

SIGNALISATIESIMULATOR

-

Poort Genk Eindrapport

connect

iNFRANEA
3D-ENGINEERING & VISUALISATION

**universiteit
hasselt**
iMob
INSTITUUT
VOOR MOBILITEIT

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	2
1. Inleiding.....	4
1.1 Aanleiding en context van het onderzoek.....	4
1.2 Doelstellingen en aandachtspunten.....	4
1.3 Onderzoeksvragen en onderzoeksopzet.....	4
2. Ontwikkeling beeldmateriaal.....	6
2.1 Opname videobeelden van de route.....	6
2.2 Integratie van de signalisatie in de videobeelden.....	7
3. Toelichting twee systemen.....	10
3.1 Signalisatieconcepten.....	10
3.2 Numerieke concepten.....	11
4. Theoretisch model.....	12
4.1 Doelstelling.....	12
4.2 Beleidsvraag.....	12
4.3 Onderzoeksvragen.....	12
5. Procedure.....	15
5.1 FASE 1.....	17
5.2 FASE 2.....	20
5.2.1 Toets signalisatieconcepten.....	20
5.2.2 Toets numerieke concepten.....	21
6. Testsample.....	23
6.1 FASE 1.....	23
6.1.1 Werving testpersonen.....	23
6.1.2 Beschrijving van het sample.....	23
6.1.3 Persoonsgegevens.....	23
6.1.4 Kleurcodekennis.....	25
6.1.5 Bekendheid met industriezone Genk-Zuid en de bereiden route.....	25
6.2 FASE 2.....	26
6.2.1 Werving testpersonen.....	26
6.2.2 Beschrijving van het sample.....	27
6.2.3 Persoonsgegevens.....	27

6.2.4	Bekendheid met gereden traject	30
7.	Resultaten FASE 1	31
7.1	Informatieverwerking	31
7.1.1	Opmerken	31
7.1.2	Aandacht.....	31
7.1.3	Scannen	33
7.2	Routekeuze	37
7.2.1	Accuraatheid.....	37
7.2.2	Reactiesnelheid.....	38
7.3	Gebruikseffectiviteit	39
7.4	Toetsing systeemconcepten	40
7.4.1	Informatieverwerking	40
7.4.2	Accuraatheid routekeuze.....	40
7.4.3	Gebruikseffectiviteit	40
7.5	Toetsing numerieke concepten	42
7.5.1	Algemene informatieverwerking	42
7.5.2	Routekeuze	42
7.5.3	Gebruikseffectiviteit	42
8.	Conclusies	44

1. Inleiding

Op vraag van AWV-Limburg hebben de drie partners voor de Signalisatiesimulator – Connect, iNFRANEA en IMOB – een project opgezet om de signalisatie naar en op de industriezone Poort Genk te simuleren en te testen. Het betreft nieuwe of aangepaste signalisatie waarbij AWV-Limburg twee welbepaalde signalisatieconcepten wilde laten onderzoeken. Er werden voor dit onderzoek chauffeurs van vrachtwagens, bestelwagens en personenwagens betrokken. Zij voerden testen uit in de signalisatiesimulator opdat de geselecteerde signalisatieconcepten grondig onderzocht konden worden.

1.1 Aanleiding en context van het onderzoek

Het is de bedoeling dat bestuurders op de autosnelweg (E313-E314) door de nieuwe of aangepaste signalisatieborden vlot begeleid worden naar de verschillende secties van de overkoepelende industriezone Poort Genk. Het huidige signalisatiesysteem wordt dit jaar vervangen door een nieuw of aangepast systeem. Het hoofddoel hiervan is het vereenvoudigen van de signalisatie opdat het snel en gemakkelijk leesbaar is voor zowel lokale bestuurders als internationale chauffeurs die vlot hun weg moeten vinden naar bedrijven in Poort Genk.

In het kader van een IWT-project en eigen ontwikkeling hebben de drie partners van de Signalisatiesimulator vorig jaar al een onderzoek als testcase gedaan voor de signalisatie naar de industriezone Poort Genk. Deze testcase had als hoofddoel om de eigen simulator te ontwikkelen en op punt te stellen maar was daarnaast ook een test voor het signalisatieplan van Poort Genk. Zo bleek uit de resultaten dat de inhoud van de borden en de locaties konden geoptimaliseerd worden.

AWV-Limburg heeft op basis van de bevindingen uit deze testcase twee nieuwe scenario's of signalisatieconcepten en bijhorende plannen uitgetekend. Het is de bedoeling dat deze twee scenario's worden getest in de simulator om te kunnen vergelijken, te optimaliseren en een keuzebeslissing te kunnen ondersteunen.

1.2 Doelstellingen en aandachtspunten

De finale doelstellingen van de signalisatiesimulator gelden ook voor dit project: verkeersdoorstroming bevorderen, effectiviteit vergroten en de verkeersveiligheid verhogen.

De simulator geldt hier als een controle-instrument voor geselecteerde signalisatieconcepten en –scenario's. Op basis van één grondige testronde worden adviezen en optimalisaties geformuleerd gezamenlijk door de drie projectpartners. Deze optimalisaties kunnen betrekking hebben op de invulling van de borden, de locaties en de keuze van het voorkeursscenario.

1.3 Onderzoeksvragen en onderzoeksopzet

De opdrachtgever vertrekt vanuit één route die volledig moet ontwikkeld en getest worden in de simulator. Deze route heeft als startpunt de autosnelweg (E314) ter hoogte van Houthalen-Helchteren en loopt tot aan het bedrijventerrein zelf en de doorstroming tot aan een bepaald bedrijf. De route is ongeveer tussen de 15 en 20 km lang.

AWV-Limburg leverde de twee testscenario's aan op basis van nieuwe plannen en gaf de lay-out weer van de verschillende borden. Het onderzoek houdt in dat nagegaan werd hoe

de scenario's scoren qua kijkgedrag of scanning (selectiviteit, volgorde, aantal keer, duurtijd), opmerkzaamheid, begrip (juiste routekeuze) en reactiesnelheid. Algemeen wordt ook bevraagd hoe de gebruikseffectiviteit kwalitatief ervaren wordt door de testpersonen. De doelstelling was hiermee te kunnen nagaan welk scenario het beste scoort, zowel kwantitatief en kwalitatief als globaal en op elk vlak individueel.

Na het onderzoek zoals initieel voorzien werd beslist nog een aanvullend en verdiepend onderzoek bijkomend uit te voeren in een tweede fase van de opdracht. Dit enerzijds om specifiek om een aantal numerieke concepten bijkomend te onderzoeken. Anderzijds was er ook de behoefte om wat diepgaander onderzoek te doen voor de twee scenario's, maar dit keer voornamelijk vanuit de perceptie van de weggebruiker die niet Poort Genk als bestemming heeft. Op die manier werd het onderzoek aangevuld en afgerond.

In dit rapport beschrijven we de gehele aanpak zoals uitgevoerd door Connect, iNFRANEA en IMOB. Hierbij stond Connect in voor de projectcoördinatie en werving van het testpubliek, iNFRANEA voor de ontwikkeling van het beeldmateriaal en IMOB voor de uitvoering van de diverse testen met het testpubliek en de wetenschappelijke opbouw.

2. Ontwikkeling beeldmateriaal

Aangezien het gaat om een onderzoek naar signalisatie op bestaande wegen maakt de Signalisatiesimulator gebruik van videobeelden van de bestaande weg, waarin de geplande signalisatie (in dit geval 2 verschillende oplossingen) geïntegreerd wordt onder de vorm van 3D-objecten.

De ontwikkeling van het beeldmateriaal bestaat uit twee delen. Enerzijds de opname van de videobeelden en anderzijds de integratie van de signalisatie in de videobeelden.

2.1 Opname videobeelden van de route

Om de beoogde beelkwaliteit te bekomen werden de videobeelden opgenomen, door het audio-visuele bedrijf Image4you, met een hoog technologische camera van het merk RED-cam. Deze camera laat toe met een zeer hoge resolutie (full-HD, 4096 x 2304 in 16:9 aspect ratio) en met een wide-angle lens te filmen. De camera werd gemonteerd op de motorkap van een bestelwagen, zodat de positie en de hoogte van de lens overeenkwam met het normale zichtveld van een autobestuurder.

Figuur 1 Gemonteerde camera op motorkap



De bestelwagen reed dan volgens vooraf bepaalde opnameroutes aan een constante snelheid van 70km/uur. Op deze wijze neemt men voldoende beelden (frames) op aan een frame-rate van 25 beelden per seconde om een geloofwaardig beeld te vormen bij verschillende snelheden in de simulator. Deze opnameroute werd bepaald op basis van de bestaande aanrijroutes naar de Industriezone Genk waarin voldoende keuzemomenten konden opgenomen worden en waar de verschillende type signalisatie aan bod komt.

Om dit op een verkeersveilige manier mogelijk te maken werd er, in goed overleg met het verkeerscentrum en de verkeerspolitie, besloten om de opname uit te voeren op een verkeersluwe feestdag en met de nodige begeleiding van politie om het normale verkeer op te houden. Dit had als bijkomende voordeel dat de beelden 'verkeersvrij' waren en er dus geen voertuigen door virtuele afzettingen konden rijden.

De opname werd uiteindelijk uitgevoerd op 1 juni 2011 onder gunstige atmosferische omstandigheden (droog en helder weer). Om de kans op 'flare' tot een minimum te beperken, werd er rond de middag gefilmd zodat de zon op haar hoogste punt staat.

Dankzij de gedetailleerde voorbereiding en de gedegen begeleiding van de verkeerspolitie verliepen de beeldopnamen in ideale omstandigheden, wat sterk heeft bijgedragen aan de kwaliteit van het eindproduct.

