieruit kan verondersteld worden dat de respondent de afstand tot de halte om een trein te nemen het verst schat, die van de bus en de light rail minder ver. De verwachte wachttijden zijn voor de 3 vervoermodi gelijk.

Meer respondenten gaan er van uit dat ze met de bus een overstap zullen moeten maken dan geen overstap bij hun 30 km-verplaatsing. Bij de bus en de light rail verwacht wel meer dan de helft van de respondenten dat ze gebruik zullen kunnen maken van een rechtstreekse verbinding.

De laatste vraag, of de respondent bij het nemen van een openbaar vervoermiddel een vrije zitplaats zal vinden op het voertuig of niet, was een ja/nee-vraag. Meer dan de helft van de respondenten verwacht voor de 3 openbaar vervoermodi op een vrije zitplaats te kunnen rekenen.

Het laatste deel van de bevraging handelde rond een aantal elementen van de stationsomgeving. Opnieuw aan de hand van een 7-punts Likertschaal konden de respondenten hun mate van belangrijkheid voor elk comfortelement aangeven.

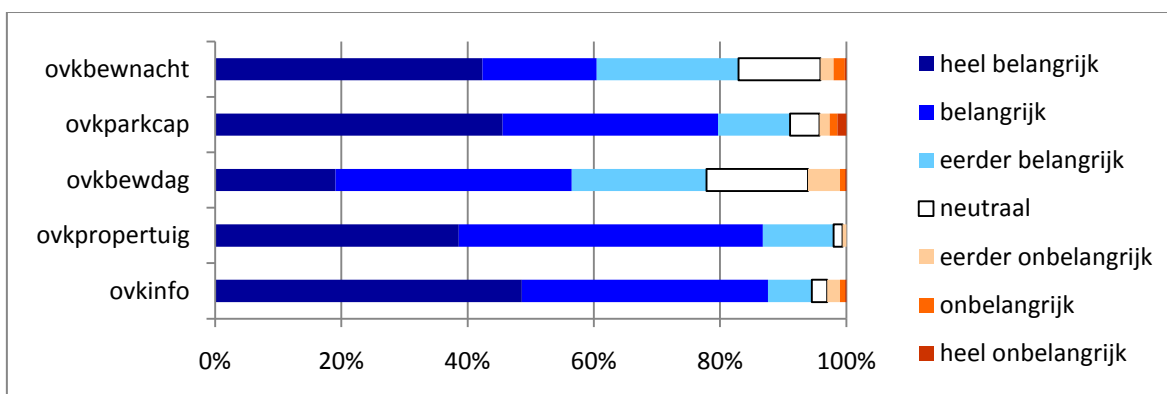
De eerste set van vragen trachtte te achterhalen hoe belangrijk de respondenten een aantal elementen achten die aanwezig zijn op de halte, het station of het voertuig van het openbaar vervoer zijn. De verklaring van elke variabele is terug te vinden in tabel 2.



Figuur 24: Gewogen frequenties belangrijkheid OV-kenmerk reeks 1

De respondenten achten vooral de verlichting aan de haltes van het openbaar vervoer zeer belangrijk, evenals de properheid van die haltes van het openbaar vervoer. De overige drie elementen worden telkens eveneens door meer dan 75% van de respondenten belangrijk geacht.

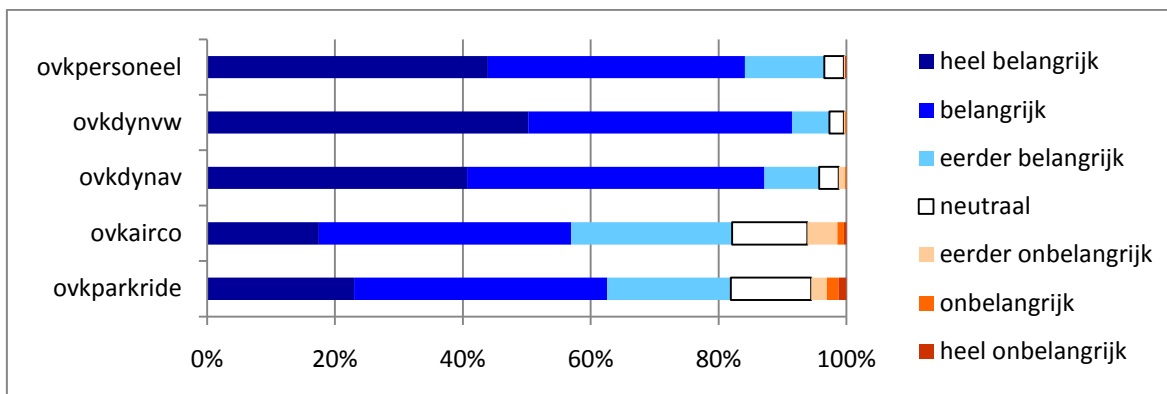
De tweede set van vragen betrof een aantal aspecten van het openbaar vervoer in het algemeen. De respondent gaf opnieuw de mate van belangrijkheid aan.



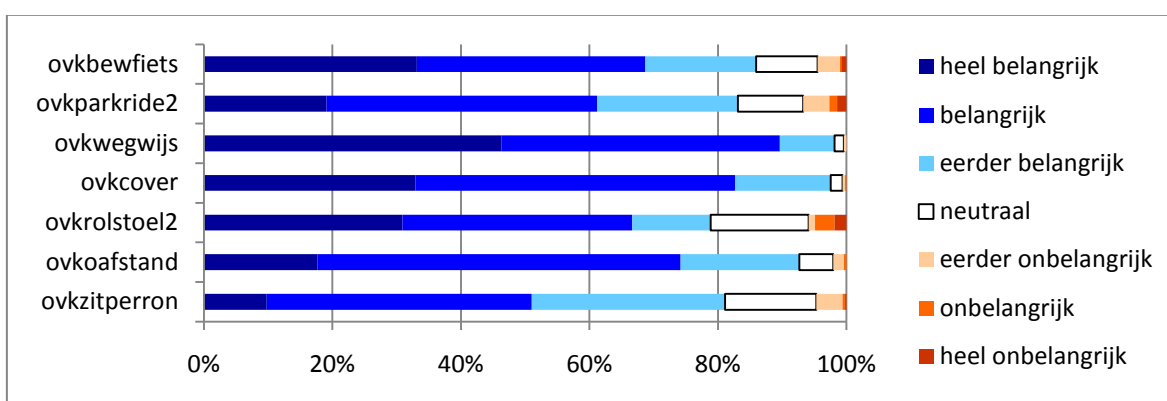
Figuur 25: Gewogen frequenties belangrijkheid OV-kenmerk reeks 2

Uit deze vragenset blijkt dat vooral de informatie gemakkelijk beschikbaar moet zijn via het internet en dat de voertuigen er netjes moeten uitzien volgens de respondenten. Net als in de vorige set van vragen worden hier ook door meer dan 75% van de respondenten alle elementen als belangrijk beschouwd.

In de derde en vierde set van vragen werden opnieuw een aantal elementen bevraagd over de halte, het station of het voertuig van openbaar vervoer. De mate van belangrijkheid voor de respondent voor elk element wordt hieronder weergegeven.



Figuur 26: Gewogen frequenties belangrijkheid OV-kenmerk reeks 3



Figuur 27: Gewogen frequenties belangrijkheid OV-kenmerk reeks 4

Uit de vragen rond zowel de dynamische informatie over aankomst- en vertrektijden en bij vertragingen en perronwissels, als de vraag over bewegwijzering in de stations komt een prominente belangrijkheidsindicator naar voor. De respondent-reiziger heeft kennelijk nood aan de juiste informatie op het moment dat hij of zij zijn/haar verplaatsing maakt.

Twee vragen werden twee maal in dit laatste deel van de bevraging gesteld, ter controle voor het aandachtig invullen van de vragenlijst. Deze vragen werden dan ook vooral gebruikt bij de data cleaning om respondenten met random respons te filteren.

4.2 Statistische analyse

4.2.1 Theorie

Uit voorgaande data-analyse kunnen we zien dat er zich zowel discrete als continue variabelen in onze dataset bevinden. Discrete variabelen zijn variabelen waarbij de respondent een keuze opgaf tussen verschillende alternatieven. Vaak voorkomende

discrete variabelen in deze dataset zijn ja/nee-variabelen en variabelen met 7 klassen (helemaal akkoord tot helemaal niet akkoord). Continue variabelen zijn variabelen waarbij de respondent zelf een waarde invult. Een klassiek voorbeeld van een continue variabele is leeftijd. In deze dataset zijn ook de eigen verwachte waarden van de reistijd en kostprijs van de verschillende vervoermodi continue variabelen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat deze continue variabelen steeds een positief cijfer hebben.

We wensen al deze variabelen aan te wenden om een goede schatting te maken van welke keuze de respondent zal maken (wagen tegenover light rail, bus tegenover light rail of trein tegenover light rail). De afhankelijke variabele heeft dus slechts twee waarden. Hier willen we de gemiddelde fractie van de kans van het ene alternatief op het andere alternatief te modelleren.

Voor de statistische analyse wordt gebruik gemaakt van het statistisch softwareprogramma SAS. Aan de hand van commando's worden opgeladen gegevens volgens de aangegeven statistische verwerkingsmethode behandeld. Logistische regressiemodellen kunnen zowel discrete als continue gegevens verwerken, wat in dit geval ook voorkomt. De belangrijkste voorwaarde is dat alle observaties onafhankelijk van elkaar zijn. Daar er gebruik gemaakt wordt van acht waarden voor eenzelfde respondent, wordt er gebruik gemaakt van een GEE model. In SAS wordt dit gekenmerkt door het 'repeated statement', waarbij de correlatiestructuur aangegeven wordt, alsook de variabele waardoor individuele ingaven zich onderscheiden, in casu de variabele 'id' voor de acht waarden van elke individuele respondent.

Het resultaat dat het model weergeeft is telkens de logit van de odds, weergegeven als $\log\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right)$. De α staat voor het intercept, de vaste waarde van het model. $X_1\beta_1$ staat voor de β_1 parameterschatting van de variabele X_1 . In feite vormen alle parameterschattingen en variabelen samen een vector $X_n'\beta_n$. De log van de odds kan het best vertaald worden als het logaritme van de kans op keuze voor light rail ten opzichte van geen kans op keuze voor light rail, maar voor het andere vervoermiddel in de gegeven situatie.

$$\log\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) = \alpha + X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + \dots + X_n\beta_n$$

In het voorliggend geval worden telkens modellen gebouwd via een forward stepwise methode. Eerst werden alle variabelen individueel getest op significantie. Daarna werden enkel de significante variabelen als één model getest. Niet-significante variabelen of variabelen met een beperkte geldigheid werden weggelaten vooraleer opnieuw alle variabelen te testen op significantie met het nieuw-ontstane model. Uiteindelijk ontsproot een model met een maximaal aantal aan significante variabelen. Bij de eerste stap kon niet gekozen worden om alle variabelen in één keer toe te voegen, waar wegens de grote multicollineariteit van een aantal variabelen geen geldig model ontstond. De uiteindelijke modellen werden allen nogmaals op multicollineariteit getest. Geen enkel model vertoont een groot aandeel aan gecorreleerde variabelen.

Daar de GEE methode geen likelihoodgebaseerde modelleringsmethode is, is de AIC (Akaike's Information Criterion) niet beschikbaar om geschatte modellen te vergelijken. Elk GEE geschat model geeft echter wel een QIC-waarde. QIC staat voor 'Quasi-likelihood under the Independence model Criterion' en is door Pan (2001) ontwikkeld om een antwoord te bieden aan het ontbreken van een vergelijkingscoëfficiënt voor GEE modellen. De uiteindelijk geselecteerde modellen zijn deze met de laagste QIC-waarde (Hardin & Hilbe, 2003)

4.2.2 Modellen 1 & 2: Kennis van het begrip light rail

De kennis van het begrip light rail is een onderdeel dat ondervraagd werd in de vragenlijst. De respondenten konden aangeven of ze het begrip al dan niet kenden. Indien ze 'neen' antwoordden, dan werd onmiddellijk overgegaan naar het volgende onderdeel van de vragenlijst. De respondenten die 'ja' antwoordden, dienden in hun eigen woorden een omschrijving te geven van het begrip light rail, aangeven of ze in het buitenland reeds gebruik gemaakt hebben van light rail en tussen 5 afbeelding de juiste afbeelding aanduiden van een light railvoertuig.

Van de 492 respondenten gaven er 324 onmiddellijk aan dat ze niet weten wat light rail is. De overige 168 respondenten gaven aan te weten wat light rail is. 2/3^e van de 168 respondenten gaven een correcte omschrijving van het begrip light rail en 4/5^e van de 168 respondenten konden de juiste foto aanduiden.

Door eveneens gebruik te maken van een logistisch regressiemodel (zie bijlage 2b) kunnen we zien welke kenmerken van de respondenten belangrijk zijn op het al dan niet correct weten van wat het begrip light rail is. De kennisfactor is een belangrijke indicator om inzicht te verkrijgen of de Vlaming al dan niet vertrouwd is met het vervoermiddel. Uit dit model, waarin een voorspelling gemaakt wordt van het aandeel Vlamingen dat het begrip light rail daadwerkelijk kennen, een correcte definitie geven en de juiste foto kunnen aanduiden, komen de variabelen *sex*, *beroep*, *freq_fiets* en *hhsiz*e naar voor als zijnde significant. Mannen kennen significant meer van het begrip light rail dan vrouwen. In de beroeps categorieën zien we enkel een significant positieve invloed bij de categorie ambtenaar. De deelresultaten voor de variabele *freq_fiets* zijn allen niet significant, dus daarover kunnen geen uitspraken gedaan worden. De laatste variabele, *hhsiz*e geeft wel een significant negatief verband tussen het aantal leden van het gezin en de kennis op light rail. Hoe groter het gezin, hoe lager de kennis over het begrip light rail.

Tabel 16: Score statistics voor GLM model ak1rt

LR Statistics For Type 3 Analysis			
Source	DF	Chi-Square	Pr > ChiSq
age	5	4,91	0,4269
sex	1	11,96	0,0005
beroep	10	34,99	0,0001
freq_fiets	4	16,41	0,0025
hhsiz e	1	4,32	0,0376

Tabel 17: Parameterschattingen voor model akrlt

Analysis Of Maximum Likelihood Parameter Estimates				
Parameter		DF	Estimate	Pr > ChiSq
Intercept		1	-2,1553	0,0781
age	18-24	1	-0,7571	0,4991
age	25-34	1	-0,1505	0,8638
age	35-44	1	0,1698	0,8471
age	45-54	1	-0,5772	0,5156
age	55-64	1	-0,7583	0,3654
age	65+	0	0,0000	
sex	Man	1	1,0295	0,0008
sex	Vrouw	0	0,0000	
beroep	Ambtenaar	1	1,8447	0,0246
beroep	Arbeider	1	-0,5223	0,6221
beroep	Arbeidsongeschikt	1	2,9742	0,1139
beroep	Bbediende (niet-kader)	1	1,1967	0,1368
beroep	Bediende (kader)	1	-0,1842	0,8320
beroep	Gepensioneerd	1	-1,0746	0,3491
beroep	Scholier/student	1	1,6724	0,1326
beroep	Vrij beroep	1	-21,7346	0,9998
beroep	Werkzaam in eigen HH	1	-20,7225	0,9997
beroep	Werkzoekend	1	1,5746	0,2762
beroep	Zelfstandige	0	0,0000	
freq_fiets	Dagelijks (min 4x/week)	1	0,6424	0,0930
freq_fiets	Enkele keren per jaar	1	-1,0237	0,0557
freq_fiets	Maandelijks	1	0,6677	0,1546
freq_fiets	Nooit (max. 1x/jaar)	1	-0,1021	0,8511
freq_fiets	Wekelijks (min 1x/week)	0	0,0000	
hsize		1	-0,2298	0,0400
Scale		0	1,0000	

Interessant om te weten is welke demografische kenmerken de personen hebben die fout antwoordden op de vragen rond het begrip light rail. Deze Vlamingen geven aan dat ze het begrip light rail kennen, maar geven dan een foute omschrijving of duiden een verkeerde foto aan. Eveneens met een logistisch regressiemodel (zie bijlage 2b) worden de kenmerken bepaald van deze cognitieve mismatch. Van de 168 respondenten die aangaven te weten wat light rail is, antwoordden er 96 volledig correct. 71 van hen (en dus ook 71 van de 492 respondenten) hebben een foutief beeld van wat light rail is. In het model wordt het profiel van deze bevolkingsgroep met een foutief beeld geschetst.