Figuur 2 Video-opnames onder politiebegeleiding



De videobeelden werden via een harde schijf overgedragen aan iNFRANEA voor verdere verwerking.

2.2 Integratie van de signalisatie in de videobeelden

Voor het integreren van de te testen signalisatie wordt een innovatieve techniek toegepast die gebruik maakt van gespecialiseerde software voor *camera-tracking* en *video-integration*.

Deze techniek werd door iNFRANEA ontwikkeld en verfijnd met de steun van een IWT-innovatieproject. Hieronder worden de belangrijkste stappen geïllustreerd.

Stap 1: bewerking ruwe HD-videobeelden (voor contrast, kleurbalans, lichtsterkte)



Stap 2: *camera-tracking* – softwarematig identificeren van 3D-referentiepunten



Stap 3: *video-integration* – plaatsen van 3D-objecten in virtuele 3D-omgeving



Stap 4: *rendering en masking* – genereren van 25 fotorealistische beelden/seconde



Figuur 3 Voorbeeld met masking



Figuur 4 Voorbeeld zonder masking



3. Toelichting twee systemen

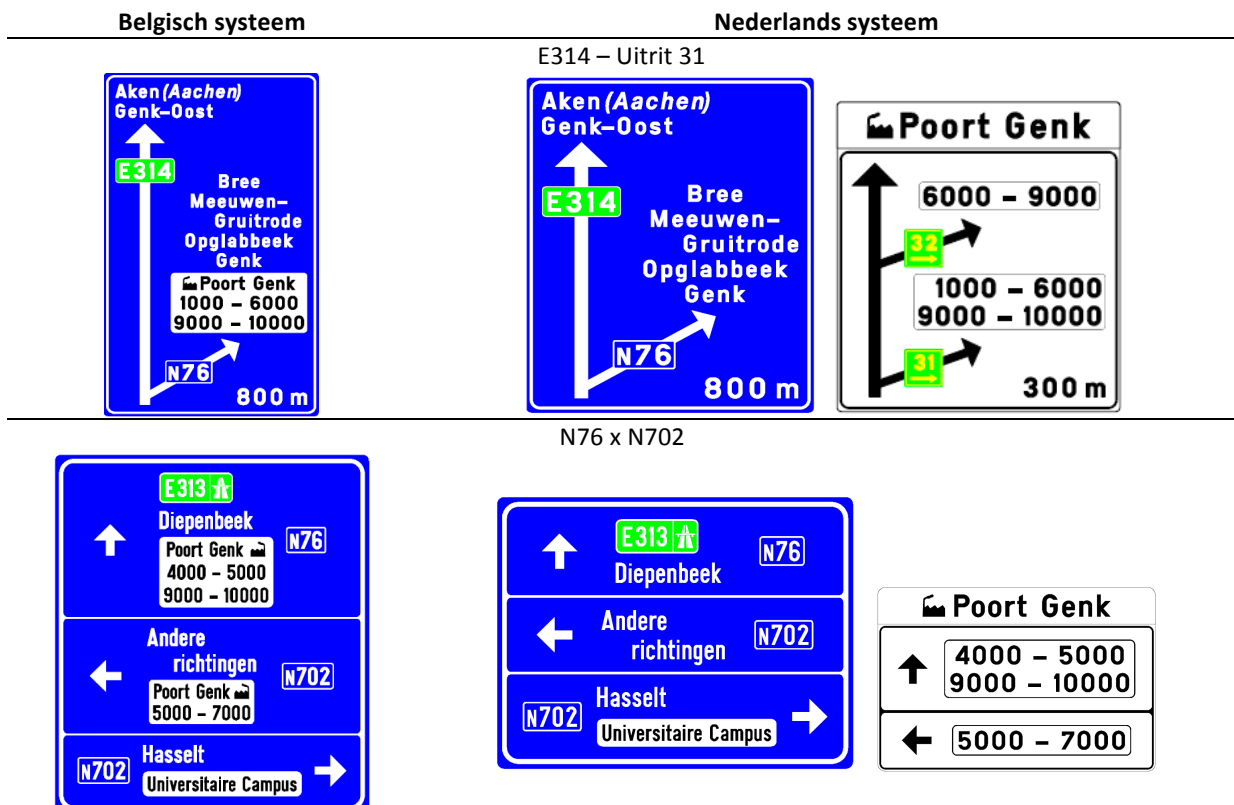
3.1 Signalisatieconcepten

Dit signalisatieproject heeft als hoofddoelstelling de vergelijking van twee signalisatiesystemen voor industrie-informatie, namelijk het Belgisch en het Nederlands systeem. Beide systemen werken op basis van een industrie-nummeringssysteem waarbij elk bedrijf – gelegen in de industriezone ‘Poort Genk’ – een bedrijfsnummer krijgt. Op het hoofdwegennet wordt een range van bedrijfsnummers aangeduid (vb. 1000-6000), waarna deze verder verfijnd wordt naarmate de bestuurder zich op een lager wegennet bevindt (vb. 4000-5000 en 5240-5260). Deze industrie-informatie wordt steeds aangegeven met zwarte letters op een witte achtergrond.

Een bewegwijzeringsbord uit het Belgisch systeem heeft een blauwe achtergrondkleur en bevat alle route-informatie die eender welke bestuurder nodig kan hebben. Met behulp van verschillende kleuren wordt er een onderscheid gemaakt tussen plaatsnamen, wegnummers, recreatie, industrie enz. In het Belgisch systeem wordt er dus één bord aangeboden dat alle route-informatie bevat. Volgens het Nederlands systeem worden er twee bewegwijzeringsborden geplaatst waarbij het eerste bord een blauwe achtergrondkleur heeft en route-informatie verschaft over plaatsnamen, wegnummers, recreatie enz. Verderop staat een wit bord dat uitsluitend industrie-informatie bevat. In het Nederlands systeem wordt de industrie-component dus in tijd en ruimte losgekoppeld van de andere route-informatie waardoor het systeem gebruikersspecifieke bewegwijzeringsborden aanbiedt. In Figuur 5 worden de verschillen tussen beide systemen geïllustreerd.

Tijdens FASE 1 en FASE 2 van dit onderzoek worden deze systeemconcepten met elkaar vergeleken.

Figuur 5 Belgisch systeem versus Nederlands systeem



3.2 Numerieke concepten

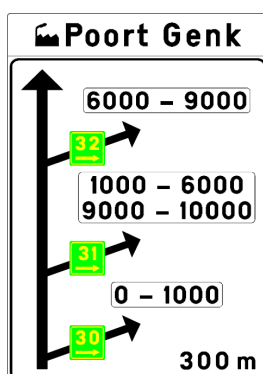
Naast de vergelijking tussen het Belgisch en Nederlands signalisatiesysteem worden er twee numerieke concepten onderzocht. Deze numerieke concepten hebben betrekking op de ranges van nummers die afgebeeld worden op de signalisatiepanelen. Deze nummering dient gelezen te worden als “vanaf bedrijf x TOT bedrijf y” en niet “vanaf bedrijf x tot en met bedrijf y”.

De signalisatie die gebruikt wordt om het Belgisch systeem met het Nederlands systeem te vergelijken, maakt steeds gebruik van het originele concept van AWV waarbij afrondingen op duizend-, honderd- en tientallen gebruikt worden en waarbij de ranges mooi op elkaar aansluiten (zie Figuur 6). Hierdoor kan er op één signalisatiepaneel tweemaal hetzelfde bedrijfsnummer staan, ook al dient men een andere route te volgen. Op Figuur 5 kan men zien dat er tweemaal het nummer 1000, 6000 en 9000 vermeld staat. Voor de bedrijven vanaf 1000 tot 6000 dienen chauffeurs uitrit 31 te nemen terwijl de bedrijven vanaf 6000 tot 9000 bereikbaar zijn via uitrit 32. Daarnaast dienen bestuurders onderweg naar de bedrijven vanaf 9000 tot 10000 uitrit 31 te nemen. Om verwarring te vermijden, wordt er bij dit numerieke concept verondersteld dat de bedrijfsnummers die dubbel voorkomen op een signalisatiepaneel in werkelijkheid niet bestaan.

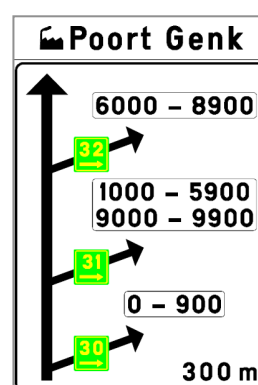
Om de dubbele vermeldingen van eenzelfde bedrijfsnummer op een signalisatiepaneel te vermijden, hebben AWV en de VIG een compromisvoorstel voor de nummering uitgewerkt. Zoals in Figuur 7 te zien is, worden de ranges niet afgerond op duizendtallen maar op 900-tallen. Bij dit concept wordt er verondersteld dat de bedrijfsnummers vanaf het 900-tal tot het 1000-tal in werkelijkheid niet toegewezen worden. Zo zullen bijvoorbeeld de bedrijfsnummers 960 of 5940 dus niet toegewezen worden omdat dit buiten de afgebeelde ranges valt. Idem geldt voor signalisatiepanelen op een kleinere schaal, waarbij ook de getallen tussen het 90-tal tot het 100-tal niet kunnen toegewezen worden wanneer tot op het honderdtal wordt opgesplitst in de signalisatie.

Tijdens FASE 2 van dit onderzoek worden deze twee numerieke concepten met elkaar vergeleken.

Figuur 6 Numerieke concept AWV (i.e., met dubbele vermelding)



Figuur 7 Numerieke concept compromis AWV & VIG (i.e., zonder dubbele vermelding)



4. Theoretisch model

4.1 Doelstelling

De beslissing m.b.t. de implementatie van het industrie-nummeringssysteem hangt af van verschillende parameters zoals budget, duurzaamheid/flexibiliteit, gebruikseffectiviteit, etc. Dit onderzoek heeft als doelstelling de gebruikseffectiviteit van het reeds bestaande (Belgisch) systeem te toetsen evenals die van het Nederlands systeem en deze te vergelijken t.o.v. elkaar.

Daarnaast wordt er met betrekking tot de gebruikseffectiviteit dieper ingegaan op het gebruik van twee verschillende numerieke concepten, namelijk het initiële voorstel van AWV (i.e., dubbele vermelding van eenzelfde bedrijfsnummer) versus het compromisvoorstel van AWV en de VIG (i.e., vermijden van dubbele vermelding van eenzelfde bedrijfsnummer).

4.2 Beleidsvraag

De beleidsvraag die aan de basis van dit onderzoek ligt, kan als volgt worden geformuleerd: **zijn er bepaalde kernaspecten m.b.t. gebruikseffectiviteit waarop men zich kan baseren om een keuze te maken tussen de ingebruikname van (1) het Belgisch of het Nederlands systeem ter aanduiding van industriezones en bedrijventerreinen en (2) het numerieke concept met of zonder dubbele vermelding van eenzelfde bedrijfsnummer?**

4.3 Onderzoeksvragen

De essentiële doelstelling van een systeem ter aanduiding van industriezones en bedrijventerreinen is de systeemgebruiker zo vlot en veilig mogelijk te begeleiden op zijn weg naar de eindbestemming. Het maken van routekeuzes is dus een cruciaal aspect inzake gebruikseffectiviteit. Om de prestatie inzake routekeuzes te kunnen evalueren, gebruiken we in dit onderzoek twee parameters:

1. De **accuraatheid** (i.e., de vraag te weten of men een juiste of een foute routekeuze maakt)
2. De **reactiesnelheid** (i.e., de tijd die men nodig heeft om een routekeuze te bepalen).

Met betrekking tot het maken van een juiste routekeuze wordt als uitgangspunt aangenomen dat systeemgebruikers deze routekeuzes baseren op de informatie die de betrokken signalisatie hen aanreikt. De kwaliteit van deze **informatieverwerking** is dus een tweede belangrijk aspect inzake gebruikseffectiviteit. Immers, hoe vlotter deze informatieverwerking gebeurt, hoe sneller men een routekeuze kan bepalen. Om de kwaliteit van de informatieverwerking te evalueren, zijn de volgende aspecten belangrijk:

1. De mate waarin systeemgebruikers de betrokken informatiedragende signalisatie **opmerken**
2. De mate waarin systeemgebruikers **aandacht** schenken aan de betrokken informatiedragende signalisatie
3. De manier waarop systeemgebruikers de betrokken informatiedragende signalisatie **scannen**. Van cruciaal belang bij het scannen van meer complexe signalisatiepanelen (zoals de panelen die in dit onderzoek aan bod komen) zijn:
 - a. Het **aantal informatie-eenheden waarop men focust** (vb. blauwe, witte, bruine of groene bordcomponenten)

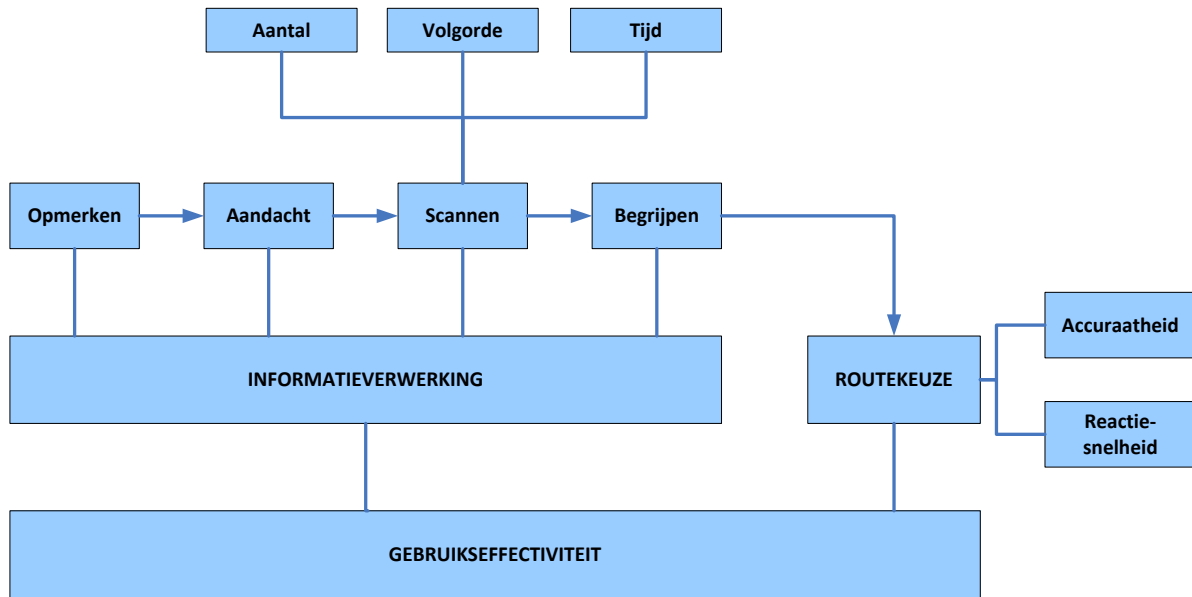
- b. De **volgorde** waarin men dit doet (i.e., de vraag te weten welke bordcomponent men als eerste, tweede ... laatste bekijkt)
- c. De **tijd** die men daarvoor nodig heeft (i.e., de tijd die men besteedt aan het scanningproces).

Samenvattend noemen we nog eens even de niveaus waarop **gebruikseffectiviteit** in dit onderzoek wordt gemeten, evenals de criteria die zullen worden gehanteerd om deze twee effectiviteitsdimensies te evalueren:

- Dimensie 1: routekeuze
 - Criterium 1: accuraatheid
 - Criterium 2: reactiesnelheid
- Dimensie 2: informatieverwerking
 - Criterium 1: opmerken
 - Criterium 2: aandacht
 - Criterium 3: scannen
 - Parameter 1: *aantal* informatie-eenheden
 - Parameter 2: *volgorde* van informatie-eenheden
 - Parameter 3: *tijd*
 - Criterium 4: begrijpen

Figuur 8 toont het theoretisch model waarin de onderliggende verbanden tussen deze concepten weergegeven worden. In hoofdstuk 5 wordt dieper ingegaan op de operationalisatie van de verschillende concepten die opgenomen zijn in dit model.

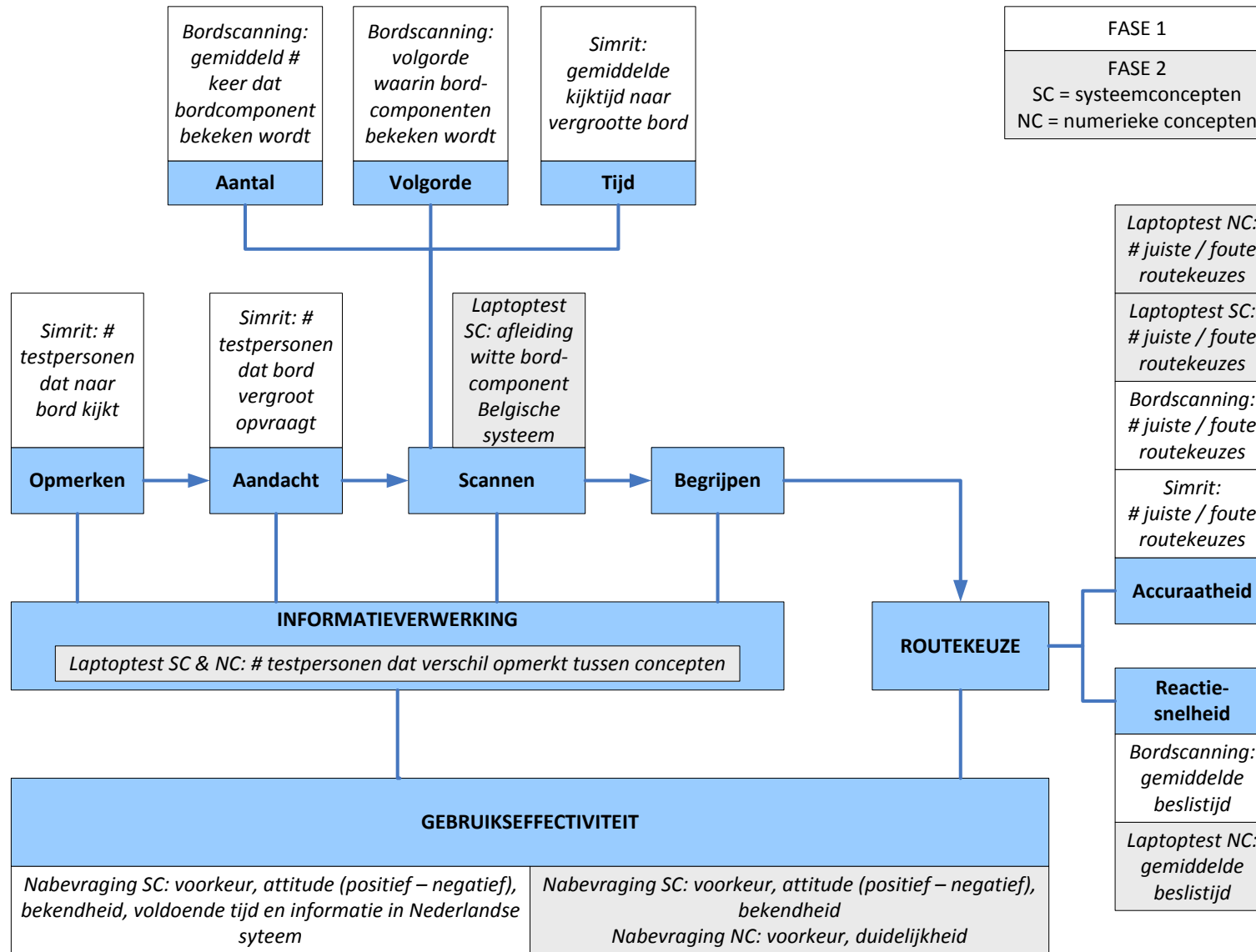
Figuur 8 Theoretisch model met onderliggende verbanden tussen de concepten: gebruikseffectiviteit – informatieverwerking – routekeuze



5. Procedure

Het onderzoek beschreven in dit rapport bestaat uit twee opeenvolgende fasen. In dit hoofdstuk wordt de gevolgde procedure voor FASE 1 en FASE 2 beschreven en wordt de koppeling gelegd tussen enerzijds de parameters die in elk onderzoeksonderdeel gemeten worden, en anderzijds de concepten in het theoretisch model. Figuur 9 toont de theoretische concepten in het blauw terwijl de parameters voor iedere fase gekoppeld zijn in een apart vakje. Het concept 'begrijpen' wordt niet rechtstreeks gemeten maar afgeleid van de routekeuze die immers een goede benadering geeft voor de mate waarin de testpersoon het signalisatiepaneel begrepen heeft.