Qua leeftijdscategorie moeten we de mensen met een foutief beeld zoeken in de oudere leeftijdscategorieën. Ouderen (65+) hebben het vaakst een foutief beeld. Alle andere leeftijdscategorieën scoren beter dan deze categorie. Mannen vergissen zich vaker dan vrouwen en bij de gebruikers van de bus geven gebruikers die minder frequent de bus nemen (enkele keren per jaar en nooit) minder foutieve antwoorden dan wekelijkse gebruikers. Maandelijkse gebruikers van de metro en personen die slechts enkele keren per jaar gebruik maken van de metro missen dan weer vaker dan de wekelijkse gebruikers. Bij de laatste 2 variabelen moeten we de onzekerheid in rekening brengen vanwege de grotere Chi²-waarde en groter aantal vrijheidsgraden. Waarschijnlijk vallen in het statistisch onderzoek weinig respondenten onder deze categorieën. Gehuwden en weduwen geven dan weer minder foutieve antwoorden dan wettelijk samenwonende personen. Op basis van de resultaten kunnen geen significante uitspraken gedaan worden over de andere categorieën qua burgerlijke stand.

Tabel 18: Score statistics voor GLM model lrtcm

LR Statistics For Type 3 Analysis			
Source	DF	Chi-Square	Pr > ChiSq
age	5	33,79	<,0001
sex	1	8,43	0,0037
freq_bus	4	10,23	0,0368
freq_metro	4	15,46	0,0038
bs	4	19,62	0,0006

Tabel 19: Parameterschattingen voor model Irtcm

Analysis Of Maximum Likelihood Parameter Estimates				
Parameter		DF	Estimate	Pr > ChiSq
Intercept		1	-22,2676	<0,0001
age	18-24	1	-3,0344	<0,0001
age	25-34	1	-1,5144	0,0011
age	35-44	1	-1,5291	0,0001
age	45-54	1	-1,8993	<0,0001
age	55-64	1	-1,2577	0,0023
age	65+	0	0,0000	
sex	Man	1	0,7743	0,0044
sex	Vrouw	0	0,0000	
freq_bus	Dagelijks (min 4x/week)	1	-0,4315	0,4221
freq_bus	Enkele keren per jaar	1	-0,9313	0,0174
freq_bus	Maandelijks	1	-0,4876	0,2593
freq_bus	Nooit (max. 1x/jaar)	1	-1,2454	0,0029
freq_bus	Wekelijks (min 1x/week)	0	0,0000	
freq_metro	Dagelijks (min 4x/week)	1	0,3746	1,0000
freq_metro	Enkele keren per jaar	1	24,0909	<0,0001
freq_metro	Maandelijks	1	22,1474	<0,0001
freq_metro	Nooit (max. 1x/jaar)	0	23,3488	
freq_metro	Wekelijks (min 1x/week)	0	0,0000	
bs	Gehuwd	1	-1,2412	0,0363
bs	Gescheiden	1	-0,7733	0,3161
bs	Ongehuwd	1	-0,0690	0,1568
bs	Weduwe(naar)	1	-3,2344	0,0002
bs	Wettelijk samenwonend	0	0,0000	
Scale		0	1,0000	

Deze resultaten geven aan dat er een gebrek is aan kennis bij de gewone bevolking wat betreft het begrip light rail. Ook Richter et al. (2011) ondervinden dat gebrek aan kennis bij voornamelijk autogebruikers om de andere vervoermodi te ontdekken, ontbreekt. Het gedachtegoed hierachter is te vinden bij geanticiperde schuldgevoelens en de gepercipieerde sociale normen bij autogebruikers ten opzichte van het openbaar vervoer (Bamberg, Hunecke, & Bloebaum, 2007). Indien er campagnes opgezet worden om de bekendheid van light rail te vergroten, dan kan gesegmenteerd worden naar de oudere doelgroepen, vrouwen en eventueel naar minder hoog opgeleiden. Een correctie op het beeld van light rail is het meest gewenst bij de oudere mannen.

4.2.3 Model 3: Keuzegedrag light rail ten opzichte van de wagen

Het eerste model dat geschat wordt, is een model dat de relatieve kans van de voorkeur voor het gebruik van de light rail ten opzichte van de voorkeur voor het gebruik van de wagen schat.

De variabelen die door het model significant bevonden worden zijn variabelen die een positieve dan wel negatieve relatie hebben ten opzichte van het gebruik van de relatieve kans dat een persoon de light rail zal gebruiken.

De code van het model is terug te vinden in bijlage 2b, waaruit als significante verklarende variabelen de variabelen *LRT1TT*, *LRT1EG*, *LRT1WT*, *LRT1CO*, *LRT1TF*, *LRT1FS*, *age*, *nrauto*, *freq_fiets*, *nrwerk*, *nrschool*, *PPauto*, *FPbus*, *FPtrein*, *freqOVfamilie*, *invloedvriend*, *btmrust*, *treingoedkoop*, *treinsnel*, *EVwagenKOST*, *EVbusZIT* en *EVtreinKOST* naar voor komen (zie tabel 20). Alle toegevoegde variabelen hebben een p-waarde lager dan 0,05 en kunnen als significant beschouwd worden. De parameterwaarden voor elke variabele, ingedeeld in dummy's en klassen kunnen gevonden worden in bijlage. Het intercept en de storingsterm zijn eveneens weergegeven in de gedetailleerde output in bijlage 3.

Tabel 20: Score statistics voor GEE model: WAGENvsLRT

Score Statistics For Type 3 GEE Analysis			
Source	DF	Chi-Square	Pr > ChiSq
LRT1TT	1	78,74	<,0001
LRT1VAR	1	2,10	0,1474
LRT1EG	1	32,34	<,0001
LRT1WT	1	34,35	<,0001
LRT1CO	1	119,72	<,0001
LRT1TF	1	36,06	<,0001
LRT1FS	1	64,68	<,0001
sex	1	0,47	0,4913
age	5	24,50	0,0002
nrauto	1	6,11	0,0134
freq_fiets	4	11,84	0,0185
nrwerk	1	8,99	0,0027
nrschool	1	5,55	0,0185
PPauto	6	42,87	<,0001
FPbus	6	16,01	0,0137
FPtrein	6	16,50	0,0113
freqOVfamilie	6	15,94	0,0141
invloedvriend	6	14,28	0,0267
btmrust	6	12,65	0,0489
treingoedkoop	6	15,81	0,0148
treinsnel	6	29,50	<,0001
EVwagenKOST	1	3,98	0,046
EVbusZIT	1	4,16	0,0415
EVtreinKOST	1	7,34	0,0067

De light rail kenmerken op zich zijn allen significant, behalve de variatie in reistijd (*LRT1VAR*). De variatie in reistijd werd gekenmerkt door een gegeven minimum- en maximumreistijd in de vragenlijst, waarbinnen de respondent zijn verplaatsingstijd kon situeren. De variatie in reistijd werd waarschijnlijk in dit onderzoeksopzet te klein genomen om er significante waarden uit te halen.

De totale reistijd (*LRT1TT*) heeft een significante parameterschatting van -0,0649. Dit betekent dat per minuut reistijd de light rail langer over de trip maakt, de log odds met 0,0649 daalt. Deze log odds kan het best vertaald worden als het logaritme van de kans op keuze voor light rail op de kans op geen keuze voor light rail. De kans op

keuze voor light rail ten opzichte van de wagen kan best berekend worden door het nemen van de exponent van de parameterschatting. In het geval van de reistijd zal de odds voor light rail met 6,3% dalen wanneer de reistijd met één eenheid, één minuut, toeneemt.

De voor- en natransporttijd (*LRT1EG*) en de wachttijd (*LRT1WT*) hebben beiden eveneens een negatief effect op de keuze voor light rail. De parameterschattingen zijn -0,9143 voor de voor- en natransporttijd en -0,9130 voor de wachttijd. De odds van deze variabelen zullen dus met respectievelijk 8,6% en 8,7% dalen bij toename van de overeenstemmende variabelen met één eenheid.

Een idem scenario is te merken voor de kostprijs (*LRT1CO*) van de rit. Wanneer de kostprijs van de rit met één euro toeneemt, is er een daling van 41,3% van de odds. De voorkeur voor light rail daalt dus per euro dat de rit per light rail stijgt.

De comfortkenmerken overstap (*LRT1TF*) en vrije zitplaats (*LRT1FS*) zijn categorische ja/nee-variabelen. Als standaardscenario werd de klasse 'nee' gekozen, dus zijn de effecten bij de klasse 'ja' zichtbaar. Er is een negatief verband bij de overstap, een positief verband bij de vrije zitplaats. De odds van de keuze voor light rail ten opzichte van de wagen daalt met 52,4% wanneer er overgestapt moet worden en stijgt met 240,9% als er een vrije zitplaats is op het light rail voertuig.

De variabele geslacht (*sex*) is niet significant, maar dient standaard in elke modelschatting mee opgenomen te worden, daar het een belangrijk demografisch kenmerk betreft. De niet-significantie van deze variabele betekent overigens dat er geen onderscheid gemaakt kan worden tussen het gedrag van de mannelijk en de vrouwelijke respondenten.

De variabele leeftijd (*age*) is een klassenvariabele. Als dummyklasse¹⁰ werd hier de oudste leeftijdscategorie gekozen (+65 jaar). Alle andere leeftijdscategorieën hebben een positief sterkere relatie dan deze dummycategorie, behalve de leeftijdscategorie *45-54 jaar*, die zeer dicht bij de dummycategorie aanleunt.

¹⁰ Dummy's worden aangemaakt om de waarden van klassen al dan niet op te nemen. Een waarde 0 wordt gegeven als de dummyklasse niet voorkomt, een waarde 1 als de dummyklasse wel voorkomt. Een voorbeeld hiervan is de indeling van respondenten in provincies. Eén provincie is dan de referentieprovincie, waarnaar de respondenten van alle andere provincies een grotere of kleinere waarde toegewezen krijgen.

De variabele die het aantal auto's weergeeft in het gezin (*nrauto*) is een continue variabele. Het teken van deze variabele is negatief, wat wijst op een negatief verband tussen het aantal auto's en de keuze voor light rail als vervoermiddel ten opzichte van de wagen. Dit resultaat lijkt logisch, hoe hoger het aantal beschikbare wagens in het gezin, hoe minder snel men geneigd zal zijn om de light rail als vervoermiddel te nemen.

De variabele die de frequentie van het gebruik van de fiets (*freq_fiets*) van de respondent aangeeft, is een klassenvariabele. Als dummyklasse werd de categorie *wekelijks* gekozen. De antwoorden van de meer frequentere gebruikers, de dagelijkse gebruikers, zijn licht positief ten opzichte van de dummyklasse. De antwoorden van de minder frequentere gebruikers (*maandelijks*, *enkele keren per jaar* en *nooit*) hebben allen een negatieve relatie met de dummyklasse. Hoe meer een respondent de fiets gebruikt als vervoermiddel, hoe meer hij of zij ook geneigd zal zijn om de light rail als vervoermiddel te kiezen ten opzichte van de auto.

De volgende twee variabelen, het aantal keer per week dat een respondent zich verplaatst om te gaan werken (*nrwerk*) en om naar school te gaan (*nrschool*) zijn continue variabelen. Beide variabelen hebben een negatieve relatie met de te verklaren variabele. Hoe meer een respondent zich verplaatst om te gaan werken of naar school te gaan per week, hoe minder hij of zij geneigd zal zijn de light rail als vervoermiddel te verkiezen boven de auto.

De variabele die de mate van de persoonlijke perceptie ten opzichte van de auto weergeeft (*PPauto*) werd op een 7-punts Likertschaal ingedeeld van 'zeer positief' tot 'zeer negatief'. De klasse 'zeer positief' werd als dummyklasse gekozen. Alle andere klassen hebben een positieve waarde ten opzichte van de dummyklasse, wat duidt op een hogere voorkeur voor light rail naarmate de persoonlijke perceptie ten opzichte van de auto negatiever wordt. Voor de klassen 'eerder negatief' en 'negatief' liggen de parameterschattingen een pak hoger dan voor de andere klassen, wat wijst op een nog sterkere afkeer van de light rail en een grotere persoonlijke voorkeur voor de wagen.

De volgende twee variabelen, die de mate van perceptie van naaste familieleden ten opzichte van de bus (*FPbus*) en de trein (*FPtrein*) weergeven, werden eveneens op een 7-punts Likertschaal ingedeeld van 'zeer positief' tot 'zeer negatief'. De klasse 'zeer positief' werd ook hier telkens als dummyklasse gekozen. Hieruit zijn de

klassenresultaten minder eenduidig; waar de respondenten met familieleden met een positieve en neutrale perceptie ten opzichte van de bus hebben, neigen de resultaten van de respondenten naar een negatief verband ten opzichte van de dummyklasse. Voor respondenten met familieleden die een positieve perceptie hebben ten opzichte van de trein, zijn de resultaten positief ten opzichte van de dummyklasse. Echter, niet alle deelresultaten zijn significant bevonden, dus correcte uitspraken kunnen hier niet gemaakt worden.

De variabele *freqOVfamilie*, die peilde naar het gebruik van het openbaar vervoer van de naaste familieleden van de respondent is als klassenvariabele ingedeeld in 7 klassen van 'heel vaak' tot 'nooit'. Als dummyklasse werd de klasse 'zelden' gekozen. Enkel de klasse nooit heeft een negatieve relatie ten opzichte van de dummyklasse, wat duidt op respondenten die familieleden hebben die nooit het openbaar vervoer gebruiken, zelf ook een neiging hebben tot het niet verkiezen van de light rail als vervoersmodus ten opzichte van de auto. Alle andere klassen hebben een positieve relatie ten opzichte van de dummyklasse, wat duidt op wel een grotere neiging om de light rail te verkiezen ten opzichte van de auto. Ook hier zijn niet alle deelresultaten significant.

De variabele die peilde naar de belangrijkheid van de mening van vrienden (*invloedvriend*) van de respondenten is eveneens een klassenvariabele, ingedeeld op een 7-punts Likertschaal van 'heel belangrijk' tot 'heel onbelangrijk'. Alle andere klassen hebben ten opzichte van de dummyklasse 'onbelangrijk' een negatief verband. De resultaten uit deze parameterschattingen zijn niet logisch interpreteerbaar, noch zijn ze allen significant bevonden.

De volgende variabele, *btmrust*, als kenmerk voor het rustgevend element van het gebruik van bus, tram en metro werd ingedeeld van 'zeer negatief' tot 'zeer positief'. De variabele op zich is significant, de deelresultaten zijn dat echter niet.

Twee kenmerken van de trein werden significant bevonden in het model om het keuzegedrag van de respondent te verklaren. De variabelen *treingoedkoop* en *treinsnel* peilden naar de mening van de respondent inzake hoe goedkoop en hoe snel zich met de trein verplaatsen voor de respondent is. Deze variabelen werden ingedeeld in een 7-punts Likertschaal van 'helemaal waar' tot 'helemaal niet waar'. De dummyklasse is hier 'helemaal waar', waarmee alle resultaten een negatief verband hebben, behalve 'positief' bij *treinsnel*. Dit duidt dus op een overwegend negatief

verband bij het keuzegedrag naarmate de trein duurder en trager bevonden wordt. De deelresultaten van *treingoedkoop* en *treinsnel* zijn niet allen significant.

De variabele *EVwagenKOST* is een significante continue variabele die aangeeft dat er een negatief verband is tussen de verwachte kostprijs van de rit per wagen met het gebruik van de light rail als alternatief voor deze rit. Dit komt er op neer dat, als de kostprijs met 1 eenheid stijgt, de voorkeur voor light rail licht daalt. Dit resultaat is in tegenstrijd met de algemene intuïtie die uit de rest van de bevraging komt. Mogelijks kan een oorzaak gevonden worden bij de beperkingen van een stated preference onderzoek.

De variabele *EVbusZIT* is een klassenvariabele met het antwoord van de respondent of hij verwacht dat hij een vrije zitplaats zal hebben op de bus bij de voorgestelde verplaatsing in het scenario. De klasse 'ja' heeft een positieve relatie tot het keuzegedrag van de respondent ten opzichte van de klasse 'nee'. Respondenten die verwachten dat ze een zitplaats zullen hebben op de bus, zullen meer geneigd zijn om te kiezen voor de light rail als vervoermodus dan de auto.

De voorlaatste significante variabele in het model, *EVtreinKOST*, liet de respondent zelf een kostprijs bepalen voor de trein. Opmerkelijk is vast te stellen dat het keuzegedrag van de respondent een zeer licht positief verband heeft tot het kiezen van de light rail als vervoersmiddel ten opzichte van de auto naarmate de kostprijs van de treinrit stijgt. Hoewel de trein in dit eerste model geen deel uitmaakt van de keuzemogelijkheden, kan dit resultaat wijzen op een mogelijke substitueerbaarheid van de trein met de light rail.

Tenslotte werd ook de verwachte kostprijs van de treinrit opgenomen als significante indicator. Er is een licht positief verband tussen de kostprijs voor de treinrit met de keuze voor light rail ten opzichte van de wagen voor de verplaatsing.

Besluitend voor dit model zijn de variabelen die de beste resultaten generen voor het keuzegedrag tussen auto en light rail de uitgefilterde voorkeuren inzake reistijd, voor- en natransporttijd, wachttijd, kostprijs, overstappen en vrije zitplaats. Ook de leeftijdscategorie is een belangrijke indicator. Het aantal fietsen in het gezin en het aantal keer dat de respondent zich per week verplaatst om te werken of naar school te gaan zijn eveneens belangrijk. Zeer belangrijk is ook de persoonlijke perceptie van de respondent ten opzichte van de auto. Via deze variabele zullen onder andere de 'car

captives' hun grote voorkeur voor de wagen als enige en vaste vervoermiddel aangegeven hebben. Vervolgens zijn er indicatoren rond de perceptie van de kostprijs van een treinrit, de verwachting of er een vrije zitplaats op de bus bemachtigd zal worden en de verwachting van de kostprijs van een treinkaartje. Een onlogisch resultaat vloeit voort uit het negatief verband tussen de verwachting van de kostprijs van de autorit met de keuze voor light rail ten opzichte van de wagen.

4.2.4 Model 4: Keuzegedrag light rail ten opzichte van de bus

In het tweede model worden de resultaten geschat van de voorkeur van respondenten tussen light rail en bus. Het gaat ook hier om een relatieve kans dat de voorkeur van de respondent uitgaat naar de light rail ten opzichte van de relatieve kans dat de voorkeur van de respondent uitgaat naar de bus.

De code voor dit model kan in bijlage 2b teruggevonden worden. Als significante aanvullende variabelen komen de variabelen *LRT2TT*, *LRT2EG*, *LRT2WT*, *LRT2CO*, *LRT2FS*, *sex*, *hoofdactiviteit*, *nrfiets*, *nrmotor*, *freq_tram*, *PPtram*, *EVIrtEGRESS*, *OVKwegwijs* naar voor uit het model (zie tabel 21). Deze toegevoegde variabelen hebben een p-waarde die lager ligt dan 0,05 en kunnen dus door het model verklaard worden. Opnieuw kunnen de gedetailleerde parameterschattingen voor dummy's en klassen in bijlage 3 terug gevonden worden, net als het intercept en de stringsterm.

Tabel 21: Score statistics voor GEE model: BUSvsLRT

Score Statistics For Type 3 GEE Analysis			
Source	DF	Chi-Square	Pr > ChiSq
LRT2TT	1	139,81	<,0001
LRT2VAR	1	3,11	0,0777
LRT2EG	1	99,77	<,0001
LRT2WT	1	45,66	<,0001
LRT2CO	1	134,08	<,0001
LRT2TF	1	1,96	0,1617
LRT2FS	1	66,31	<,0001
sex	1	6,17	0,013
age	5	3,74	0,5877
nrfiets	1	4,33	0,0374
nrmotor	1	4,00	0,0454
hoofdactiviteit	4	10,35	0,0349
freq_tram	4	11,05	0,026
PPtram	6	17,83	0,0067
EVlrEGRESS	1	8,66	0,0032
OVKwegwijs	4	11,07	0,0257

Vijf van de zeven light rail kenmerken zijn significant. De variatie in de reistijd (*LRT2VAR*) is, net zoals in het eerste model, niet significant wegens de kleine variatiebreedte. Als tweede niet-significante variabele komt de overstap (*LRT2TF*) uit het model. Uit het model kunnen geen bevindingen gemaakt worden of het al dan niet moeten overstappen een doorslaggevende keuze-indicator is in de keuze tussen light rail en bus.

De totale reistijd (*LRT2TT*) kent hier, net als in het eerste model een lichte daling van de odds (8,6%) op de keuze voor light rail ten opzichte van de keuze voor de bus bij een stijging van één minuut reistijd.

De voor- en natransporttijd (*LRT2EG*) en de wachttijd (*LRT2WT*) geven een zelfde beeld weer. Per minuut voor- en natransporttijd of wachttijd zal de odds op de keuze voor light rail op de keuze voor de bus dalen met respectievelijk 16,5% en 10,5%.

De kostprijs is een pak gevoeliger voor de keuze tussen bus en light rail. Met een parameterschatting van $-0,3977$ zal de odds met 32,8% dalen per euro die meer moet betaald worden voor de rit met de light rail.

Opmerkelijk is, zoals hierboven vermeld, dat keuze tussen light rail en bus bij het al dan niet overstappen (*LRT2TF*) geen significante waarden oplevert. De parameterschatting geeft een stijging van de odds met 12,2% voor de keuze voor de light rail maar deze kan niet onderschreven worden door de statistische analyse. De andere comfortindicator, de vrije zitplaats (*LRT2FS*) geeft wel een significant resultaat. Net zoals bij de wagen zal er sneller overgegaan worden tot de keuze voor light rail ten opzichte van de bus als er wel een vrije zitplaats beschikbaar is. De odds stijgt met 151,7% in het voordeel van de keuze voor light rail ten opzichte van de keuze voor de bus.

In tegenstelling tot het eerste model, kan hier wel een onderscheid gemaakt worden tussen de verschillende geslachten. De klasse 'man' heeft een positief teken ten opzichte van de dummyklasse 'vrouw', wat duidt op een hogere relatieve kans dat een man sneller geneigd is de light rail te kiezen boven de bus dan de vrouwelijke respondenten. De odds stijgt met 43,6%.

In dit tweede model kunnen geen uitspraken gedaan worden over de verschillende leeftijdsgroepen. Alle deelresultaten zijn echter positief ten opzichte van de dummyklasse '+65 jaar', wat duidt op een grotere kans op de keuze van light rail ten opzichte van de bus bij de lagere leeftijdsklassen, maar dit resultaat moet dus met voorzichtigheid benaderd worden.

De volgende twee variabelen, *nrfiets* en *nrmotor*, geven als continue variabele aan over hoeveel fietsen of motoren het gezin beschikt. Het aantal fietsen in het gezin heeft een positief verband met de keuze voor light rail ten opzichte van de bus; het aantal motoren heeft een negatief verband met de keuze voor light rail ten opzichte van de bus.

Respondenten die als *hoofdactiviteit* 'winkelen, boodschappen doen' gekozen hebben, vallen in de dummyklasse. Ten opzichte van deze klasse zijn alle andere klassen positief, dus hebben ze een positieve relatie met het keuzegedrag tussen light rail en bus ten voordele van de light rail. Zij zullen dus allen sneller geneigd zijn om de light

rail als vervoermiddel te kiezen ten opzichte van de bus. De deelresultaten zijn echter niet allen significant.

Hoewel geen modellering gemaakt werd van het keuzegedrag tussen de tram en een ander vervoermiddel, komen in de bepaling van het keuzegedrag tussen bus en light rail een aantal tramkenmerken naar voor. Zowel het gebruik van de tram van de respondent (*freq_tram*) als de persoonlijke perceptie van de tram (*PPtram*) zijn significante variabelen in het model. De klasse 'wekelijks' werd bij *freq_tram* als dummyklasse gekozen, van waaruit alle andere klassen een positief effect hebben, die wijzen op een hogere relatieve kans dat de light rail verkozen wordt boven de bus bij een keuzemogelijkheid tussen deze twee alternatieven. Dagelijkse gebruikers van de tram hebben de hoogste en significante relatieve kans om de light rail boven de bus te verkiezen. Bij de persoonlijke perceptie ten opzichte van de tram zien we een hoofdzakelijk negatief verband naarmate de perceptie negatiever wordt. De klasse 'zeer positief' werd hier als dummyklasse gekozen. Dit wijst op een grotere kans dat de light rail ten opzichte van de bus gekozen wordt naarmate de perceptie van de respondent positiever is.

De volgende variabele, *EVirtEGRESS*, die de eigen verwachte waarde aangeeft in het aantal overstappen bij het nemen van de light rail in het voorgestelde scenario. Naarmate het aantal verwachte overstappen toeneemt, is er een negatief gevolg merkbaar in de keuze tussen light rail en bus. De bus krijgt dus een hoger keuzeaandeel naarmate het aantal verwachte overstappen met de light rail toeneemt.

De laatste variabele is een comfortkenmerk bij het openbaar vervoer. De variabele *OVKwegwijs* peilde naar de mate van belang die de respondent hecht aan een duidelijke bewegwijzering in de stations. Deze variabele werd op een 7-punts Likertschaal ingedeeld van 'heel belangrijk' tot 'heel onbelangrijk'. Slechts 5 van de 7 klassen hebben waarden, waarin de klasse 'neutraal' als dummyklasse werd genomen, met ten opzichte van deze klasse alleen maar negatieve relaties met de andere klassen.

Concluderend kan gesteld worden dat dit model, waar de keuze tussen light rail en bus als vervoermiddel het onderwerp vormt, minder significante aanvullende variabelen heeft in vergelijking met het eerste model tussen light rail en auto. Toch kunnen hier als belangrijke kenmerken het geslacht, de hoofdactiviteit van de

respondent, het aantal fietsen en het aantal motoren, de perceptie ten opzichte van de tram en het verwachte aantal overstappen bij de light rail vermeld worden.

4.2.5 Model 5: Keuzegedrag light rail ten opzichte van de trein

Het derde model, dat de keuze tussen light rail en trein schat, heeft net als de vorige modellen een aantal significante variabelen aangebracht die ingeroepen kunnen worden als keuze-indicatoren tussen beide vervoermodi.

De code voor dit model kan in bijlage 2b teruggevonden worden. De significante variabelen in dit model zijn *LRT3TT*, *LRT3EG*, *LRT3WT*, *LRT3CO*, *LRT3TF*, *LRT3FS*, *age*, *treinrust*, *EVtreinKOST*, *EVtreinWACHT* en *EVlrtWACHT* (zie tabel 22). Een pak minder dan in vorige modellen. Hieronder worden opnieuw enkel de significantie-indicatoren voor de variabelen op zich weergegeven. In bijlage 3 zijn de uitgebreide parameterschattingen voor dummy's en klassen van de categorische variabelen, het intercept en de storingsterm terug te vinden.

Tabel 22: Score statistics voor GEE model: TREINvsLRT

Score Statistics For Type 3 GEE Analysis			
Source	DF	Chi-Square	Pr > ChiSq
LRT3TT	1	17,85	<,0001
LRT3VAR	1	0,34	0,5607
LRT3EG	1	6,08	0,0137
LRT3WT	1	14,96	0,0001
LRT3CO	1	90,18	<,0001
LRT3TF	1	27,69	<,0001
LRT3FS	1	65,19	<,0001
sex	1	2,92	0,0877
age	5	15,87	0,0072
treinrust	6	14,64	0,0233
EVtreinWACHT	1	4,35	0,0371
EVtreinKOST	1	8,69	0,0032
EVlrtWACHT	1	6,62	0,0101

In de modeloutput kunnen we de significantie van zes van de zeven light rail kenmerken terugvinden. Ook hier is de variatie in reistijd (*LRT3VAR*) niet significant, wegens het gekende kleine variatie-interval.

Bij de wachttijden zien we gelijkaardige uitkomsten zoals bij de wagen en de bus. Per extra minuut reistijd (*LRT3TT*) daalt de odds met 6,9%, per extra minuut voor- en natransporttijd (*LRT3EG*) daalt de odds met 6,4% en per extra minuut wachttijd (*LRT3WT*) daalt de odds met 6,8%.

Per extra euro die moet betaald worden (*LRT3CO*) voor de trip per light rail, zal de odds dalen met 30,8%. Hoe duurder de light rail wordt, hoe meer de trein zal verkozen worden boven de light rail.

De comfortindicatoren zijn hier wel beiden significant en geven eenzelfde beeld als bij de vergelijking tussen wagen en light rail. Indien er overgestapt moet worden op de light rail (*LRT3TF*) daalt de odds met 43,1% en wanneer er een vrije zitplaats (*LRT3FS*) is op het light rail voertuig, stijgt de odds met 453,6%.

De variabele *sex* is, net zoals in het eerste model, niet significant. Er is dus geen duidelijk verschil tussen het mannelijke en vrouwelijke geslacht merkbaar inzake de keuze van light rail en de trein als vervoermiddel.

Op zich is leeftijd een goede indicator voor de voorspelling van het keuzegedrag. De leeftijdscategorieën (*age*) is een klassenvariabele waarin de leeftijdscategorie '+65 jaar' als dummyklasse genomen werd. Alle andere leeftijdscategorieën hebben een positieve waarde, wat duidt op een positief verband ten opzichte van de dummyklasse. De oudste leeftijdscategorie zal dus eerder geneigd zijn om een vervoermiddel te kiezen die ze reeds kennen, in casu de trein. Enkel bij de leeftijdscategorie '25-34 jaar' is er een niet-significante waarde, waardoor daarover geen zekerheden gesteld kunnen worden.

De variabele die aangeeft hoe rustgevend reizen met de trein is (*treinrust*) voor de respondent, is een klassenvariabele die ingedeeld is op een 7-punts Likertschaal van 'helemaal waar' tot 'helemaal niet waar'. De klasse 'helemaal waar' werd als dummyklasse gekozen. Er zijn echter zowel negatieve als positieve verbanden te vinden in de parameterschattingen van de overige klassen ten opzichte van de dummyklasse. Deze deelresultaten zijn overigens niet allemaal significant bevonden.

Twee continue variabelen die de eigen verwachte waarden van de respondenten bevroegen naar de kostprijs (*EVtreinKOST*) en de wachttijd (*EVtreinWACHT*) voor de trein zijn de volgende twee significante variabelen. Opmerkelijk is vast te stellen dat de kostprijs voor een treinrit een negatief verband heeft met de keuze voor light rail;

hoe duurder de treinrit wordt, hoe sneller geneigd de respondent zal zijn om de trein te verkiezen boven de light rail. De wachttijd voor een treinrit heeft een positief verband met de keuze voor light rail; hier is het wel logisch dat een langere wachttijd voor de trein een positief verband met de keuze voor light rail ten opzichte van de trein weergeeft.

De laatste variabele, die in de lijn ligt van de voorgaande variabele, *EVirtWACHT* gaat net als de wachttijd voor de trein nu de wachttijd voor de light rail schatten. Hier is een negatief effect merkbaar. Hoe hoger de wachttijd voor de light rail, hoe minder de neiging om de light rail als vervoermiddel te kiezen ten opzichte van de trein.

In dit laatste model, dat opmerkelijk minder significante aanvullende variabelen bevat als het eerste model tussen light rail en auto, zijn naast de light rail kenmerken ook de leeftijdscategorieën belangrijk, net als de verwachte wachttijden voor trein en light rail. Het feit dat in dit model minder variabelen significant zijn, kan te wijten zijn aan het feit dat light rail en trein als vervoermodi veel dichter bij elkaar aanleunen dan de light rail en de auto.

4.2.6 Vergelijking van de drie basismodellen

De drie basismodellen, gekozen voor het keuzegedrag tussen respectievelijk light rail en wagen, light rail en bus en light rail en trein worden hieronder summier vertoond. Deze tabel vormt de basis van de hiervoor besproken resultaten. Aan elk model werden nog een aantal andere verklarende variabelen toegevoegd die vermeld werden in de bespreking. De parameters van deze verklarende variabelen zijn terug te vinden in de uitgebreide tabel in bijlage 3.