Figuur 9 Theoretisch model met parameters



5.1 FASE 1

Voor elk van de 19 proefpersonen die deelnamen aan FASE 1 werd eenzelfde doorloopprocedure gevolgd, gaande van een introductie, pre-test, simulatorritten, bordscanningstest, en post-test tot een slotbevraging.

Tijdens de **introductiefase** werden de proefpersonen verzocht een formulier te ondertekenen, waarbij men te kennen gaven vrijwillig deel te nemen aan het onderzoek. In het formulier werd benadrukt dat de test op elk door hem/haar gewenst moment beëindigd kon worden en werd kort melding gemaakt van het fenomeen simulatorziekte. Vervolgens werden achtergrondgegevens verzameld zoals geboortedatum, geslacht, de duur van het rijbewijsbezit en het aantal gereden kilometer per jaar.

In de **pre-test** maakte de proefpersoon via een laptoppresentatie kennis met de onderzoeksstelling. Hierin werd de proefpersoon verteld dat verschillende kleurcoderingen gebruikt worden om verschillende types wegsignalisatie aan te duiden. Zo wordt bijvoorbeeld een signalisatiebord met oranje achtergrond en zwarte letters gebruikt bij wegenwerken. Er werd aan de proefpersoon gevraagd of hij/zij weet welke kleuren gebruikt worden voor signalisatie met betrekking tot industrieterreinen. Vervolgens lichtten we het onderwerp van het experiment toe aan de testpersoon. We vertelden dat elk bedrijf een eigen nummer heeft, vergelijkbaar met een huisnummer, en dat de betrokken borden zwarte letters op een witte achtergrond hebben. Er werd aangegeven dat er enkele mogelijke systemen van bewegwijzering naar en in industriezones bestaan, en dat de bedoeling van het onderzoek was om meer inzicht te krijgen in de doeltreffendheid van verschillende bewegwijzeringssystemen.

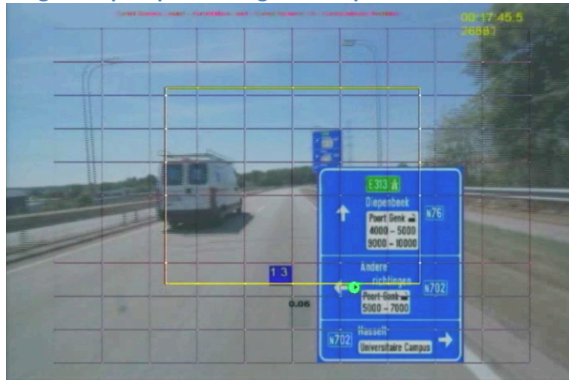
Na de pre-test nam de proefpersoon plaats in de **simulator** en paste de zetelstand aan naargelang de eigen voorkeur. Als eerste werd het softwarepakket Facelab gekalibreerd zodanig dat de Eyetracker apparatuur de oogbewegingen van de proefpersoon nauwgezet kon volgen en opslaan. Daarna werd de werking van de simulator kort toegelicht (stuur, rem- en gaspedaal) en legden we uit hoe de proefpersoon met behulp van de richtaanwijzers zijn routekeuze kon aangeven en met behulp van de toeter de blauwe en witte signalisatieborden vergroot in beeld oproepen. Voordat rit 1 gestart werd, kregen de testpersonen zeer duidelijk de instructie dat ze zich op de E314 bevonden in de richting van Aken, en dat ze op weg waren naar het bedrijf "Plakoni" met bedrijfsnummer 5263. Vooraleer rit 2 werd gestart, kregen de testpersonen dezelfde instructie opnieuw mee.

Beide ritten volgden dezelfde route en duurden ongeveer 20 minuten. In de ene rit werd voor de bewegwijzering gebruik gemaakt van het Belgisch systeem, in de andere rit van het Nederlands systeem. De helft van de proefpersonen reed eerst de rit met de Belgische bewegwijzering, de andere helft van de proefpersonen startte met de rit met het Nederlands bewegwijzeringssysteem. De proefpersoon diende de E314 tot aan uitrit 31 (Genk Centrum) te volgen, links de N76 (Westerring) op te rijden en deze tot aan het kruispunt met de N702 (Henri Fordlaan/Universiteitslaan) te volgen. Hier diende de proefpersoon de linkse afslag te nemen, rechtdoor te gaan over de rotonde (tweede afslag) en vervolgens de eerste straat links (Eikelaarstraat) in te slaan. Het bedrijf Plakoni (5263) bevond zich langs deze weg aan de linkerzijde.

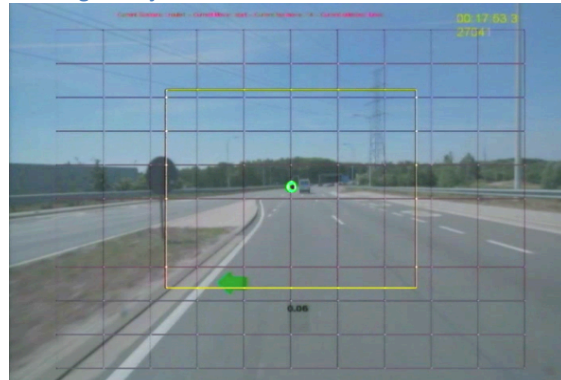
Tijdens de testritten werd het kijk- en rijgedrag van de testpersoon opgeslagen in een video-opname (zie Figuur 10 en Figuur 11). De opnames van de oogbewegingen via Facelab werden over een

simultane opname van de rit geplaatst. Ook werden het rijgedrag (optrek- en afrembeweging) en het oproepen van de blauwe en witte signalisatiepanelen geregistreerd in de video-opname. Aan de hand van de video-opname kan achteraf voor de hele rit achterhaald worden naar welk punt op het scherm de proefpersoon tijdens het rijden kijkt, welke signalisatiepanelen hij/zij bekijkt, hoe vaak hij/zij ernaar kijkt, wanneer en hoe lang de proefpersoon het signalisatiepaneel oproept, wanneer er opgetrokken of vertraagd wordt enz. De simulatorrit wordt dus niet alleen gebruikt om de correctheid van de routekeuze na te gaan, maar geeft ook de mogelijkheid om de concepten *opmerken*, *aandacht* en *scannen-tijd* uit het theoretische model te onderzoeken (zie Figuur 9).

Figuur 10 Voorbeeld eyetracking video-opname met vergroot oproepen van signalisatiepaneel

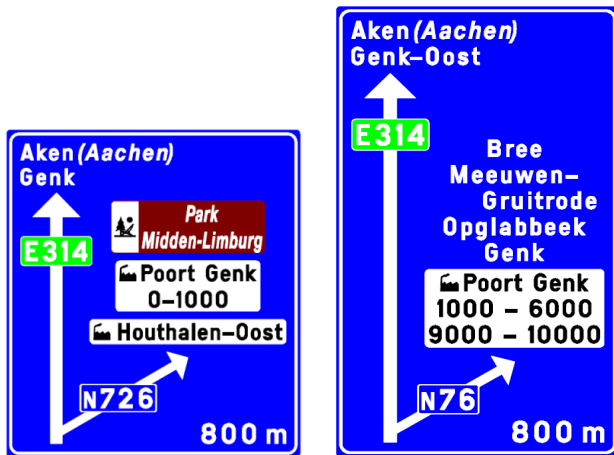


Figuur 11 Voorbeeld eyetracking video-opname met Richtingaanwijzer

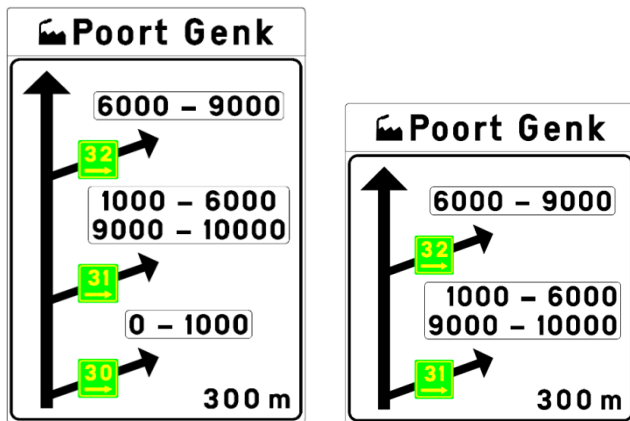


Nadat beide testritten voltooid waren, werd nog een **bordscanningstest** afgenomen. Hierbij werden 4 signalisatieborden getoond die langs een snelweg kunnen staan, twee uit het Belgisch systeem (zie Figuur 12) en twee uit het Nederlandse (zie Figuur 13). Deze projectie gebeurde op het grote simulatorscherm. De proefpersoon kreeg de opdracht te veronderstellen dat hij/zij nog steeds op weg was naar het bedrijf Plakoni. De proefpersoon diende zo snel mogelijk luidop zijn/haar routekeuze bekend te maken. De proefpersoon had de keuze tussen de autosnelweg blijven volgen (rechtdoor) of de uitrit nemen (rechtsaf). De tijd die de testpersoon nodig had om een beslissing te nemen werd getimed met behulp van een chronometer. Zowel de *accuraatheid* van de routekeuze als de *reactiesnelheid* werden hierbij dus gemeten. Tijdens deze test bleef de proefpersoon in de autostoel zitten en bleef de eyetracking lopen. Hierdoor is het mogelijk om achteraf aan de hand van de video overlayfiles te analyseren hoe de proefpersoon de informatie op het bord scande. Het betreft hier dus de volgorde waarin de bordcomponenten worden bekeken en hoe vaak elke component wordt bekeken. Dit heeft dus betrekking op de componenten *scannen-aantal* en *scannen-volgorde* (zie Figuur 9).

Figuur 12 Belgische borden bordscanningstest: uitrit 30 en 31



Figuur 13 Nederlandse borden bordscanningstest: uitrit 30 en 31



De **post-test** volgde op de simulatorritten en werd afgenomen op laptop. Hierbij werd de proefpersoon gewezen op de verschillen tussen de signalisatie gebruikt in beide ritten. De proefpersoon werd gevraagd welk van beide systemen zijn/haar *voorkeur* had. Daarna moesten beide varianten beoordeeld worden volgens een 10-punten schaal met als extremen 'uiterst negatief' of 'uiterst positief'. Vervolgens werd aan de proefpersoon gevraagd hoe vertrouwd hij/zij was met beide signalisatiesystemen op een 5-punten schaal, gaande van helemaal niet bekend tot heel bekend. Vervolgens werd de proefpersoon gevraagd of hij/zij bepaalde **opmerkingen** had bij een van beide ritten omtrent de aangeboden signalisatie. Vervolgens werden twee korte stukjes van de film met het Nederlands signalisatiesysteem opnieuw afgespeeld. Het betrof twee kritische actiemomenten, namelijk de uitrit 31 (Genk Centrum) en het kruispunt van de N76 (Westerring) met de N702 (Henri Fordlaan). Bij beide fragmenten werd aan de proefpersonen gevraagd of ze vonden dat er op dat punt voldoende tijd was om een correcte routekeuze te maken, en wat zij vonden van de hoeveelheid aangeboden informatie (te veel, goed of te weinig). Deze onderdelen zijn gebruikt om de *gebruikseffectiviteit* van beide systemen verder te analyseren.

Ten slotte volgde een korte **slotbevraging** waarin de proefpersoon aangaf hoe frequent hij/zij het getoonde traject gebruikt, wanneer hij/zij dit gebruikt en wat de reden van verplaatsing dan is.

5.2 FASE 2

Tijdens FASE 2 van deze studie werd er enerzijds onderzoek verricht naar de twee signalisatieconcepten (i.e., Belgisch versus Nederlands systeem) en anderzijds naar de twee numerieke concepten (i.e., met of zonder dubbele vermelding van eenzelfde bedrijfsnummer). Voor beide deelonderzoeken werden telkens 16 testpersonen ondervraagd.

5.2.1 Toets signalisatieconcepten

De procedure voor de toets van de signalisatieconcepten bestond uit vier onderdelen, namelijk een introductie, laptoptest, nabevraging en slotbevraging. Deze toets nam ongeveer 20 minuten in beslag. Onder de 16 testpersonen waren er 4 vrachtwagenbestuurders aanwezig.

Tijdens de **introductiefase** verzochten we de proefpersoon een formulier te ondertekenen, waarbij hij/zij te kennen gaf vrijwillig deel te nemen aan het onderzoek. In het formulier werd bovendien benadrukt dat de test op elk moment door hem/haar gewenst moment beëindigd kon worden. Vervolgens werden enkele achtergrondgegevens verzameld zoals de geboortedatum, geslacht, de duur van het rijbewijsbezit en het aantal gereden kilometer per jaar.

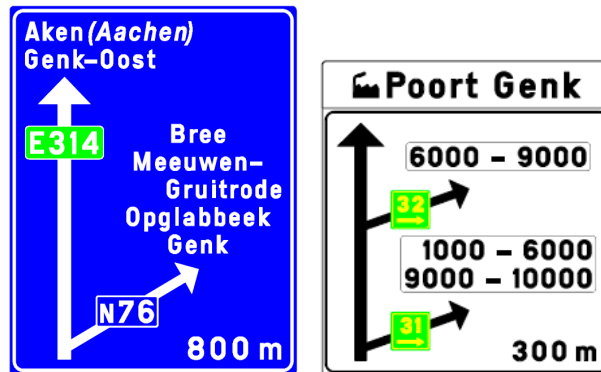
Na de introductiefase werd onmiddellijk verder gegaan met een **laptoptest** waarin de testpersoon naar twee routetrajecten moest kijken op een laptop. Beide trajecten startten op de autosnelweg E314 net voor uitrit 30. Enkele kilometers verderop werd uitrit 31 genomen en de film eindigde net na het kruispunt van uitrit 31 met de N76. Tijdens het gehele traject werden alle signalisatiepanelen automatisch gedurende 7 seconden vergroot afgebeeld op het laptopscherm. De ene rit was voorzien van bewegwijzeringsborden volgens het Belgisch systeem terwijl de andere rit voorzien was van het Nederlands signalisatiesysteem. Acht testpersonen kregen eerste een traject met het Belgisch concept te zien, gevolgd door een rit met het Nederlands concept. De andere acht testpersonen kregen de ritten in omgekeerde volgorde te zien (i.e., eerst het Nederlands systeem en daarna het Belgische). De testpersonen kregen voor beide trajecten de instructie om op basis van de aangeboden signalisatie naar de gemeente Opglabbeek te rijden. Wanneer de testpersoon tijdens de rit een bepaalde routekeuze wilde maken, moest hij/zij dit tijdig mondeling aan de onderzoeker melden. Bijvoorbeeld: “verderop wil ik de uitrit nemen” of “aan dit kruispunt wil ik rechtdoor, links of rechts afslaan”. Op basis van deze informatie kan de *accuraatheid* van de routekeuze bepaald worden (zie Figuur 9).

In de **nabevraging** werden de testpersonen bevraagd over de twee trajecten die ze zonet bekeken hadden. Als eerste werd er aan de testpersonen gevraagd of ze één of meerdere verschillen opgemerkt hadden tussen de bekeken trajecten. Indien men “ja” antwoordde, werd er ook gevraagd om deze verschillen te beschrijven. Het al dan niet opmerken van verschillen tussen beide trajecten wordt gebruikt als parameter voor de *informatieverwerking in het algemeen*. Daarna werd er met behulp van Figuur 14 en Figuur 15 uitgelegd wat de verschillen waren tussen beide trajecten, namelijk dat in het Nederlands systeem de informatiecomponent met betrekking tot industrie losgekoppeld wordt van de andere route-informatie en afzonderlijk op een signalisatiepaneel wordt aangeboden.

Figuur 14 Belgisch systeem



Figuur 15 Nederlands systeem



Op basis van deze illustratie moesten de testpersonen aangeven naar welk systeem voor hen de meeste voorkeur uitgaat. Deze voorkeur wordt gebruikt als parameter voor de *gebruikseffectiviteit*. Daarna moesten de twee systemen beoordeeld worden volgens een 10-puntenschaal met als extremen 'uiterst negatief' of 'uiterst positief'. Voor beide systemen werd er ook gevraagd om op een 5-puntenschaal aan te geven in hoeverre de testpersoon bekend is met het betreffende systeem (score 1 = helemaal niet bekend, score 5 = heel bekend). Deze scores worden ook gebruikt als parameters voor *gebruikseffectiviteit*. Tot slot werd er met betrekking tot het Belgisch systeem gevraagd in hoeverre de witte bordcomponent (zie Figuur 14) voor afleiding zorgde wanneer men Opglabbeek als eindbestemming had. De testpersoon moest dit aangeven op een 5-puntenschaal met als extremen 'helemaal geen afleiding' of 'zeer veel afleiding'. Deze score wordt als parameter gebruikt voor *scannen in het algemeen*. De koppeling tussen bovengenoemde parameters en de theoretische concepten is gevisualiseerd in Figuur 9.

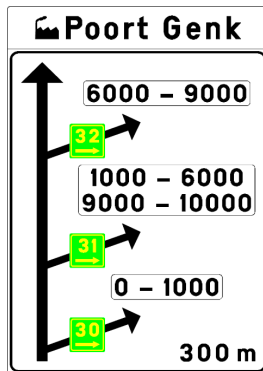
Tijdens de **slotbevraging** moest de testpersoon aangeven hoe frequent hij/zij het getoonde traject tussen uitrit 30 en 31 op de E314 gebruikt en hoe frequent hij/zij uitrit 31 neemt. Daarnaast moest men aangeven wat de reden van verplaatsing dan is.

5.2.2 Toets numerieke concepten

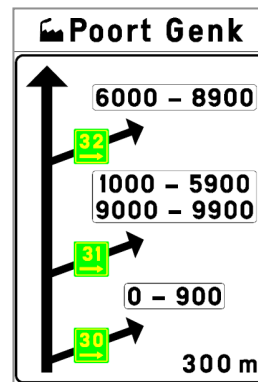
De procedure voor de toets van de numerieke concepten bestond uit drie onderdelen, namelijk een introductie, laptoptest en nabevraging. Deze toets nam ongeveer 5 minuten in beslag. Onder de 16 testpersonen waren er 4 autobestuurders aanwezig. De **introductiefase** voor deze toets is identiek aan die van de systeemconcepten.