Tabel 23: Modelschattingen LRTvsWAGEN, LRTvsBUS en LRTvsTREIN

		WAGENvsLRT		BUSvsLRT		TREINvsLRT	
	DF	Par	sign	Par	sign	Par	sign
Intercept		3,9278	<0,0001	6,4909	<0,0001	5,0690	<0,0001
TT	1	-0,0649	<0,0001	-0,0893	<0,0001	-0,0719	<0,0001
VAR	1	-0,0586	0,1440	-0,0623	0,0719	-0,0324	0,5433
EG	1	-0,0895	<0,0001	-0,1804	<0,0001	-0,0660	0,0024
WT	1	-0,0910	<0,0001	-0,1112	<0,0001	-0,0701	<0,0001
CO	1	-0,5169	<0,0001	-0,3977	<0,0001	-0,3669	<0,0001
TF ja	1	-0,7426	<0,0001	0,1155	0,1592	-0,5639	<0,0001
nee		0,0000		0,0000		0,0000	
FS ja	1	1,2263	<0,0001	0,9229	<0,0001	1,7112	<0,0001
nee		0,0000		0,0000		0,0000	
sex man	1	-0,1265	0,4974	0,3618	0,0114	0,2887	0,0884
vrouw		0,0000		0,0000		0,0000	
age 18-24	5	1,7211	<0,0001	0,4065	0,1883	0,7876	0,0003
25-34		1,5459	<0,0001	0,3928	0,2550	0,4206	0,0970
35-44		1,4556	<0,0001	0,7265	0,0537	0,6855	0,0258
45-54		0,9919	0,0069	0,4963	0,1854	0,8919	0,0013
55-64		1,2008	0,0008	0,2995	0,2788	0,7343	0,0172
65+		0,0000		0,0000		0,0000	

Bij het vergelijken van de drie modellen kunnen enkel de variabelen met dezelfde eenheid rechtstreeks vergeleken worden. De reistijd, variatie op de reistijd, voor- en natransporttijd en de wachttijd zijn uitgedrukt in minuten. De kostprijs wordt uitgedrukt in euro's en de overstap en de vrije zitplaats kunnen slechts 2 waarden aannemen: ja en nee. De parameterschattingen worden, net zoals in de voorgaande individuele bespreking van de modellen, als exponentiële index genomen. Deze exponentiële waarde vormt dan de odds die de kans op keuze voor light rail weergeeft ten opzichte van de kans op het andere vervoermiddel, zoals in de vergelijking in sectie 4.2.1 weergegeven, gekozen wordt.

Ook het intercept kan ons reeds wat leren bij de keuze voor light rail of andere vervoermodi. De keuze voor light rail ten opzichte van het andere vervoermiddel is het grootst bij de bus, het laagst bij de auto, onafhankelijk van alle andere factoren.

Bij het vergelijken van de reistijd, voor- en natransporttijd en de wachttijd zien we de grootste daling van de kans op de keuze voor light rail bij de bus bij een stijgende

reistijd en een laagste daling van de kans op de keuze voor light rail bij de wagen. Een stijging in het aantal minuten voor- en natransporttijd en het aantal minuten wachttijd doet de odds eveneens het meest dalen bij de keuze tussen light rail en bus en het minst dalen bij de keuze tussen light rail en trein. De voor- en natransporttijd en de wachttijd worden het meest storend gepercipieerd bij de bus. Uitspraken over de variatie op de reistijd kunnen we niet maken aan de hand van deze data, maar de literatuur geeft over het algemeen aan dat de variatie op de reistijd een belangrijke factor van invloed is op het keuzegedrag (Polydoropoulou & Ben-Akiva, 2001), (Kaufmann, 2000). Volgens Cools et al. (2009) is deze variatie op de reistijd, of de betrouwbaarheid van de verplaatsing, zelfs belangrijker dan de reistijd van de verplaatsing van deur tot deur. Wachttijden en overstaptijden kunnen best gereduceerd worden door het gebruik van real-time informatietechnologieën (Ding & Chien, 2001).

De kostprijs kent de grootste daling in de odds bij de keuze tussen light rail en wagen; de kleinste daling bij de keuze tussen light rail en trein. Per euro die de rit met de light rail duurder wordt, zal men sneller geneigd worden om de wagen te nemen in plaats van de light rail. De kostprijs van de rit of van de brandstofprijs is hoe dan ook, vanuit het oogpunt van de gebruiker, een zeer belangrijke beslissingsfactor voor de keuze van een openbaar vervoermiddel (Samantha & Jha, 2011), (Lane, 2010).

Het al dan niet moeten overstappen tijdens de rit kent de grootste daling van de odds bij de keuze tussen light rail en wagen en een niet-significante stijging van de odds bij de keuze tussen light rail en bus. Correcte uitspraken kunnen niet gedaan worden aan de hand van de aangeleverde dataset, maar mits enige voorzichtigheid kan gesteld worden dat de een overstap maken een positief effect heeft bij de keuze voor light rail ten opzichte van de bus. De andere comfortindicator, het beschikken over een vrije zitplaats tijdens de rit is zeer belangrijk bij de keuze tussen light rail en wagen en de keuze tussen light rail en trein, zoals ook in de literatuur gestaafd werd (Polydoropoulou & Ben-Akiva, 2001). In beide gevallen wordt de odds positief beïnvloed wanneer er een vrije zitplaats beschikbaar is. De vrije zitplaats bij de bus is eveneens belangrijk, maar de odds wordt in mindere mate positief in het voordeel van de light rail.

De voorkeur voor bepaalde vervoermodi op basis van geslacht is enkel bij de bus bespreekbaar. Mannelijke respondenten gaven een uitgesproken voorkeur voor de

light rail ten opzichte van de bus bij de keuzemogelijkheden tussen beide modi. Volgens Schaffer & Schulz (2008) spenderen werkende mannen meer tijd aan verplaatsen per dag dan vrouwen. Bovendien gaan mannen vaker voor een individueel gemotoriseerd vervoermiddel kiezen terwijl vrouwen aan de andere kant meer tijd doorbrengen op het openbaar vervoer, de fiets of te voet.

Net als de voorkeur van de geslachten is ook de leeftijdscategorie slechts bij één alternatief significant. Bij de keuze tussen light rail en wagen is de keuze voor de wagen groter naarmate respondent zich in een lagere leeftijdscategorie bevindt. Dat blijkt ook uit een studie van van den Berg et al. (2011). Oudere mensen hebben enkel een neiging om minder de fiets te gebruiken, relatief gezien tegenover autorijden. Andere significante leeftijdskenmerken kon van den Berg et al. niet onderscheiden.

Molin & Van Gelder (2008) geven aan dat comfortindicatoren minder doorslaggevend zijn dan tijdsindicatoren voor het keuzegedrag bij de keuze voor multimodale transportmogelijkheden.

Om de kracht van de variabelen in het model onderling te vergelijken, kan de Chi²-waarde een goede indicatie geven. De grootste Chi²-waarde verkrijgen we telkens bij de kostprijs, behalve voor de afweging tussen light rail en bus. Daar kent de reistijd de grootste Chi²-waarde. Ook de voor- en natransporttijd is bij de afweging tussen bus en light rail belangrijk. Bij de afweging tussen wagen en light rail kent naast de kostprijs ook de reistijd en de vrije zitplaats een groot aandeel in de keuzekansen. Indien er gekozen moet worden tussen trein en light rail, tellen naast de kostprijs ook de comfortindicatoren mee. Een vrije zitplaats en de overstapvrije verplaatsing dragen bij tot het keuzegedrag.

4.2.7 Conclusies

Na onderzoek over de kennis van het begrip light rail, bleek dat er bij de Vlamingen een groot tekort kan worden vastgesteld. Voornamelijk oudere personen kennen het begrip niet en oudere mannen geven een foutieve verklaring voor het begrip. Het niet kennen van het begrip is mogelijks te verklaren door het niet aanwezig zijn van het vervoermiddel in Vlaanderen. Een goed begrip van de term is onontbeerlijk voor verdere slaagkansen van het concept light rail in Vlaanderen.

De resultaten van de analyse aan de hand van het stated preference onderzoek liggen voornamelijk in de lijn van de bevindingen uit de literatuur en de algemene intuïtie

over deze vervoermiddelen. Over het algemeen wordt de wagen verkozen boven de trein en tenslotte de bus.

De reistijd op het voertuig, de wachttijd en de voor- en natransporttijd kennen resultaten zoals verwacht. Ze hebben allen een invloed op de keuze tussen de vervoermiddelen voor de verplaatsing. De keuze voor de bus kent de grootste schommelingen bij het verhogen van de voor- en natransporttijd en de wachttijd voor de light rail, terwijl de trein de minste gevoeligheid kent bij het verhogen of verlagen van deze reistijd, voor- en natransporttijd en wachttijd. Het dicht bij elkaar aanleunen van de trein als vervoermodus bij de light rail zal hierin ongetwijfeld haar aandeel kennen. De variatie van de reistijd kan door middel van dit onderzoek niet besproken worden, wegens de niet-significante resultaten.

De kostprijs is daarentegen wel een belangrijke factor voor de keuze voor light rail. Ook hier zien we de grootste substitueerbaarheid bij de trein; beide vervoermiddelen liggen dicht in elkaars buurt, wat normaal is. De comfortindicatoren zijn daarnaast niet allen significant, maar het is wel duidelijk dat een vrije zitplaats op de light rail een positief effect heeft op het kiezen voor de light rail ten opzichte van de bus. Overstappen hebben dan weer enkel een significant resultaat bij de keuze tussen light rail en wagen en de light rail en trein.

Op vlak van geslacht en leeftijd kan bewezen worden dat mannen sneller de light rail verkiezen boven de bus. Ook de keuze voor de light rail ten opzichte van de wagen is het laagst bij de jongere leeftijdscategorieën.

Rechtstreeks zijn de variabelen van de drie categorieën, namelijk tijd, kostprijs en comfort niet onderling vergelijkbaar, daar ze in verschillende eenheden uitgedrukt werden. De tijdsindicatoren kunnen onderling wel vergeleken worden, daar ze allen in minuten uitgedrukt zijn. Reistijd wordt het belangrijkste geacht, gevolgd door de voor- en natransporttijd en de wachttijd. Een vergelijking van de andere factoren is enkel mogelijk met de Chi²-waarde. Deze Chi²-waarde geeft de mate van invloed op het keuzegedrag weer. Algemeen is er een grote invloed door de kostprijs van de rit, net als een vrije zitplaats en de reistijd. Deze laatste variabele is het grootst bij de afweging tussen bus en light rail en het kleinst bij de afweging tussen trein en light rail.

5. Validatie door kwalitatief onderzoek: Focus groep

Aanvullend op het kwantitatief onderzoek, de bevraging door middel van de stated preference onderzoeksmethode, werd nog een aanvullend kwalitatief onderzoek gevoerd om de resultaten van het kwalitatief onderzoek te toetsen in een beperkte groep. In deze zogeheten focus groep worden 5 tot 8 personen samengebracht op één locatie om rond een bepaald thema in dialoog met elkaar te gaan. De meerwaarde van een focus groep ten opzichte van individuele interviews ligt bij het groepsgebeuren. In een focus groep kunnen de deelnemers in dialoog met elkaar gaan; de deelnemers reageren op de uitspraken van de andere deelnemers (Kitzinger, 1995).

De focus groep werd op 30 juli 2011 gehouden in Bavikhove, met als deelnemers Sylvie (33 jaar), Erna (75 jaar), Sophie (26 jaar), Pol (69 jaar), Jeroen (24 jaar), Johan (38 jaar) en Stefaan (38 jaar). Er werd gestreefd een zo heterogene groep bij elkaar te brengen, met als indicatoren geslacht en leeftijd. De deelnemers zijn allen woonachtig in de Kortrijkse regio, zowel uit een stedelijke als landelijke omgeving. Enige ruimtelijke bias moet in rekening gebracht worden, daar de resultaten in principe voor gans Vlaanderen moeten gelden. Veralgemening van resultaten uit een focus groep is bijgevolg niet aangeraden.

De deelnemers werd gevraagd zelf kenmerken van light rail op te sommen. Als eerste kenmerk kwam 'spoorwegen' aan bod. Eén deelnemer nam het begrip 'hangwegen' in de mond, verwijzend naar monorail- of Schwebebahn-concepten. De deelnemers zagen light rail als een tussenvorm tussen tram en trein, waarbij de snelheid hoger ligt dan een tram en wat doet denken aan bovengrondse metrosystemen. Het is een vervoermiddel dat vervangend zou kunnen zijn voor de auto op voornamelijk kortere verplaatsingsafstanden, maar ook als verbinding tussen steden.

Deze omschrijving van de deelnemers leunt zeer dicht aan bij de omschrijving die ook in de bevraging weergegeven werd. Enkel de combinatiemogelijkheid van stads- en streekvervoer en de eigen bedding werden niet aangehaald.

Na de omschrijving van het begrip light rail werd gevraagd welke kenmerken een dergelijk light rail systeem moet hebben om verkozen te worden als vervoermiddel tussen andere vervoermiddelen. Hier werd geen opgave gegeven van de andere mogelijke vervoermodi om de keuze zo ruim mogelijk te laten. Om de deelnemers een beter inzicht te laten krijgen van de schaalgrootte van een dergelijk vervoersysteem

werd verwezen naar het vervolg van de bevraging, die over afstanden tot ongeveer 30 kilometer handelt.

Het eerste kenmerk is de kostprijs, al dan niet in vergelijking met de wagen. Daaropvolgend werden de Park & Ride-voorzieningen besproken die noodzakelijk zijn om een comfortabele overstap te maken van wagen naar light rail in functie van het bezoek aan een stad. De betreffende deelnemer kijkt naar kostenefficiënt reizen en wenst gebruik te maken van de light rail als vervoermiddel bij zijn bezoek aan een verder gelegen stad, waarbij hij het eerste stuk per wagen aflegt tot aan een goed uitgerust overstappunt-knooppunt als Park & Ride-voorziening. Parkeren in de stad is moeilijk. De deelnemers kwamen ook tot bedenking om light rail aanvullend te laten functioneren op plaatsen waar momenteel nog geen openbaar vervoer verbindingen bestaan. Ze zien het als een vervoermiddel met een tracé dat niet noodzakelijk binnen de klassieke radiale lijnen van een stedelijk openbaar vervoernetwerk moet vallen. Het kan aanvullend als ringlijn, tangentiële lijn ingericht worden tussen kernen in het verstedelijkt gebied, hoewel hier moet toegezien worden op de aansluitingen met andere openbare vervoersmodi. De frequentie moet voldoende hoog zijn, met aandacht voor de spitsuren, zodat de wachttijd verlaagd wordt. Aanvullend moeten de voertuigen voldoende capaciteit aan zitplaatsen hebben. Indien het vervoermiddel als alternatief voor de wagen gebruikt wordt, moet het sneller zijn dan de wagen. Bij het overlopen van de reeds opgesomde kenmerken werd nog aangevuld dat er aandacht moet zijn voor een gemakkelijke opstap, zodat mindervaliden (al dan niet met rolstoel) en kinderwagen ook toegang hebben tot het vervoermiddel. Als laatste kenmerk werd ook de nood aan bagageruimte en fietsen aangekaart.

Van de zeven kenmerken die in het kwantitatief onderzoek opgenomen werden, werd enkel de variatie op de reistijd niet aangehaald. Verderop in de bespreking werd dit punt echter wel nog aangehaald.

De jongere deelnemers aanzien de overstap als een minder grote drempel dan oudere deelnemers, behalve wanneer ze op uitstap gaan met de kinderen of veel bagage moeten vervoeren. Bij het kenmerk van de wachttijd wordt de communicatie aangehaald. De dynamische informatie bij vertragingen en storingen wordt belangrijker geacht dan de gewone informatie over aankomst- en vertrektijden. Ook ondersteunend bij storingen zijn de aanwijzingen en de hulp van het aanwezige personeel. De oudere deelnemers vinden de aanwezigheid van personeel belangrijker

dan de andere deelnemers. Het veiligheidsprobleem is niet zozeer een probleem van de huidige treinen, maar is een groter maatschappelijk probleem. Het stelt zich wel in en rond het openbaar vervoer.

Bij het ingaan op de kennis over het begrip light rail, wordt de grotere kennis bij mannen verklaard door de grotere interesse in techniek. De cognitieve mismatch bij oudere respondenten ligt volgens de deelnemers bij het gebruik van de Engelse terminologie, de algemene opvolging van de actualiteit via nieuwe media en de grotere mate aan gewoontegedrag, net als het keuzegedrag dat een hogere participatiegraad kent bij jongeren dan bij ouderen. Daarbovenop komt het feit dat een nieuw vervoermiddel een drempel kent om dat vervoermiddel voor de eerste keer te gebruiken. De oudere mannelijke deelnemer maakt de vergelijking met een vereniging die in een grote stad een beurs gaat bezoeken waarbij trein en metro gecombineerd moeten worden. Doordat enkele leden van de vereniging die bekend zijn met de systemen de anderen op sleeptouw namen, ontdekten deze leden het vervoermiddel en gebruikten die andere leden het vervoermiddel ook in de toekomst op hun eentje.

De effectieve kostprijs van de wagen wordt door de deelnemers als moeilijk inschatbaar geacht, zodat een vergelijking van de kostprijs tussen de light rail en de wagen moeilijk en onderschat. De ene deelnemer spreekt van een verdubbeling van de aanschafprijs over de volledige gebruiksduur, een andere deelnemer spreekt van 0,50 euro per kilometer. Eenmaal een wagen aangekocht, is het een vervoermiddel dat moet gebruikt worden omdat de aanschafsom dan al betaald is. De focus ligt voornamelijk op het verbruik en de slijtage van de wagen. Daarenboven komt het feit dat een autorit voor meerdere personen evenveel kost als voor 1 persoon, wat bij het openbaar vervoer niet het geval is.