Tijdens de **laptoptest** kreeg de testpersoon achtereenvolgens 4 signalisatiepanelen te zien, waarvan tweemaal Figuur 16 (i.e., met dubbele vermelding) en tweemaal Figuur 17 (i.e., zonder dubbele vermelding). De testpersoon kreeg de instructie om zo snel mogelijk mondeling aan te geven welke uitrit hij/zij zou nemen wanneer het bedrijf met het nummer 6200 of 9100 de eindbestemming is. De aangeboden signalisatie en de bedrijfsnummers werden zodanig gerandomiseerd dat de testpersoon voor Figuur 16 eenmaal naar bedrijf 6200 moest rijden en eenmaal naar bedrijf 9100. Dezelfde aanpak werd gevolgd voor Figuur 17. Met behulp van een chronometer werd de tijd gemeten die de testpersoon nodig had om zijn routekeuze bekend te maken. De *accuraatheid* van de routekeuze en de *reactiesnelheid* worden gebruikt als parameters voor de routekeuze in het theoretisch model.

Figuur 16 Numerieke concept AWV (i.e., met dubbele vermelding)



Figuur 17 Numerieke concept AWV & VIG (i.e., zonder dubbele vermelding)



In de **nabevraging** werd ongeveer dezelfde procedure gevolgd als bij de toets van de systeemconcepten. Als eerste werd er gevraagd of de testpersoon een verschil of meerdere verschillen had opgemerkt tussen de 4 getoonde signalisatieborden. Indien men “ja” antwoordde, werd er ook gevraagd om deze verschillen te beschrijven. Het al dan niet opmerken van verschillen tussen de borden wordt gebruikt als parameter voor de *informatieverwerking in het algemeen*. Daarna werd er met behulp van Figuur 16 en Figuur 17 uitgelegd wat de verschillen waren tussen beide trajecten, namelijk dat op het ene bord enkele bedrijfsnummers dubbel vermeld worden en op het andere niet. Op basis van deze illustratie moesten de testpersonen aangeven naar welk systeem voor hen de meeste voorkeur uitgaat. Deze voorkeur wordt gebruikt als parameter voor de *gebruikseffectiviteit*. Tot slot moesten de twee systemen beoordeeld worden volgens een 10-puntenschaal met als extremen ‘helemaal niet duidelijk’ of ‘heel duidelijk’. De koppeling tussen bovengenoemde parameters en de theoretische concepten is gevisualiseerd in Figuur 9.

6. Testsample

6.1 FASE 1

6.1.1 Werving testpersonen

Om de simulatietesten te kunnen uitvoeren, moesten er eerst geschikte testpersonen gevonden worden. Hierbij hebben we ons gericht op bepaalde profielen die belangrijk zijn in functie van dit type van signalisatie. De profielen van testpersonen waarnaar we zochten waren **vrachtwagen- en bestelwagenaanvoerders en automobilisten**, dus zowel professionele als particuliere weggebruikers. Daarnaast werd bij de samenstelling van dit testpanel gezorgd voor een vertegenwoordiging van zowel testpersonen die vertrouwd zijn met Poort Genk als testpersonen die hiermee niet vertrouwd zijn (niet of minder vaak Poort Genk bezoeken).

Voor deze testen werden **20 testpersonen** geworven, waarvan uiteindelijk 19 personen de testen hebben kunnen afleggen van maandag 27 juni 2011 tot vrijdag 8 juli. Enkele van deze testpersonen werden bewust geworven als anderstalige testpersonen. Het was immers belangrijk om ook te testen hoe de signalisatie door niet-Nederlandstalige chauffeurs werd begrepen. Immers, niet enkel dienen veel buitenlandse chauffeurs ook in Vlaanderen de weg te vinden naar Poort Genk, er zijn daarnaast ook heel wat buitenlandse chauffeurs actief voor Vlaamse bedrijven.

Voor de aanpak van de werving van deze testpersonen hebben we een aantal verschillende sporen bewandeld:

- We maakten een afspraak met de **VIG** – Vereniging Industriëlen Genk - onder de vleugels van **VKW-Limburg**, om de aanpak van de werving en om de samenwerking of ondersteuning hierbij door de VIG te bespreken.
- Ten tweede namen we rechtstreeks contact op met enkele **koerierdiensten en transportbedrijven**.
- Vervolgens namen we ook contact op met een aantal belangrijke **stakeholders** zoals UNIZO-Limburg, Voka KvK-Limburg, VKW-Limburg, Transport en Logistiek Vlaanderen en Febetra. Ook zij konden enkele mensen afvaardigen om deel te nemen aan de simulatietesten.
- Ten slotte namen we contact op met de **testpersonen uit vorige simulatieprojecten** in Genk, Ham, Lummen en Vilvoorde. Deze personen waren interessant om uit te nodigen omdat zij al ervaring hadden met het afleggen van een test met de signalisatiesimulator.

6.1.2 Beschrijving van het sample

Het testsample bestaat uit 19 proefpersonen die allemaal de hele testprocedure doorlopen hebben. Dit wil zeggen dat we voor alle proefpersonen beschikking hebben over resultaten van alle testonderdelen. Omwille van het feit dat voor één proefpersoon de eyetracking van onvoldoende kwaliteit was, ontbreken voor deze proefpersoon wel data over oogbewegingen en kijkgedrag.

6.1.3 Persoonsgegevens

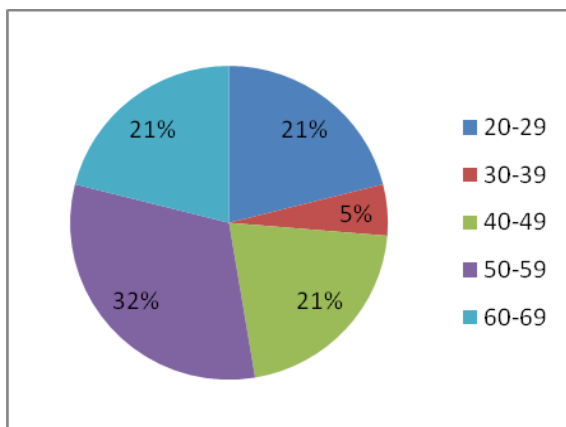
De gemiddelde leeftijd van onze proefpersonen is 48 jaar, met een standaarddeviatie (sd) van 14,02. De jongste proefpersoon is 23 jaar, de oudste 66. In Figuur 18 zijn de proefpersonen verdeeld over

vijf leeftijdscategorieën. Er namen meer mannen deel aan het experiment dan vrouwen, respectievelijk 84% en 16%. Afgezien van één proefpersoon die in West-Vlaanderen woont, zijn alle proefpersonen woonachtig in Limburg. In Figuur 19 hebben we die Limburgers onderverdeeld in personen uit Genk (26% van alle proefpersonen), uit een buurgemeente van Genk (48%) en uit overige Limburgse gemeenten (21%). Het merendeel (79%) van de proefpersonen is rechtshandig, 21% linkshandig. Het aandeel proefpersonen met een bril of lenzen is kleiner dan het aandeel zonder bril (42% tegenover 58%).

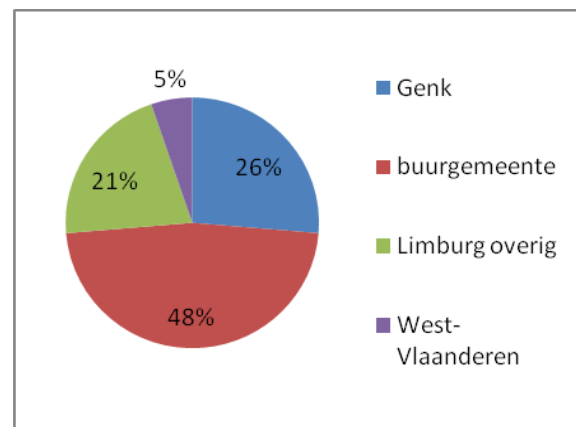
Onder de 19 testpersonen die de signalisatietesten hebben uitgevoerd bevonden zich 9 automobilisten en 10 chauffeurs van zware tot lichte vrachtwagens of bestelwagens. Onder de automobilisten bevonden zich naast de particuliere gebruikers ook 4 ondernemers, waarvan 3 afgevaardigd door ondernemersorganisaties. Onder de 10 vrachtwagenbestuurders bevonden zich 2 niet-Nederlandstalige chauffeurs, beiden afkomstig uit Oost-Europa. Eén automobilist bestuurt als tweede voertuig een vrachtwagen. Alle vrachtwagenbestuurders rapporten als tweede voertuig een auto. Eén proefpersoon rijdt vooral met een bestelwagen en heeft als tweede voertuig ook een auto.

Het gemiddeld aantal jaren dat de proefpersonen hun rijbewijs bezitten, bedraagt 29 jaar, met sd 13,92. Het minimum bedraagt hier 5 jaar, het maximum 45 jaar. In Figuur 20 hebben we de proefpersonen verdeeld over vijf groepen die het aantal jaren rijbewijsbezit weergeven. Voor het aantal gereden kilometers per jaar maken we een onderscheid tussen autokilometers enerzijds en vrachtwagen- of bestelwagenkilometers anderzijds. Over de 19 testpersonen heen wordt er jaarlijks gemiddeld 21.000 kilometer met de auto afgelegd, met een minimum van 6.000 en een maximum van 40.000 kilometer. Voor de vrachtwagen- en bestelwagenbestuurders is het aantal afgelegde kilometers met vracht- of bestelwagen veel hoger: gemiddeld 69.500, met een minimum van 10.000 en een maximum van 120.000. Beide groepen zijn eveneens weergegeven in Figuur 21.

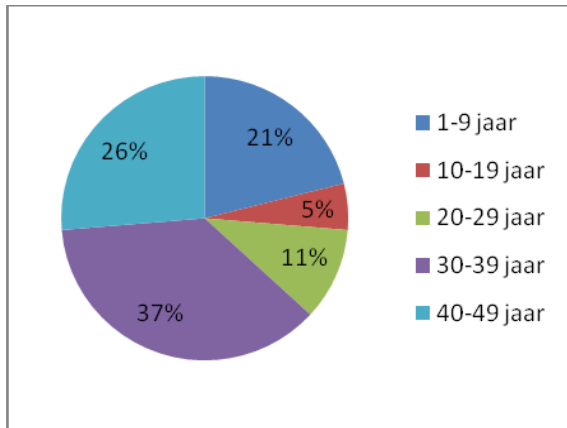
Figuur 18 Leeftijd testpersonen (FASE 1)



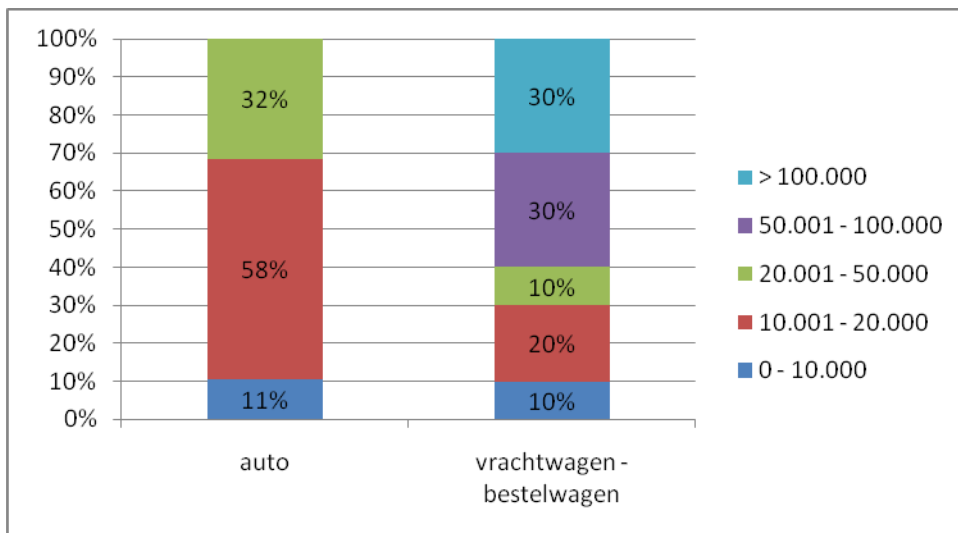
Figuur 19 Woonplaats testpersonen (FASE 1)



Figuur 20 Aantal jaren rijbewijsbezit (FASE 1)



Figuur 21 Afgelegde kilometers per jaar naar voertuigtype (FASE 1)



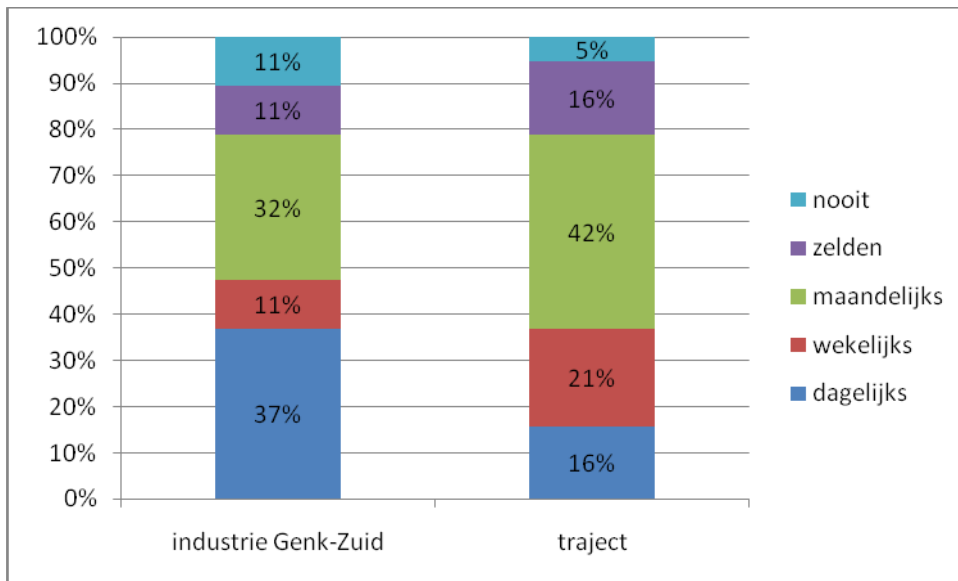
6.1.4 Kleurcodekennis

Van de 19 proefpersonen kenden er 16 de correcte kleur van bewegwijzeringsborden naar en in industriezones, zowel wat betreft de achtergrondkleur van de borden als wat betreft de kleur van de letters, cijfers of symbolen. Twee proefpersonen hadden wel de letterkleur juist, maar noemden een foute achtergrondkleur. Eén proefpersoon kende geen van beide kleuren.

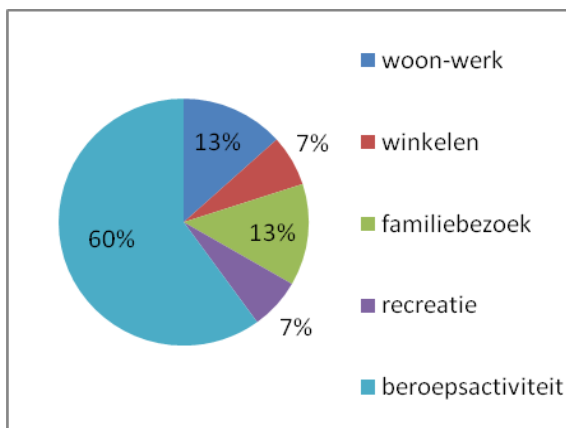
6.1.5 Bekendheid met industriezone Genk-Zuid en de bereden route

De bekendheid met de industriezone Genk-Zuid blijkt bij onze proefpersonen hoog te zijn en is afgebeeld in Figuur 22. In totaal 79% van de proefpersonen komt minstens maandelijks in deze industriezone. Voor 37% van de proefpersonen gebeurt dit zelfs dagelijks. Het aandeel van de proefpersonen dat minstens maandelijks de in de simulator gereden route aflegt, is eveneens 79%. In vergelijking met de bekendheid met de industriezone Genk-Zuid is het aantal proefpersonen dat de route dagelijks aflegt wel kleiner. Van de proefpersonen die de route minstens maandelijks afleggen, doet de meerderheid dit in het kader van woon-werkverkeer of van verplaatsingen omwille van beroepsactiviteiten (zie Figuur 23).

Figuur 22 Bekendheid met industriezone Genk-Zuid en het bereden traject



Figuur 23: Reden voor afleggen van de route



6.2 FASE 2

6.2.1 Werving testpersonen

Ook voor de tweede fase dienden testpersonen geworven te worden. In deze fase van het onderzoek werd er geen beroep gedaan op de signalisatiesimulator in de kantoren van IMOB. Wel was er nood aan een beeldscherm om bepaalde verkeersborden, verkeerssituaties of fragmenten uit de signalisatiefilm te kunnen vertonen. Er kon dus op locatie gewerkt worden. Vandaar dat gekozen werd om de chauffeurs voor fase 2 zelf op te zoeken eerder dan hen de verplaatsing te laten maken naar de simulatorruimte bij IMOB. Als locatie werd er gekozen voor de publieke **parkings langs de autosnelweg E313 ter hoogte van Tessenderlo**. Op deze locatie werden in de shop van het tankstation vrachtwagenchauffeurs en automobilisten, zowel professioneel als particulier, **aangesproken om ter plekke deel te nemen aan de testen**. Op deze manier kwamen we tot een testpanel dat bestond uit chauffeurs die zich geregeld verplaatsen via de autosnelweg.

6.2.2 Beschrijving van het sample

Tijdens FASE 2 werden in totaal 24 verschillende testpersonen ondervraagd. 16 testpersonen werden ingezet voor de toets van de systeemconcepten waaronder de 10 autobestuurders, 3 vrachtwagenbestuurders, 1 motorrijder, 1 bestuurder van een bestelwagen en 1 buschauffeur. Voor de toets van de numerieke concepten werden ook 16 testpersonen bevraagd, met name 4 autobestuurders en 12 vrachtwagenbestuurders. Er zijn dus 4 autobestuurders en 4 vrachtwagenbestuurders die aan beide studieonderdelen van FASE 2 deelnamen. De overige 16 testpersonen namen enkel deel aan één van beide onderdelen. Het totaal aantal testpersonen over de twee fasen van het gehele onderzoek heen bedroeg dus 43.