Zowel een vrije zitplaats als een overstapvrije verplaatsing is een belangrijke indicator voor de oudere deelnemers. Jongere deelnemers zien er geen grote drempel in om tijdens hun verplaatsing per light rail recht te staan. Een vrouwelijke deelnemer geeft dan wel de voorwaarde van het comfortabel kunnen rechtstaan aan, afhankelijk van het traject van de lijn. Het overstappen zorgt dan weer voor moeilijkheden bij personen die minder goed te been zijn bij het overbruggen van fysieke niveauverschillen.

In landelijke gebieden is volgens de deelnemers de prijs het belangrijkste element om het openbaar vervoer te nemen. Andere personen verplaatsen zich er voornamelijk per wagen. Daarnaast is ook de reistijd in het algemeen zeer belangrijk. De deelnemers verwijzen echter wel naar filegevoelige trajecten, wat eerder een indicatie is van de variatie op de reistijd als element. Comfortindicatoren moeten onderscheiden worden van basisindicatoren. Netheid, plaats, betrouwbaarheid en veiligheid zijn onontbeerlijk, maar voor andere comfortindicatoren (grotere zitplaats, extra bagageruimte) zijn reizigers vaak bereid om iets meer te betalen.

Voor- en natransporttijd worden weloverwogen door de deelnemers. Het is in functie van het aanbod van elk vervoermiddel dat het ene of het andere vervoermiddel gekozen wordt. Meerdere openbaar vervoermiddelen voor eenzelfde verplaatsing is niet kostefficiënt, dus zal er gekozen worden voor het vervoermiddel waartoe de toegang het best is.

Een mogelijke snellere verwachte reistijd van de light rail ten opzichte van de trein zou volgens de deelnemers verklaard kunnen worden door een tijdsinstaat omwille van de snellere acceleratie- en afremsnelheid terwijl de trein veel langzamer optrekt en afremt. De reistijd van de trein en de light rail zou om die reden dicht bij elkaar kunnen liggen. Het aantal tussenstops zal echter een negatief effect hebben op de reistijd voor de light rail als die in aantal hoger liggen dan op hetzelfde treintraject.

De niet-significantie van het verschil in keuzegedrag tussen mannen en vrouwen wordt bevestigd door de deelnemers van de focus groep. "Een verouderde stelling", want vrouwen rijden ook graag met de wagen. De deelnemers halen de maatschappelijke positie van de vrouw in het hedendaagse leven aan, waarbij ze evenzeer nood hebben aan hun eigen verplaatsingen. Waarom het keuzegedrag bij de bus ten opzichte van de light rail wel significante resultaten oplevert tussen mannen en vrouwen kon door de focus groep niet bepaald worden.

Hierna volgde tijdens de focus groep een meer concreet onderdeel, waarin de deelnemers zich konden inleven in de praktische uitwerking van een light rail-aanbod, al dan niet in de eigen vertrouwde omgeving. De vraag rees of het wel verstandig is om bijvoorbeeld de kusttram te vervangen door een light raillijn die slechts eenmaal per badstad stopt. Die nieuwe light rail zou in dat geval de functie van een trein aannemen, waardoor de aantrekkelijkheid en voor- en natransporttijd van de verplaatsing daalt. Er moet bijgevolg nagedacht worden of de nood aan een dergelijke

upgrade van het systeem. Daarenboven is het ruimtegebruik in Vlaanderen in het verleden gevormd en daar kan weinig aan veranderd worden. Tot slot moet in de mate van het mogelijke de lijnvoering doordacht zijn, of concreet beter zijn dan de busverbindingen die vaak een onlogisch traject volgen.

De aanwezigheid van voorbehouden rijstroken voor bussen of tramroutes die in eigen bedding liggen, zorgen bij de deelnemers voor stof tot nadenken om het betreffende vervoermiddel bij een volgende verplaatsing te gebruiken. Daarnaast zien de deelnemers ook nieuwe kansen in de uitbouw van de Park & Ride-voorzieningen, met bijvoorbeeld aanvullende fietsvoorzieningen, net zoals fietsverhuursystemen in de grote steden een aantrekkelijke vervoersvorm zijn als invulling van het natransport.

Concluderend kan gesteld worden dat de deelnemers zich kunnen inleven in de situatie met een light rail als vervoermiddel. Zelf zouden ze het op het eerste zicht niet of niet vaak gebruiken, maar ze vinden het wel een meerwaarde aan het aanbod aan vervoermogelijkheden, zolang het aanvullend is op de huidige vervoermodi en er aandacht is voor de aansluitende vervoermodi (wagen, fiets).

6. Besluiten en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de besluiten getrokken uit het volledige onderzoek, alsook over het onderzoekopzet en de beperkingen die ervaren werden tijdens het voeren van het onderzoek. In het tweede deel van dit hoofdstuk worden aanbevelingen gemaakt naar het beleid toe, inzake het al dan niet implementeren van het light rail-concept in Vlaanderen.

De onderzoeksdoelstelling van dit onderzoek was het op zoek gaan naar de wens om light rail als vervoermiddel tussen andere openbaar vervoermiddelen te positioneren. Bij het onderzoek werd op een aantal moeilijkheden gestuit, zoals het statistisch verwerken van ruwe data naar bruikbare 'gecleande' data, maar werden interessante resultaten ontdekt.

Een woordje dient gezegd over het type onderzoek. Een stated preference onderzoek heeft in de voorbije decennia haar onderzoekskracht bewezen. Het is een sterke methode om de voorkeuren van personen te achterhalen, ook al gaat het om hypothetische situaties. Die hypothetische situaties hebben veel uitleg nodig, vaak moeten respondenten eerst nog bekend gemaakt worden met een nieuw product of concept, zoals light rail. Idealiter wordt na de implementatie van het product of het concept een revealed preference onderzoek gehouden, hierin wordt nagegaan wat het effectieve voorkeurgedrag van de respondent is. Het grote nadeel van stated preference is dat respondenten niet altijd antwoorden wat ze zouden verkiezen, maar antwoorden wat ze in feite zouden moeten verkiezen. Deze connotatie is van belang, daar het de resultaten licht zal vertekenen.

Bij het voeren van het onderzoek aan de hand van een ellenlange vragenlijst ontstaat de kans dat respondenten afhaken of de vragenlijst maar met halve aandacht vervullen. De afwisseling in de soorten bevragingen (persoonsgegevens, voorkeuren, verwachtingen, hypothetische situaties, etc.) zorgde ervoor dat de respondent de aandacht enigszins bij de vragenlijst behield. Nadat het onderzoek gevoerd is, dient de analyse via een statistisch softwareprogramma te gebeuren. Hierin bestond de moeilijkheid de juiste commando's te gebruiken voor de juiste analyse en het correct uitvoeren van de modelbouwtechniek die gehanteerd werd.

De analyse van de modellen gaf, waarschijnlijk wegens de grote responsgraad, een groot aantal significante waarden die in lijn liggen met de algemene verwachtingen en de literatuur. De moeilijkheid hierbij ligt in de interpretatie van de uitkomsten.

Doordat niet de keuze voor het ene vervoermiddel gemodelleerd wordt, maar de relatieve kans van de keuze voor het ene vervoermiddel op het andere vervoermiddel moet extra voorzichtig omgegaan worden met de interpretatie van de uitkomsten.

In de analyse werd één opmerkelijk niet-significant resultaat als uitkomst genoteerd, nl. de variatie van de reistijd. In vele onderzoeken wordt het belang van deze variabele onderschreven, terwijl in dit onderzoek geen uitspraken kunnen gedaan worden over de variatie van de reistijd. Naar alle waarschijnlijkheid heeft dit te maken met de kleine marge die in dit onderzoek genomen werd voor de variatie.

Light rail kan zowel in grootstedelijke, kleinstedelijke en landelijke gebieden een oplossing bieden voor congestieproblemen en andere milieugerelateerde problemen. Het is een vervoermiddel dat enerzijds op oude spoorwegbeddingen of anderzijds door nieuwe woongebieden kan sporen om nieuwe reizigers aan te trekken en op een snelle, goedkope en comfortabele manier naar hun bestemming te brengen. Trajecten doorheen nieuwe woongebieden zullen veelal een lagere maat aan eigen bedding kennen, waardoor de veiligheidsvoorzieningen met kruisend verkeer een grotere aandacht verdienen. De Lijn geeft aan dat er potentiekansen liggen in Vlaanderen, de NMBS wijst vooreerst op de veiligheidsvoorschriften. Beide vervoermaatschappijen hebben gelijk. Het is daarom aan de beleidsmakers om hierin een evenwichtige mix te vinden. Uit dit onderzoek komt dan ook naar voor dat de toekomst voor Vlaanderen zich eerder bevindt in het downgraden van spoorlijnen, opnieuw openen van verlaten spoorlijnen of verlengen van tramlijnen dan in het upgraden van buslijnen, in hoofdzaak met het ruimtegebrek in Vlaanderen als achterliggende gedachte.

De kern van het onderzoek ging na welke factoren de keuze van de Vlaming beïnvloeden voor het al dan niet verkiezen van de light rail als vervoermiddel. Op zich is er wel een grote interesse in het vervoermiddel, die een grote verbetering lijkt ten opzichte van de bus. Ten opzichte van de trein worden veelal de kleinste effecten waargenomen, waardoor beide vervoermiddelen dicht in elkaars buurt liggen qua voorkeur. De laatste onderzochte vervoersmodus is die van de wagen. De voorkeur voor de light rail start bij de vergelijking met de wagen reeds een pak lager. Dit zijn de gewoontegebruikers van de wagen, de 'car captives'. Zij zullen een moeilijk te overtuigen groep vormen om ook de light rail als mogelijk vervoermiddel te aanzien voor hun verplaatsing.

Vooraleer de beleidsmakers het light rail concept willen implementeren in Vlaanderen, moet er belang gehecht worden aan de kennisoverdracht naar de bevolking toe. Slechts een kleine fractie van de bevolking kent het begrip, veelal vanuit de buitenlandse ervaringen, maar heeft een verschillend beeld van hoe zij dit openbaar vervoerconcept geïmplementeerd zien in Vlaanderen. Informatie- en voorlichtingscampagnes zijn bijvoorbeeld ondersteunende maatregelen om dit begrip bij te brengen bij de Vlaamse bevolking. Er kan gesegmenteerd worden naar de oudere doelgroepen, vrouwen en eventueel naar minder hoog opgeleiden. Een correctie op het beeld van light rail is het meest gewenst bij de oudere mannen. Bij een implementatie van het vervoermiddel, is in de eerste plaats de kostprijs van het vervoermiddel belangrijk als keuzebeïnvloedende factor voor de reiziger. Indien de keuze gemaakt moet worden tussen trein en light rail, dient de zitcapaciteit voldoende groot te zijn. Busgebruikers zullen in de eerste plaats tevreden zijn met een verhoogde reistijd. Beleidsmakers hechten bij voorkeur belang aan deze factoren bij het implementeren van het vervoermiddel.

Bij verder onderzoek dient een focus gelegd worden op de reistijdvariatie. Dit element is in dit onderzoek ofwel op een foute wijze onderzocht geweest, ofwel werd er door de respondenten een onduidelijk antwoord geformuleerd op de invloed van dit element. Een ander zwaartepunt voor onderzoek kunnen liggen op het kenniselement. Heden zijn de demografische kenmerken van de Vlamingen die een geen of een foutief beeld hebben van het begrip in kaart gebracht. Een diepgaandere analyse van de motieven is echter wenselijk om gerichte informatiecampagnes te kunnen opzetten. Tenslotte kunnen ook de andere wenselijkheden onderzocht worden. De politieke, economische en ecologische wens alsook de financiële, juridische en technische haalbaarheid dragen bij tot het creëren van een goed beeld van alle succesfactoren van light rail als openbaar vervoermiddel in Vlaanderen.

Bibliografie

- Ajzen, I. (1985). Form intentions to actions: A theory of planned behavior. In J. Kuhl, & J. Beckmann, *Action control: From cognition to behavior*. New York: Springer-Verlag.
- Bamberg, S., Hunecke, M., & Bloebaum, A. (2007). Social context, personal norms and the use of public transportation: Two field studies. *Journal of environmental psychology* , 190-203.
- Basbas, S. (2008). Stated preference surveys and the valuation of urban transport systems. In C. Brebbia, *Urban Transport XIV - Urban Transport and the environment in the 21st century* (pp. 3-14). Southampton: WIT Press.
- Ben-Akiva, M., & Lerman, S. (1985). *Discrete Choice Analysis: Theory and application to Travel Demand*. Cambridge: MIT Press.
- Ben-Akiva, M., & Morikawa, T. (2002). Comparing ridership attraction of rail and bus. *Transport Policy* , 107-116.
- Bonsall, P. (1985). Transfer price data - its definition, collection and use. In *New survey methods in transport*. Utrecht: VNU Science Press.
- Brandl, P., & Axhausen, K. (1998). Karlsruhe 1975-1995 - A case study of light rail transit development. *Transportation Research Record* , 155-164.
- Burnett, P., & Hanson, S. (1982). The analysis of travel as an example of complex human-behavior in spatially-constrained situations - definition and measurement issues. *Transportation research part A - Policy and practice* , 87-102.
- Cherchi, E., & Ortuzar, J. d. (2006). Use of mixed revealed-preference and stated-preference models with nonlinear effects in forecasting. *Travel demand and land use 2006* (pp. 27-34). Washington DC: TRB.
- Cools, M., Moons, E., Janssens, B., & Wets, G. (2009). Shifting towards environment-friendly modes: profiling travelers using Q-methodology. *Transportation* , 437-453.
- De Bruijn, H., & Veeneman, W. (2008). Decision-making for light rail. *Transportation Research Part A* , 349-359.

Ding, Y., & Chien, S. (2001). Improving transit service quality and headway regularity with real-time control. *Transportation Research Record* , 161-170.

Dunphy, R., Myerson, D., & Pawlukiewicz, M. (2003). *Ten principles for successful development around transit*. Washington D.C.: The Urban Land Institute.

Dziekan, K. (2008). What do people know about their public transport options? *Transportation* , 519-538.

Dziekan, K., & Kottenhoff, K. (2007). Dynamic at-stop real-time information displays for public transport: effects on customers. *Transportation research part A - Policy and practice* , 489-501.

Faivre D'Arcier, B., Andan, O., & Raux, C. (1998). Stated adaptation surveys and choice processes: Some methodological issues. *Transportation* , 169-185.

Farag, S., & Lyons, G. (2010). Explaining public transport information use when a car is available: attitude theory empirically investigated. *Transportation* , 897-913.

Greenshields, B. D. (1935). A study of traffic capacity. *Highway Research Board* , 448-477.

Hardin, J. W., & Hilbe, J. M. (2003). *Generalized Estimating Equations*. New York: Chapman & Hall.

Heath, Y., & Gifford, R. (2002). Extending the theory of planned behavior: Predicting the use of public transportation. *Journal of applied social psychology* , 2154-2189.

Henrard, C., Van Wesemael, H., Boogaerts, R., & Boogaerts, L. (1985). *Instappen aub! Honderd jaar buurtspoorwegen in België*. Antwerpen: De Nederlandse Boekhandel.

Hensher, D. (1994). Stated preference analysis of travel choices - The state of practice. *Transportation* , 107-133.

Hensher, D., & Button, K. (2000). *Handbook of transportation modelling*. Oxford: Pergamon Press.

Hine, J. P., Wardman, M., & Stradling, S. (2001). *Interchange and travel choice, volume 2*. Edinburgh: Scottish Executive Central research unit.

- Jackson, A. (2000). *The railway dictionary*. London: Sutton Publishing.
- Jain, J., & Lyons, G. (2008). The gift of travel time. *Journal of transport geography* , 81-89.
- Jenq, J., Pierce, B., & Pate, A. (2005). Evaluation of the effectiveness of connection protection in improving successful light rail-to-bus transfers. *Transportation Research Record* , 3-11.
- Jessiman, W., & Kocur, G. (1975). Attracting light rail transit ridership. *Transportation Research Board* , 126-145.
- Kaufmann, V. (2000). Modal Practices: From the rationales behind car & public transport use to coherent transport policies. Case studies in France & Switzerland. *World Transport Policy & Practice* , 8-17.
- Kim, J.-K., Lee, B., & Oh, S. (2009). Passenger choice models for analysis of impacts of real-time bus information on crowdedness. *Transportation research record* , 119-126.
- Kitzinger, J. (1995). Qualitative research: Introducing focus groups. *British Medical Journals* , 299-302.
- Koppelman, F. (1983). Predicting transit ridership in response to transit service changes. *Journal of Transportation engineering* , 548-564.
- Kroes, E. (1990). *Mogelijkheden en beperkingen van stated preference technieken om bestaande modellen te actualiseren*. Den Haag: Hague Consulting Group.
- Kroes, E., & Sheldon, R. (1988). Stated preference methods, an introduction. *Journal of transport economics and policy* .
- Lane, B. W. (2010). The relationship between recent gasoline price fluctuations and transit ridership in major US cities. *Journal of Transport Geography* , 214-225.
- Lee-Gosselin, M. (1996). Scope and potential of interactive stated response data collection methods. *Conference on household travel surveys: New concepts and research needs* (pp. 115-133). Washington DC: National Academy Press.
- Lyons, G., & Urry, J. (2005). Travel time use in the information age. *Transportation research part A - Policy and practice* , 257-276.

Lyons, G., Jain, J., & Holley, D. (2007). The use of travel time by rail passengers in Great Britain. *Transportations research part A - Policy and practice* , 107-120.

Mackie, P., Jara-Diaz, S., & Fowkes, A. (2001). The value of travel time savings in evaluation. *Transportation research part E - Logistics and transportation review* , 91-106.

McFadden, D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In P. Zarembka, *Frontiers in econometrics* (pp. 105-142). New York: Academic Press.

Metz, D. (2008). The myth of travel time saving. *Transport reviews* , 321-336.

Meyer, M., & Miller, E. (2001). *Urban transportation planning*.

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. (2001). *Ruimtelijk structuurplan Vlaanderen*. Brussel.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat. (1999). *Light rail in uitvoering*. Den Haag.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat. (1995). *Verkenkende studie naar de mogelijkheden van light rail in Nederland*. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Ministerie van volkshuisvesting en ruimtelijke ordening. (1966). *Tweede nota over de ruimtelijke ordening*. Nederland.

Mitric, S. (1977). Comparing modes in urban transportation. *Transportation Research Record* , 19-24.

Molin, E., & Van Gelder, M. (2008). Freeway Access to Public Transport A Hierarchical Multimodal Choice Model. *Transportation Research Record* , 106-113.

NMBS. (2009). *Haalbaarheidsstudie m.b.t. de invoering op het Belgische net van vervoerdiensten met "light train" en met "light rail" in het algemeen*. Brussel: NMBS.

NMBS Holding. (2010). *Stedelijk openbaar vervoer: De tram-trein. De ervaringen van Karlsruhe en Kassel*. Brussel: NMBS Holding.

Ohmori, N., & Harata, N. (2008). How different are activities while commuting by train? A case in Tokyo. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie* , 547-561.

Ohnmacht, T., & Scherer, M. (2010). More comfort, shorter travel time or lower fares? Comparing rail transit preferences of commuters, holiday and leisure travelers, business travelers and shoppers in Switzerland. *Transportation Research Record* , 100-107.

Ortúzar, J., & Willumsen, L. (2001). *Modelling transport*. New York: Wiley.

Pan, W. (2001). Akaike's Information Criterion in Generalized Estimating Equations. *Biometrics* , 120-125.

Polydoropoulou, A., & Ben-Akiva, M. (2001). Combined revealed and stated preference nested logit access and mode choice model for multiple mass transit technologies. *Transportation network modelling 2001: Planning and administration* , 38-45.

Projectbureau RijnGouwelijn. (2000). *Notitie scope RijnGouwelijn*. Leiden: Projectbureau RijnGouwelijn.

Projectorganisatie RijnGouwelijn. (2011). Retrieved 07 29, 2011, from RijnGouwelijn: <http://www.rijngouwelij.nl/>

RATP. (2011). *Extension du réseau*. Retrieved 04 22, 2011, from RATP: <http://www.ratp.fr/>

Resano-Ezcaray, H., Sanjuan-Lopez, A. I., & Albisu-Aguado, L. M. (2010). Combining stated and revealed preferences on typical food products: The case of dry-cured ham in Spain. *Journal of agricultural economics* , 480-498.

Richter, J., Friman, M., & Garling, T. (2011). Soft Transport Policy Measures: Gaps in Knowledge. *International journal of sustainable transportation* , 199-215.

Rodier, C., Johnston, R., & Abraham, J. (2002). Heuristic policy analysis of regional land use, transit, and travel pricing scenarios with two urban models. *Transportation research part D - Transport and environment* , 243-254.

Samantha, S., & Jha, M. K. (2011). Modeling a rail transit alignment considering different objectives. *Transportation Research Part A - Policy and Practice* , 31-45.

Schaffer, A., & Schulz, C. (2008). Women's and men's role in passenger transport. Employment and mobility patterns. *International journal of transport economics* , 231-250.

- Scherer, M. (2010). Is light rail more attractive to users than bus transit? Arguments based on cognition and rational choice. *Transportation research record* , 11-19.
- Taplin, M. (2004). *The history of tramways and evolution of light rail*. Retrieved 04 24, 2011, from Light Rail Transit Association: <http://www.lrta.org/mrthistory.html>
- TRB. (1978). *Glossary of Urban Public Transportation Terms*. Washington DC: Transportation Research Board.
- Tricoire, J. (2007). *Le tramway à Paris et en Ile de France*. Paris: Vie du rail.
- van den Berg, P., Arentze, T., & Timmermans, H. (2011). Estimating social travel demand of senior citizens in the Netherlands. *Journal of Transport Geography* , 323-331.
- Van Exel, N., & Rietveld, P. (2009). Could you also have made this trip by another mode? An investigation of perceived travel possibilities of car and train travellers on the main travel corridors to the city of Amsterdam, The Netherlands. *Transportation research part A - Policy and practice* , 374-385.
- van Oort, N., & van Nes, R. (2009). Control of Public Transportation Operations to Improve Reliability Theory and Practice. *Transportation Research Record* , 70-76.
- Van Waveren, H. D., & Van Dijk, E. (2009). "Iets" doen met schaalverbreding. Hybride OV-systemen light rail en bus rapid transit uitgelicht. *Colloquium Vervoerplanologisch Speurwerk*, (pp. 1-13). Antwerpen.
- Vande Walle, S., & Steenberghen, T. (2006). Space and time related determinants of public transport use in trip chains. *Transportation Research Part A* , 151-162.
- Verplanken, B., Aarts, H., & Van Knippenberg, A. (1997). Habit, information acquisition, and the process of making travel mode choices. *European journal of social psychology* , 539-560.
- Vlaamse Vervoersmaatschappij De Lijn. (2010). *De Lijn op het spoor, voortgangsrapport*. Mechelen: De Lijn.
- Vlaamse Vervoersmaatschappij De Lijn. (2009). *Mobiliteitsvisie 2020*. Mechelen: De Lijn.
- Vuchic, V. (1991). Recognizing the value of rail transit. *TR News* , 13-19.

Wardman, M. (2006). Demand for rail travel and the effects of external factors. *Transportation research part E - Logistics and transportation review* , 129-148.

Wardman, M., & Tyler, J. (2000). Rail network accesibility and the demand for inter-urban rail travel. *Transport reviews* , 3-24.

Wardman, M., & Whelan, G. (2001). Valuation of improved railway rolling stock: a review of the literature and new evidence. *Transport reviews* , 415-447.

Zhao, J., & Dessouky, M. (2008). Service capacity design problems for mobility allowance shuttle transit systems. *Transportation Research Part B - Methodological* , 135-146.

Bijlagen

1. Vragenlijst onderzoek naar de succes- en faalfactoren voor de introductie van light rail in Vlaanderen.
2. SAS-codes
 - a. Code data cleaning
 - b. Codes logistische regressiemodellen
3. Modeluitkomsten en parameterschattingen voor modellen

Bijlage 1: Vragenlijst onderzoek naar de succes- en faalfactoren voor de introductie van light rail in Vlaanderen

Onderzoek naar de succes- en faalfactoren voor de introductie van Light Rail in Vlaanderen

Beste,

Deze enquête bestaat voornamelijk uit meerkeuzevragen. U stipt steeds de box aan die voor het antwoord van uw keuze staat. Bij elke vraag kan er slechts 1 antwoord worden aangeduid.

Bij de open vragen formuleert u uw antwoord in de daarvoor voorziene invulvakken.

Het invullen van deze enquête duurt ongeveer 15 minuten en alle verzamelde data zullen anoniem worden verwerkt (uw contactgegevens worden op geen enkele wijze opgeslagen).

Deze enquête wordt optimaal weergegeven bij een schermresolutie van 1280*800 pixels.

Dank bij voorbaat voor uw bereidwillige medewerking.

Bert Vanderspikken
3de bachelor Verkeerskunde
Universiteit Hasselt

Persoonsvragenlijst

In dit deel van de enquête dient u te antwoorden op enkele vragen omtrent uw persoonlijke situatie.

1. Leeftijd:

2. Geslacht:

- Mannelijk
 Vrouwelijk

3. **Burgerlijke staat:**

- Ongehuwd
- Wettelijk samenwonend
- Gehuwd
- Gescheiden
- Weduwe(naar)

4. **Bent u in het bezit van een rijbewijs B (personenwagens)?**

- Ja
- Neen → Ga naar vraag 7.

5. **Hoeveel jaar bent u al in het bezit van uw rijbewijs (indien minder dan 1 jaar, vult u de waarde "0" in)?**

6. **Hoeveel kilometer legt u (als bestuurder) jaarlijks af met de wagen?**

7. **Wat is uw hoogst behaalde diploma of getuigschrift?**

- Geen
- Lager onderwijs
- Middelbaar onderwijs: algemeen vormend (niet afgewerkt)
- Middelbaar onderwijs: andere (technisch, beroeps, kunst, ...) (niet afgewerkt)
- Middelbaar onderwijs: algemeen vormend (volledig afgewerkt)
- Middelbaar onderwijs: andere (technisch, beroeps, kunst, ...) (volledig afgewerkt)
- Hoger niet-universitair onderwijs
- Universitair onderwijs
- Post-universitair onderwijs

8. **Onder welke categorie valt uw beroepsactiviteit?**

- Beroepsactief: Vrij beroep
- Beroepsactief: Zelfstandige
- Beroepsactief: Arbeider
- Beroepsactief: Bediende (niet-kader personeel)
- Beroepsactief: Bediende (kader personeel)
- Beroepsactief: Ambtenaar
- Scholier / student
- Werkzoekend
- Gepensioneerd
- Arbeidsongeschikt
- Uitsluitend werkzaam in het eigen huishouden
- Andere

Geleefte 'andere' te specificeren:

9. Hoeveel bedraagt uw persoonlijk totaal maandelijks netto-inkomen?

Het totaal maandelijks netto inkomen bestaat uit:

- **netto-beroepsinkomen uit arbeid** (netto-lonen, netto-bedrijfsinkomsten);
 - **netto-vervangingsinkomen** (werkloosheids-, arbeidsongeschiktheids- of invaliditeitsvergoeding, bestaansminimum, OCMW-steun of pensioen);
 - **bijkomend netto-inkomen** (bijvoorbeeld huuropbrengst) **die je maandelijks netto ontvangt.**
- Alimentatiegeld dat u eventueel moet betalen, kan u hiervan aftrekken;
alimentatiegeld dat u eventueel ontvangt kan u hierbij optellen. Kindergeld hoeft u niet mee te rekenen.

- €0 - €1000 per maand
- €1001 - €2000 per maand
- €2001 - €3000 per maand
- €3001 - €4000 per maand
- €4001 - €5000 per maand
- Meer dan €5000 per maand
- Ik wens dit niet bekend te maken

Gezinsvragenlijst

In dit deel van de enquête worden u enkele vragen voorgelegd in verband met uw gezinssituatie.

10. Hoeveel leden telt uw gezin?

11. Telt uw gezin kinderen van 18 jaar of jonger?

- Ja
- Neen

12. Leeftijden van de minderjarige kinderen?

23. **Welke voertuigen heeft uw gezin ter beschikking?** Hou zowel rekening met voertuigen die u zelf gekocht heeft, als met bedrijfsvoertuigen of met nog andere voertuigen waarover u eventueel kan beschikken (bijvoorbeeld via een systeem van autodelen).

Gelieve bij elk voertuig het aantal te vermelden. Geef de waarde "0" in voor elk type voertuig waarover uw gezin niet beschikt. Met een gezin bedoelen we alle personen die wonen op het adres waar u feitelijk woont.

Auto	<input type="text"/>
Bestelwagen	<input type="text"/>
(Kinder-) fiets	<input type="text"/>
Snorfiets (max. 25 km/u)	<input type="text"/>
Bromfiets (max. 45 km/u)	<input type="text"/>
Motor	<input type="text"/>
Andere ...	<input type="text"/>

Met 'andere' bedoelt u de volgende voertuigen:

24. **Hoeveel bedraagt uw totaal maandelijks netto gezinsinkomen?**

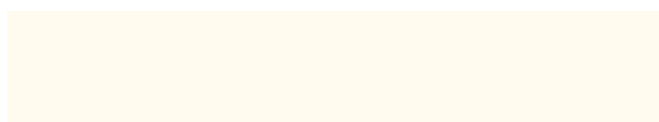
Het totaal maandelijks netto inkomen van een gezin bestaat uit:

- **netto-beroepsinkomens uit arbeid** (netto-lonen, netto-bedrijfsinkomsten);
- **netto-vervangingsinkomens** (werkloosheids-, arbeidsongeschiktheids- of invaliditeitsvergoeding, bestaansminimum, OCMW-steun of pensioen);
- **bijkomend netto-inkomens** (bijvoorbeeld huuropbrengst) **die het gezin** (alle personen in uw gezin) **maandelijks netto ontvangt.**

Alimentatiegeld dat u eventueel moet betalen, kan u hiervan aftrekken;

alimentatiegeld dat u eventueel ontvangt kan u hierbij optellen. Kindergeld hoeft u niet mee te rekenen.

- €0 - €1000 per maand
- €1001 - €2000 per maand
- €2001 - €3000 per maand
- €3001 - €4000 per maand
- €4001 - €5000 per maand
- Meer dan €5000 per maand
- Ik wens dit niet bekend te maken



Vragenlijst verplaatsingen

In dit deel van de enquête gaan we na welke verplaatsingen u maakt.

25. Voor welke activiteit verplaatst u zich wekelijks het vaakst?

- Werken
- Onderwijs volgen
- Winkelen, boodschappen doen
- Recreatie, sport, cultuur
- Iemand een bezoek brengen

26. Hoe vaak maakt u gebruik van onderstaande vervoersmodi?

Onder 'dagelijks' verstaan we minimaal 4 maal per week.

	Dagelijks	Wekelijks	Maandelijks	Enkele keren per jaar	Nooit of maximum één keer per jaar
Auto (als bestuurder)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Auto (als passagier)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tram	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(pre-)metro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trein	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fiets	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Snor- of bromfiets	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

27. Als 'Beroepsactief of student', Met welk vervoermiddel verplaatst u zich het vaakst naar uw werk/school?

Geef de hoofdvervoerswijze aan te duiden (Met 'hoofdvervoerswijze' bedoelen we de vervoerswijze waarmee u de grootste afstand aflegt)

- Te voet
- Fiets
- Snor- / bromfiets
- Motor
- Auto of bestelwagen, als bestuurder
- Auto of bestelwagen, als passagier
- Bus, tram of metro
- Trein
- Andere

Welke modus bedoelt u met 'andere'?

→ Vragen 27 t.e.m. 32 enkel invullen indien beroepsactief of student (vraag 8).

28. Als 'Beroepsactief of student', Indien u met de wagen zou gaan, zou u dan moeten betalen om te parkeren aan uw werk- of schoollocatie?
- Ja
 - Neen
29. Als 'beroepsactief of student', Hoe groot is de afstand tussen uw woonst (eventueel studentenkot) en school / werkplaats? (in km)
-
30. Als 'Beroepsactief', Hoeveel verplaatsingen maakt u maandelijks in dienstopdracht (werk-werk)?
-
31. Als 'Beroepsactief', U werkt ...
- Uitsluitend tijdens de dag
 - Uitsluitend tijdens de nacht
 - In ploegen zonder nachtdienst
 - In ploegen met nachtdienst
32. Als 'Beroepsactief', U heeft ...
- Dagelijks (ongeveer) dezelfde werkuren, grotendeels door uw werkgever bepaald (vaste of glijdende werkuren)
 - Dagelijks (ongeveer) dezelfde werkuren, grotendeels door uzelf bepaald
 - Geregeld verschillende werkuren, grotendeels door uw werkgever bepaald (bijvoorbeeld overuren)
 - Geregeld verschillende werkuren, grotendeels door uzelf bepaald
33. Weet u wat "Light Rail" precies inhoudt?
- Ja
 - Neen
34. Omschrijf in uw eigen woorden wat u verstaat onder "Light Rail"?
-
35. Heeft u ooit (in het buitenland) gebruik gemaakt van "Light Rail"?
- Ja
 - Neen

36. Duid aan op welke van de onderstaande foto's een Light Rail-voertuig afgebeeld staat.



Ik weet het niet

Light Rail is een innovatief, elektrisch en spoorgebonden openbaar vervoerssysteem met als belangrijkste kenmerken:

voordelen van beide modi combineert,
bus,
minimaal is.

- * een vervoersvorm die het midden houdt tussen tram en trein en de
- * inzetbaar voor zowel stads- als streekvervoer (of een combinatie,
- * snellere acceleratie en hogere gemiddelde snelheden dan tram en
- * flexibel toepassingsgebied: zowel boven- als ondergronds inzetbaar,
- * een eigen bedding waardoor de interactie met het andere verkeer



37. Hoe vaak voert u wekelijks de volgende activiteiten uit op een andere locatie dan uw eigen woonst?
Geef de waarde "0" in voor de activiteiten die u niet wekelijks uitvoert.

Werken	<input type="text"/>
Winkelen, boodschappen doen	<input type="text"/>
Iemand een bezoek brengen	<input type="text"/>
Onderwijs volgen	<input type="text"/>
Wandelen, (recreatief) rondrijden , joggen, ...	<input type="text"/>
Iemand/iets wegbrengen/afhalen	<input type="text"/>
Ontspanning, sport, cultuur	<input type="text"/>
Diensten (vb. bank, dokter, ...)	<input type="text"/>
Iets anders	<input type="text"/>

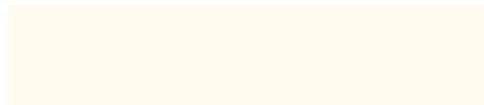
Keuze alternatieven

Aan de hand van volgende vragen gaan we na welke vervoermiddel u verkiest voor het maken van een verplaatsing in een vooraf bepaalde context, die u wordt verduidelijkt aan de hand van een korte situatieschets.

- In het eerste gedeelte dient u een aantal vragen te beantwoorden die betrekking hebben op de verwachtingen die u ten aanzien van de verschillende vervoermiddelen heeft.
- In het tweede deel geeft u aan welk vervoermiddel u in de gegeven context verkiest. U maakt uw persoonlijke keuze op basis van de aspecten die in tabelvorm worden voorgesteld.

De verschillende aspecten worden hieronder beknopt toegelicht:

- * De totale reistijd:
De tijd tussen het moment van het verlaten van de vertreklocatie tot het bereiken van de aankomstlocatie (deur tot deur).
- * Het voor- en natransport:
De totale tijd die u nodig heeft om van uw vertreklocatie tot bij uw vervoermiddel te geraken en van uw afstaphalte of parking tot bij uw eindbestemming.
- * De parkeerzoektijd / wachttijd:
De totale tijd besteed aan het zoeken van een parkeerplaats of besteed aan het wachten aan de opstaphalte.
- * Kost:
De totale kosten van deze verplaatsing voor u als reiziger (brandstofkosten, parkeerkosten, vervoersbewijs, etc.).
- * Overstappen:
De noodzaak om tijdens uw verplaatsing al dan niet op een ander voertuig te moeten overstappen.
- * Zitplaatsen:
De beschikbaarheid van voldoende vrije zitplaatsen op het voertuig.



Eigen verwachtingen

Situatieschets

U woont in het centrum van een kleinere stad, genaamd 'A'. U wilt de volgende activiteit doen: {Q 25}.

Voor deze activiteit dient u te reizen naar het centrum van de grotere stad, genaamd 'B'. Beide steden liggen **30 km** uit elkaar.

Van beide centra is hieronder een voorbeeld afbeelding weergegeven.

Centrum A



Centrum B



49. Als u de verplaatsing tussen 'A' en 'B' zou maken met de wagen:

Verwachte minimale reistijd (*In minuten*):

Verwachte maximale reistijd (*In minuten*):

Verwachte tijd nodig om een parkeerplaats te vinden (*In minuten*):

Verwachte kostprijs (*Incl. parkeerkost; in euro*):

50. Als u de verplaatsing tussen 'A' en 'B' zou maken met de bus:

Verwachte minimale reistijd (*In minuten*):

Verwachte maximale reistijd (*In minuten*):

Verwachte tijd nodig voor voor- en natransport (*in minuten*):

Verwachte wachttijd (*in minuten*):

Verwachte kostprijs (*In euro*):

Hoeveel keer denkt u te moeten overstappen?

51. Als u de verplaatsing tussen 'A' en 'B' zou maken met de trein:

Verwachte minimale reistijd (*In minuten*):

Verwachte maximale reistijd (*In minuten*):

Verwachte tijd nodig voor voor- en natransport (*in minuten*):

Verwachte wachttijd (*in minuten*):

Verwachte kostprijs (*In euro*):

Hoeveel keer denkt u te moeten overstappen?

52. Als u de verplaatsing tussen 'A' en 'B' zou maken met Light Rail:

Verwachte minimale reistijd (*In minuten*):

Verwachte maximale reistijd (*In minuten*):

Verwachte tijd nodig voor voor- en natransport (*in minuten*):

Verwachte wachttijd (*in minuten*):

Verwachte kostprijs (*In euro*):

Hoeveel keer denkt u te moeten overstappen?

53. Als u de verplaatsing tussen 'A' en 'B' zou maken met ... , denkt u dan een vrije zitplaats te kunnen vinden?

	Ja	Neen
De bus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De trein	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Light Rail	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Keuze alternatieven: wagen - Light Rail

Situatieschets

U woont in het centrum van een kleinere stad, genaamd 'A'. U wilt de volgende activiteit doen: {Q 25}.

Voor deze activiteit dient u te reizen naar het centrum van de grotere stad, genaamd 'B'. Beide steden liggen 30 km uit elkaar.

Van beide centra is hieronder een voorbeeld afbeelding weergegeven.

Centrum A



Centrum B

Centrum B



54.

	<u>Alternatief 1</u> Wagen	<u>Alternatief 2</u> Light Rail
Totale Reistijd	35 min. – 45 min.	40 min. – 50 min
Voor- en natransport	0 min.	5 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	5 min.	5 min.
Kost	2,5 EUR	5 EUR
Overstappen	Geen	Wel
Zitplaatsen	Vrij	Vrij

Wagen
Light Rail

55.

	<u>Alternatief 1</u> Wagen	<u>Alternatief 2</u> Light Rail
Totale Reistijd	35 min. – 45 min.	37 min. – 43 min
Voor- en natransport	0 min.	10 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	5 min.	10 min.
Kost	2,5 EUR	5 EUR
Overstappen	Geen	Wel
Zitplaatsen	Vrij	Vrij

Wagen
Light Rail

56.

	<u>Alternatief 1</u> Wagen	<u>Alternatief 2</u> Light Rail
Totale Reistijd	35 min. – 45 min.	47 min. – 53 min
Voor- en natransport	0 min.	10 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	5 min.	5 min.
Kost	2,5 EUR	1,5 EUR
Overstappen	Geen	Geen
Zitplaatsen	Vrij	Vrij

Wagen
Light Rail

57.

	<u>Alternatief 1</u> Wagen	<u>Alternatief 2</u> Light Rail
Totale Reistijd	35 min. – 45 min.	47 min. – 53 min
Voor- en natransport	0 min.	5 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	5 min.	10 min.
Kost	2,5 EUR	1,5 EUR
Overstappen	Geen	Wel
Zitplaatsen	Vrij	Geen vrij

Wagen
Light Rail

58.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Wagen</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	35 min. – 45 min.	27 min. – 33 min
Voor- en natransport	0 min.	5 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	5 min.	5 min.
Kost	2,5 EUR	5 EUR
Overstappen	Geen	Geen
Zitplaatsen	Vrij	Geen vrij

Wagen *Light Rail*
 ((

59.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Wagen</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	35 min. – 45 min.	30 min. – 40 min
Voor- en natransport	0 min.	5 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	5 min.	10 min.
Kost	2,5 EUR	1,5 EUR
Overstappen	Geen	Geen
Zitplaatsen	Vrij	Vrij

Wagen *Light Rail*
 ((

60.

	<u>Alternatief 1</u> Wagen	<u>Alternatief 2</u> Light Rail
Totale Reistijd	35 min. – 45 min.	50 min. – 60 min
Voor- en natransport	0 min.	10 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	5 min.	10 min.
Kost	2,5 EUR	5 EUR
Overstappen	Geen	Geen
Zitplaatsen	Vrij	Geen vrij

Wagen
Light Rail

61.

	<u>Alternatief 1</u> Wagen	<u>Alternatief 2</u> Light Rail
Totale Reistijd	35 min. – 45 min.	30 min. – 40 min
Voor- en natransport	0 min.	10 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	5 min.	5 min.
Kost	2,5 EUR	1,5 EUR
Overstappen	Geen	Wel
Zitplaatsen	Vrij	Geen vrij

Wagen
Light Rail

Keuze alternatieven: bus - Light Rail

In de volgende vragen dient u aan te geven welk vervoermiddel u verkiest om de verplaatsing tussen 'A' en 'B' te maken gegeven de geschetste context. In de volgende 8 beschrijvingen worden de bus en Light Rail onderling vergeleken.

62.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Bus</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	43 min. – 59 min.	32 min. – 38 min
Voor- en natransport	5 min.	5 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	6 min.	10 min.
Kost	2 EUR	1,5 EUR
Overstappen	Geen	Wel
Zitplaatsen	Vrij	Vrij

Bus
Light Rail

63.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Bus</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	43 min. – 59 min.	42 min. – 48 min
Voor- en natransport	5 min.	5 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	6 min.	5 min.
Kost	2 EUR	5 EUR
Overstappen	Geen	Geen
Zitplaatsen	Vrij	Vrij

Bus
Light Rail

64.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Bus</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	43 min. – 59 min.	25 min. – 35 min
Voor- en natransport	5 min.	5 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	6 min.	5 min.
Kost	2 EUR	5 EUR
Overstappen	Geen	Wel
Zitplaatsen	Vrij	Geen vrij

Bus
Light Rail

65.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Bus</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	43 min. – 59 min.	45 min. – 55 min
Voor- en natransport	5 min.	5 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	6 min.	10 min.
Kost	2 EUR	1,5 EUR
Overstappen	Geen	Geen
Zitplaatsen	Vrij	Geen vrij

Bus
Light Rail

66.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Bus</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	43 min. – 59 min.	52 min. – 58 min
Voor- en natransport	5 min.	10 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	6 min.	10 min.
Kost	2 EUR	5 EUR
Overstappen	Geen	Wel
Zitplaatsen	Vrij	Geen vrij

Bus
Light Rail

67.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Bus</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	43 min. – 59 min.	35 min. – 45 min
Voor- en natransport	5 min.	10 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	6 min.	10 min.
Kost	2 EUR	5 EUR
Overstappen	Geen	Geen
Zitplaatsen	Vrij	Vrij

Bus
Light Rail

68.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Bus</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	43 min. – 59 min.	32 min. – 38 min
Voor- en natransport	5 min.	10 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	6 min.	5 min.
Kost	2 EUR	1,5 EUR
Overstappen	Geen	Geen
Zitplaatsen	Vrij	Geen vrij

Bus *Light Rail*
 ((

69.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Bus</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	43 min. – 59 min.	45 min. – 55 min
Voor- en natransport	5 min.	10 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	6 min.	5 min.
Kost	2 EUR	1,5 EUR
Overstappen	Geen	Wel
Zitplaatsen	Vrij	Vrij

Bus *Light Rail*
 ((

Keuze alternatieven: trein - Light Rail

In de volgende vragen dient u aan te geven welk vervoermiddel u verkiest om de verplaatsing tussen 'A' en 'B' te maken gegeven de geschetste context. In de volgende 8 beschrijvingen worden de trein en Light Rail onderling vergeleken.

70.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Trein</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	40 min. – 46 min.	35 min. – 45 min
Voor- en natransport	15 min.	10 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	10 min.	10 min.
Kost	6 EUR	1,5 EUR
Overstappen	Geen	Geen
Zitplaatsen	Vrij	Vrij

Trein
Light Rail

71.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Trein</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	40 min. – 46 min.	32 min. – 38 min
Voor- en natransport	15 min.	5 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	10 min.	10 min.
Kost	6 EUR	5 EUR
Overstappen	Geen	Wel
Zitplaatsen	Vrij	Vrij

Trein
Light Rail

72.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Trein</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	40 min. – 46 min.	42 min. – 48 min
Voor- en natransport	15 min.	5 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	10 min.	5 min.
Kost	6 EUR	1,5 EUR
Overstappen	Geen	Geen
Zitplaatsen	Vrij	Vrij

Trein
Light Rail

73.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Trein</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	40 min. – 46 min.	52 min. – 58 min
Voor- en natransport	15 min.	10 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	10 min.	10 min.
Kost	6 EUR	1,5 EUR
Overstappen	Geen	Wel
Zitplaatsen	Vrij	Geen vrij

Trein
Light Rail

74.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Trein</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	40 min. – 46 min.	45 min. – 55 min
Voor- en natransport	15 min.	5 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	10 min.	5 min.
Kost	6 EUR	5 EUR
Overstappen	Geen	Wel
Zitplaatsen	Vrij	Vrij

Trein *Light Rail*
 ((

75.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Trein</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	40 min. – 46 min.	32 min. – 38 min
Voor- en natransport	15 min.	10 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	10 min.	5 min.
Kost	6 EUR	5 EUR
Overstappen	Geen	Geen
Zitplaatsen	Vrij	Geen vrij

Trein *Light Rail*
 ((

76.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Trein</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	40 min. – 46 min.	25 min. – 35 min
Voor- en natransport	15 min.	5 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	10 min.	5 min.
Kost	6 EUR	1,5 EUR
Overstappen	Geen	Wel
Zitplaatsen	Vrij	Geen vrij

Trein
Light Rail

77.

	<u>Alternatief 1</u> <i>Trein</i>	<u>Alternatief 2</u> <i>Light Rail</i>
Totale Reistijd	40 min. – 46 min.	45 min. – 55 min
Voor- en natransport	15 min.	5 min.
Parkeerzoektijd/wachttijd	10 min.	10 min.
Kost	6 EUR	5 EUR
Overstappen	Geen	Geen
Zitplaatsen	Vrij	Geen vrij

Trein
Light Rail

80. Geef aan hoe belangrijk u het vindt dat de volgende elementen aanwezig zijn op uw halte, station of voertuig van het openbaar vervoer?

	<i>Heel belangrijk</i>	<i>Belangrijk</i>	<i>Eerder belangrijk</i>	<i>Neutraal</i>	<i>Eerder onbelangrijk</i>	<i>Onbelangrijk</i>	<i>Heel onbelangrijk</i>
De aanwezigheid van een Park & Ride-zone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De aanwezigheid van airco in de voertuigen van het openbaar vervoer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dynamische informatie over aankomst- en vertrektijden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dynamische informatie over vertragingen en perronwissels	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vriendelijk en behulpzaam personeel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

81. Geef aan hoe belangrijk u het vindt dat de volgende elementen aanwezig zijn op uw halte, station of voertuig van het openbaar vervoer?

	<i>Heel belangrijk</i>	<i>Belangrijk</i>	<i>Eerder belangrijk</i>	<i>Neutraal</i>	<i>Eerder onbelangrijk</i>	<i>Onbelangrijk</i>	<i>Heel onbelangrijk</i>
Comfortabele zitplaatsen op de perrons	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Korte wandelafstanden bij overstappen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rolstoelvriendelijke toegankelijkheid van perrons en voertuigen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Beschutting tegen wind en neerslag op de perrons	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Duidelijke bewegwijzering in de stations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De aanwezigheid van een Park & Ride-zone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bewaakte fietsenstallingen bij het station	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hartelijk bedankt voor het invullen van deze enquête.

Mocht u nog vragen of opmerkingen hebben dan kan u deze hieronder aangeven.

BELANGRIJK: U kunt deze vragenlijst beëindigen door onderaan op 'Submit' te klikken.

82. Indien u nog opmerkingen heeft omtrent dit onderzoek kan u deze hieronder formuleren.

Bedankt voor het beantwoorden van deze enquête!

Bijlage 2a: Code data cleaning

```
/*CLEANING BEROEP (HERCODERING ANDEREN)*/
if id in (11,69,82,97,224,300,343) then beroep = 4;
if id eq 423 then beroep = 1;
if id eq 455 then beroep = 11;

/*CLEANING NRKIND18 (GEEN KINDEREN = 0 KINDEREN)*/
if kind18 = 2 then nrkind18 = 0;

/*ADVANCED CLEANING KINDERINFORMATIE*/
if id in
(68,84,125,126,145,147,150,162,166,171,191,217,218,255,264,271,292,401)
then do;
    kind18 = 2;
    nrkind18 = 0;
    Q13 = .;
    Q14_A = .;
    Q14_B = .;
    Q15_A = .;
    Q15_B = .;
    Q15_C = .;
    Q17_A = .;
    Q17_B = .;
    Q17_C = .;
    Q17_D = .;
    Q17_E = .;
end;
if id eq 89 then do;
    nrkind18 = 2;
    Q14_A = 15;
    Q14_B = 13;
    Q15_A = .;
    Q15_B = .;
    Q15_C = .;
end;
if id eq 138 then do;
    nrkind18 = 1;
    Q13 = 17;
    Q14_A = .;
    Q14_B = .;
end;
if id eq 160 then do;
    nrkind18 = 1;
    q13 = 12;
    Q14_A = .;
    Q14_B = .;
end;
if id in (170,231,302) then do;
    nrkind18 = 1;
    q13 = 15;
    q14_A = .;
    q14_B = .;
end;
if id eq 189 then do;
```

```
        nrkind18 = 1;
        q13 = 16;
        q14_A = .;
        q14_B = .;
end;
if id eq 212 then do;
    nrkind18 = 1;
    q13 = 17;
    q14_A = .;
    q14_B = .;
end;
if id eq 213 then do;
    nrkind18 = 1;
    q13 = 17;
    q14_A = .;
    q14_B = .;
end;
if id eq 261 then do;
    nrkind18 = 1;
    q13 = 11;
    q14_A = .;
    q14_B = .;
end;
if id eq 360 then do;
    nrkind18 = 2;
    q14_A = 16;
    q14_B = 14;
    q15_A = .;
    q15_B = .;
    q15_C = .;
end;

/*AANMAKEN NIEUWE KINDERLEEF TIJDVARIABLEN*/

if nrkind18 = 1 then do;
    ageK1 = q13;
    jkind18 = q13;
    okind18 = q13;
end;
if nrkind18 = 2 then do;
    ageK1 = q14_A;
    ageK2 = q14_B;
    jkind18 = q14_B;
    okind18 = q14_A;
end;
if nrkind18 = 3 then do;
    ageK1 = q15_A;
    ageK2 = q15_B;
    ageK3 = q15_C;
    jkind18 = q15_C;
    okind18 = q15_A;
end;
if nrkind18 = 5 then do;
    ageK1 = q17_A;
    ageK2 = q17_B;
    ageK3 = q17_C;
```

```
    ageK4 = q17_D;
    ageK5 = q17_E;
    jkind18 = q17_E;
    okind18 = q17_A;
end;

label jkind18 = 'leeftijd jonge kind < 18j.';
label okind18 = 'leeftijd oudste kind < 18j.';
label ageK1 = 'leeftijd kind1 < 18j.';
label ageK2 = 'leeftijd kind2 < 18j.';
label ageK3 = 'leeftijd kind3 < 18j.';
label ageK4 = 'leeftijd kind4 < 18j.';
label ageK5 = 'leeftijd kind5 < 18j.';
format kind18 pfjn.;
format nrkind18 f2.;

/*cleaning voertuigen*/
if id eq 64 then do;
    nrfiets = 2;
    nrandere = 0;
end;
if id eq 219 then do;
    nrfiets = 2;
    nrandere = 0;
end;
if id eq 256 then do;
    nrmotor = 3;
    nrandere = 0;
end;
if id in (267,292,340,437) then do;
    nrsnor = 1;
    nrandere = 0;
end;
if id eq 293 then do;
    nrauto = 5;
    nrandere = 1;
end;
if id eq 317 then do;
    nrfiets = 8;
    nrandere = 0;
end;
if id eq 447 then do;
    nrbestel = 1;
    nrandere = 0;
end;

label nrauto = "# auto's in HH";
label nrbestel = '# bestelwagens in HH';
label nrfiets = '# fietsen in HH';
label nrsnor = '# snorfietsen in HH';
label nrbrom = '# bromfietsen in HH';
label nrmotor = '# motoren in HH';
label nrandere = '# andere voertuigen in HH';
label hhink = 'Maandelijk netto HH-inkomen';
label hoofdactiviteit = 'hoofdactiviteit';
label freq_autob = 'Gebruik auto (bestuurder)';
```

```
label freq_autop      = 'Gebruik auto (passagier)';
label freq_bus        = 'Gebruik bus';
label freq_tram       = 'Gebruik tram';
label freq_metro      = 'Gebruik metro';
label freq_trein      = 'Gebruik trein';
label freq_fiets      = 'Gebruik fiets';
label freq_snorbrom   = 'Gebruik brom/snorfiets';
label freq_motor      = 'Gebruik motor';
format hhink pfink.;
format hoofdactiviteit pfmainact.;
format freq_autob freq_autop freq_bus freq_tramfreq_metro freq_trein
freq_fiets freq_snorbrom freq_motor pffreq.;

/*CLEANING HVMWERKSCHOOL*/
if id eq 292 then hvmws = 3;
if beroep in (.,8,9,10,11,12) then do;
    hvmws = .;
    wsparkeerkost = .;
    wsafstand = .;
end;
if beroep in (.,7,8,9,10,11,12) then do;
    nrwerkverp = .;

end;
/*OP BASIS VAN OPMERKINGEN WORDEN ENKELEN OBSERVATIES GEDELETE*/
if id in (105,145,238,289,290,401) then delete;
/*ALLEEN 18+*/
if age < 18 then delete;
end;

/*OP BASIS DUURTIJD EN OPMERKINGEN*/
if id in (273) then delete;
/*Missing data delete p&r (corrupted data)*/
if OVKparkride eq . then delete;
/*CONTROLE VRAAG P&R*/
if abs(OVKparkride - OVKparkride2) gt 2 then delete;
/*CONTROLE VRAAG ROLSTOEL*/
if abs(OVKrolstoel - OVKrolstoel2) gt 2 then delete;
/*EXPECTED VALUES*/
if EVwagenMAX eq 0 or EVbusMAX eq 0 or EVtreinMAX eq 0 or EVlrtMAX eq 0
then delete;
if EVwagenMIN eq 86400 then delete;
if EVtreinMIN eq . then delete;
if EVtreinMAX eq . then delete;
if EVtreinKOST eq . then delete;
if EVtreinTRANSFER eq . then delete;
if EVlrtMIN eq . then delete;
if EVlrtTRANSFER eq . then delete;
/*BERT WRONGFULL IMPUTED*/
if id eq 482 then delete;
/*CLEANING PJJL*/
if freq_autob = 1 and jaarkm in (.,0) then delete;
if freq_autob in (1,2) and jaarkm le 100 and jaarkm ne . then jaarkm =
jaarkm * 1000;
/*CLEANING LIEVE*/
if id in (560, 118, 288, 417, 456, 184, 357, 447, 560, 237) then delete;
```

Bijlage 2b: Codes logistische regressiemodellen

```
/* Model 1 aklrt: Actual knowledge - kennis van het begrip light rail */

proc genmod data=lrtdata4;
class aklrt age sex beroep freq_fiets;
model aklrt = age sex beroep freq_fiets hhsze / dist=b link=logit type3;
weight weight;
run;

/* Model 2 lrtcm: Cognitive mismatch - Foute opvatting van het begrip
light rail */

proc genmod data=lrtdata4;
class lrtcm age sex freq_bus freq_metro bs;
model lrtcm = age sex freq_bus freq_metro bs / dist=b link=logit type3;
weight weight;
run;

/* Model 3 WAGENvsLRT: Keuzegedrag tussen wagen & light rail */

proc genmod data=lrtscdata;
class WAGENvsLRT id LRT1TF LRT1FS sex age freq_fiets ppauto fpbus fptrein
freqovfamilie invloedvriend btmrust treingoedkoop treinsnel evbuszit;
model WAGENvsLRT = LRT1TT LRT1VAR LRT1EG LRT1WT LRT1CO LRT1TF LRT1FS sex
age nrauto freq_fiets nrwerk nrschool ppauto fpbus fptrein freqovfamilie
invloedvriend btmrust treingoedkoop treinsnel evwagenkost evbuszit
evtreinkost / dist=b link=logit type3;
repeated subject=id / logor=exch;
weight weight;
run;

/* Model 4 BUSvsLRT: Keuzegedrag tussen bus & light rail */

proc genmod data=lrtscdata desc;
class BUSvsLRT id LRT2TF LRT2FS sex age hoofdactiviteit freq_tram pptram
ovkwegwijs;
model BUSvsLRT = LRT2TT LRT2VAR LRT2EG LRT2WT LRT2CO LRT2TF LRT2FS sex
age nrfiets nrmotor hoofdactiviteit freq_tram pptram evlrtegress
ovkwegwijs / dist=b link=logit type3;
repeated subject=id / logor=exch;
weight weight;
run;

/* Model 5 TREINvsLRT: Keuzegedrag tussen trein & light rail */

proc genmod data=lrtscdata;
class TREINvsLRT id LRT3TF LRT3FS sex age treinrust;
model TREINvsLRT = LRT3TT LRT3VAR LRT3EG LRT3WT LRT3CO LRT3TF LRT3FS sex
age treinrust evtreinwacht evtreinkost evlrtwacht / dist=b link=logit
type3;
repeated subject=id / logor=exch;
weight weight;
run;
```

Bijlage 3: Modeluitkomsten en parameterschattingen voor model 3, 4 & 5:
WAGENvSLRT

		WAGENvsLRT		BUSvsLRT		TREINvsLRT	
		Par	sign	Par	sign	Par	sign
Intercept		3,9278	<0,0001	6,4909	<0,0001	5,0690	<0,0001
TT		-0,0649	<0,0001	-0,0893	<0,0001	-0,0719	<0,0001
VAR		-0,0586	0,1440	-0,0623	0,0719	-0,0324	0,5433
EG		-0,0895	<0,0001	-0,1804	<0,0001	-0,0660	0,0024
WT		-0,0910	<0,0001	-0,1112	<0,0001	-0,0701	<0,0001
CO		-0,5169	<0,0001	-0,3977	<0,0001	-0,3669	<0,0001
TF	ja	-0,7426	<0,0001	0,1155	0,1592	-0,5639	<0,0001
	nee	0,0000		0,0000		0,0000	
FS	ja	1,2263	<0,0001	0,9229	<0,0001	1,7112	<0,0001
	nee	0,0000		0,0000		0,0000	
sex	man	-0,1265	0,4974	0,3618	0,0114	0,2887	0,0884
	vrouw	0,0000		0,0000		0,0000	
age	18-24	1,7211	<0,0001	0,4065	0,1883	0,7876	0,0003
	25-34	1,5459	<0,0001	0,3928	0,2550	0,4206	0,0970
	35-44	1,4556	<0,0001	0,7265	0,0537	0,6855	0,0258
	45-54	0,9919	0,0069	0,4963	0,1854	0,8919	0,0013
	55-64	1,2008	0,0008	0,2995	0,2788	0,7343	0,0172
	65+	0,0000		0,0000		0,0000	
nrauto		-0,3024	0,0133				
nrfiets				0,0735	0,0358		
nrmotor				-0,2572	0,0398		
hoofdactiviteit	Werken			0,4213	0,1732		
	Onderwijs volgen			0,2441	0,4445		
	Winkelen, boodschappen doen			0,0000			
	Recreatie, sport, cultuur			0,2687	0,3561		
	Iemand een bezoek brengen			1,1379	0,0002		
freq_tram	Dagelijks (min 4x/week)			2,1341	0,0002		
	Wekelijks (min 1x/week)			0,0000			
	Maandelijks			1,4824	0,0075		
	Enkele keren per jaar			1,6258	0,0011		
	Nooit (max. 1x/jaar)			1,2976	0,0083		
freq_fiets	Dagelijks (min 4x/week)	0,0023	0,9930				
	Wekelijks (min 1x/week)	0,0000					
	Maandelijks	-0,2477	0,3941				
	Enkele keren per jaar	-0,5033	0,0661				
	Nooit (max. 1x/jaar)	-1,0216	0,0021				
nrwerk		-0,1388	0,0020				
nrschool		-0,1775	0,0064				
PPauto	Zeer negatief	1,9506	0,1223				
	Negatief	3,3834	0,0042				
	Eerder negatief	3,8398	<0,0001				

	Neutraal	1,5941	<0,0001				
	Eerder positief	1,3317	<0,0001				
	Postief	0,7540	0,0058				
	Zeer positief	0,0000					
PPtram	Zeer negatief			-1,3982	0,0106		
	Negatief			0,1705	0,6785		
	Eerder negatief			-0,9363	0,0051		
	Neutraal			-0,8749	0,0008		
	Eerder positief			-0,6016	0,0258		
	Postief			-0,6449	0,0224		
	Zeer positief			0,0000			
FPbus	Zeer negatief	0,8742	0,1994				
	Negatief	-0,8510	0,1331				
	Eerder negatief	0,1703	0,7264				
	Neutraal	-0,5526	0,2460				
	Eerder positief	-0,4834	0,3068				
	Postief	-0,7402	0,1109				
	Zeer positief	0,0000					
FPtrein	Zeer negatief	0,5517	0,3558				
	Negatief	-0,5318	0,3945				
	Eerder negatief	0,3081	0,5363				
	Neutraal	0,9215	0,0505				
	Eerder positief	1,0260	0,0248				
	Postief	0,7822	0,0884				
	Zeer positief	0,0000					
freqOVfamilie	Heel vaak	0,3358	0,2747				
	Vaak	1,1695	0,0012				
	Regelmatig	0,4064	0,0952				
	Neutraal	0,2190	0,6124				
	Af en toe	0,1382	0,6029				
	Zelden	0,0000					
	Nooit	-0,6088	0,1205				
invloedvriend	heel onbelangrijk	-1,1052	0,0401				
	onbelangrijk	0,0000					
	eerder onbelangrijk	-1,0061	0,0121				
	neutraal	-0,8293	0,0159				
	eerder belangrijk	-0,3685	0,3240				
	belangrijk	-1,0543	0,0047				
	heel belangrijk	-1,1052	0,0016				
btmrust	Zeer negatief	0,2758	0,5848				
	Negatief	0,0186	0,9686				
	Eerder negatief	-0,2707	0,5328				
	Neutraal	0,0502	0,9119				

	Eerder positief	0,4590	0,2857				
	Postief	0,6267	0,1488				
	Zeer positief	0,0000					
treinrust	Zeer negatief					0,6586	0,1725
	Negatief					-0,2340	0,6420
	Eerder negatief					-0,1784	0,6479
	Neutraal					0,7715	0,0290
	Eerder positief					-0,1434	0,6610
	Postief					0,0966	0,7603
	Zeer positief					0,0000	
treingoedkoop	Zeer negatief	-0,7891	0,0906				
	Negatief	-0,9677	0,0075				
	Eerder negatief	-1,5460	<0,0001				
	Neutraal	-1,1323	0,0019				
	Eerder positief	-0,7365	0,0330				
	Postief	-1,1519	0,0015				
	Zeer positief	0,0000					
treinsnel	Zeer negatief	-0,1923	0,6724				
	Negatief	-1,1872	0,0235				
	Eerder negatief	-1,0040	0,0126				
	Neutraal	-0,5640	0,1550				
	Eerder positief	-0,4982	0,1777				
	Postief	0,5842	0,1297				
	Zeer positief	0,0000					
EVwagenKOST		-0,0227	0,0139				
EVbusZIT	ja	0,3782	0,0414				
	nee	0,0000					
EVtreinWACHT						0,0393	0,0262
EVtreinKOST		0,0416	0,0071			-0,0505	0,0015
EVlrtEGRESS				-0,0326	0,0005		
EVlrtWACHT						-0,0726	0,0012
OVKwegwijs	eerder onbelangrijk			-2,6840	<0,0001		
	Neutraal			0,0000			
	eerder belangrijk			-1,7822	0,0068		
	belangrijk			-2,3529	0,0002		
	heel belangrijk			-2,3681	0,0002		
Alpha1		1,5396	<0,0001	1,2003	<0,0001	1,9285	<0,0001

Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:

Bepalen van marktgestuurde kritische succesfactoren van toekomstig light rail gebruik

Richting: **master in de verkeerskunde-mobiliteitsmanagement**

Jaar: **2011**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

Lateur, Pieter-Jan

Datum: **23/08/2011**