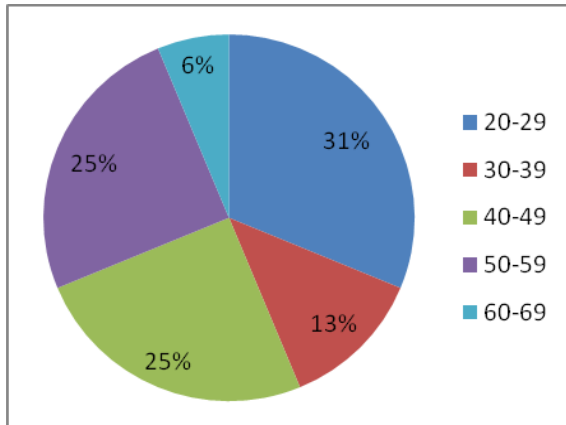
6.2.3 Persoonsgegevens

A. Toets systeemconcepten

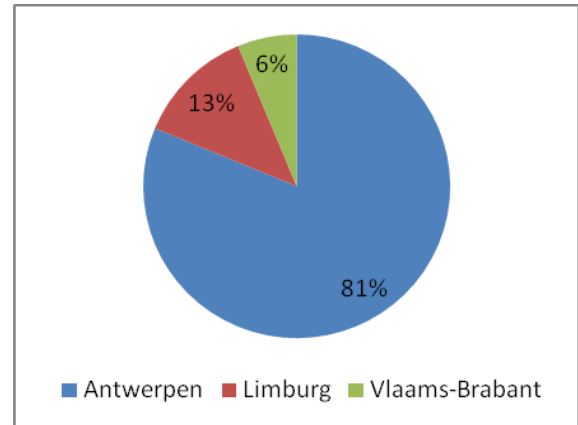
De gemiddelde leeftijd van de 16 testpersonen bedraagt 40 jaar ($sd = 12,47$). De oudste testpersoon is 60 jaar terwijl de jongste 22 is. In Figuur 24 zijn de testpersonen verdeeld over vijf leeftijdscategorieën. Vier van de 16 testpersonen waren vrouwen. Het merendeel van de testpersonen is afkomstig uit de provincie Antwerpen. Daarnaast waren er een paar testpersonen afkomstig uit Limburg en 1 uit Vlaams-Brabant (zie Figuur 25).

Wanneer we naar het voertuig kijken waarmee jaarlijks het hoogste aantal kilometers wordt gereden, zien we dat het sample bestond uit 10 autobestuurders, 3 vrachtwagenbestuurders, 1 motorrijder, 1 bestuurder van een bestelwagen en 1 buschauffeur. De 3 vrachtwagenbestuurders en de buschauffeur gebruiken als tweede voertuig een auto. De motorrijder gebruikte als tweede voertuig een vrachtwagen. De testpersonen zijn gemiddeld 20 jaar in het bezit van een rijbewijs ($sd = 12,69$). Het minimum bedraagt hier 3 jaar en het maximum 40 jaar. In Figuur 26 hebben we het aantal jaren rijbewijsbezit onderverdeeld in vijf categorieën. Voor het aantal gereden kilometers per jaar maken we een onderscheid tussen auto- of motorkilometers enerzijds en kilometers met de vrachtwagen, bestelwagen of bus anderzijds. Over de 16 testpersonen heen wordt er jaarlijks gemiddeld 28.071 kilometer met de auto of motor gereden, met een minimum van 5.000 kilometer en een maximum van 100.000 kilometer. Dit hoge aantal autokilometers wordt afgelegd door een vertegenwoordiger. Er wordt jaarlijks gemiddeld 76.667 kilometer afgelegd met de vrachtwagen, bestelwagen of bus, met een minimum van 5.000 kilometer en een maximum van 115.000 kilometer. Dit lage aantal vrachtwagenkilometers wordt afgelegd door een militair die slechts geregeld een vrachtwagen bestuurd. We hebben het aantal afgelegde kilometers onderverdeeld in vijf afstandsklassen en is dit afgebeeld in Figuur 27.

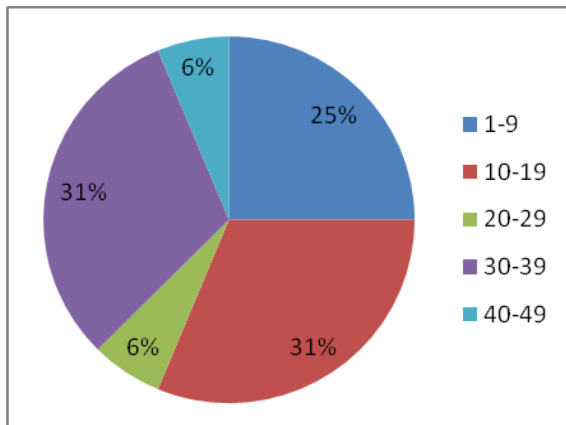
Figuur 24 Leeftijd testpersonen (FASE 2 systeemconcepten)



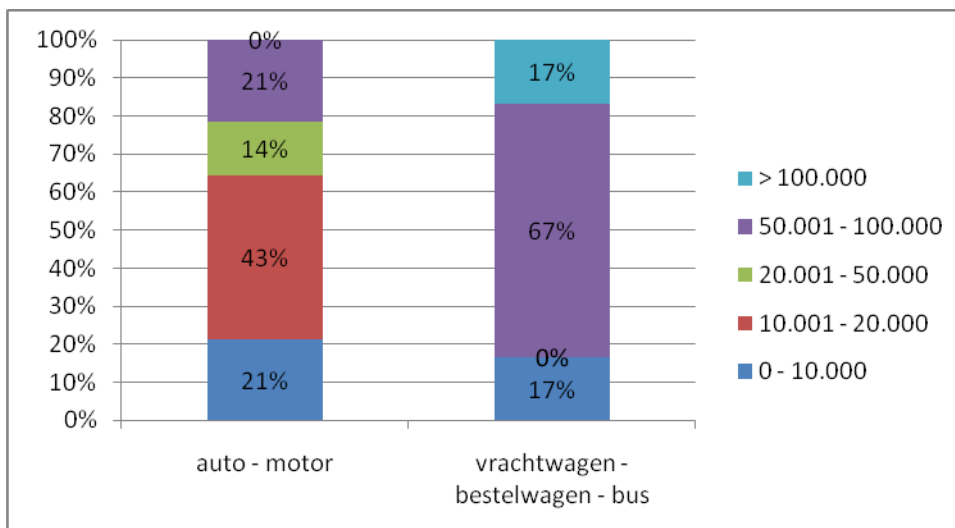
Figuur 25 Woonplaats testpersonen (FASE 2 systeemconcepten)



Figuur 26 Aantal jaren rijbewijsbezit (FASE 2 systeemconcepten)



Figuur 27 Afgelegde kilometers per jaar naar voertuigtype (FASE 2 systeemconcepten)



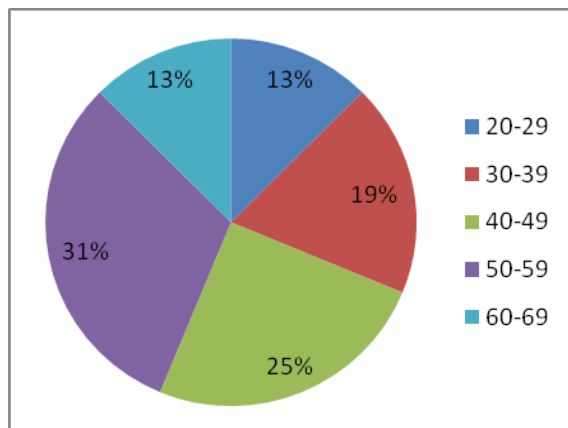
B. Toets numerieke concepten

De gemiddelde leeftijd van de 16 testpersonen is 45 jaar (sd = 12,5). De jongste testpersoon is 23 jaar terwijl de oudste 61 jaar is. Een onderverdeling van de testpersonen over vijf leeftijdscategorieën is

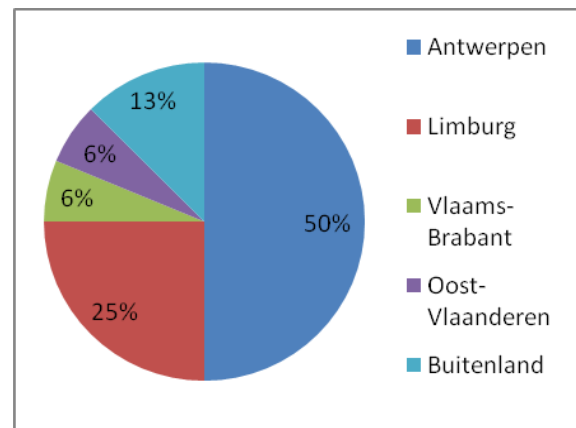
afgebeeld in Figuur 28. Dit sample bevatte uitsluitend mannen. De helft van de testpersonen is afkomstig van de provincie Antwerpen en een kwart van de provincie Limburg. Het sample bevatte ook enkele buitenlandse bestuurders (zie Figuur 29).

Wanneer we naar het hoofdvoertuig (i.e., het voertuig waarmee jaarlijks het hoogste aantal kilometers wordt gereden) kijken, zien we dat dit sample 11 vrachtwagenbestuurders, 4 autobestuurders en 1 motorrijder bevatten. Van de 11 vrachtwagenbestuurders zijn er 9 die de auto als tweede voertuig gebruiken. De motorrijder gebruikt als tweede voertuig een vrachtwagen. De testpersonen bezitten gemiddeld 26 jaar een rijbewijs (sd = 13.02), met een minimum van 3 jaar en een maximum van 42 jaar. In Figuur 30 hebben we het aantal jaren rijbewijsbezit onderverdeeld in vijf categorieën. Voor het aantal gereden kilometers per jaar maken we een onderscheid tussen auto- of motorkilometers enerzijds en vrachtwagenkilometers anderzijds. Over de 16 testpersonen heen wordt er jaarlijks gemiddeld 24.971 kilometer met de auto of motor gereden, met een minimum van 1.100 kilometer en een maximum van 100.000 kilometer. Dit hoge aantal autokilometers wordt afgelegd door een vertegenwoordiger. Er wordt jaarlijks gemiddeld 107.500 kilometer afgelegd met de vrachtwagen, met een minimum van 5.000 kilometer en een maximum van 250.000 kilometer. Dit lage aantal vrachtwagenkilometer wordt afgelegd door een militair die slechts geregeld een vrachtwagen bestuurd. Het aantal afgelegde kilometers hebben we afgebeeld volgens vijf afstandsklassen in Figuur 31.

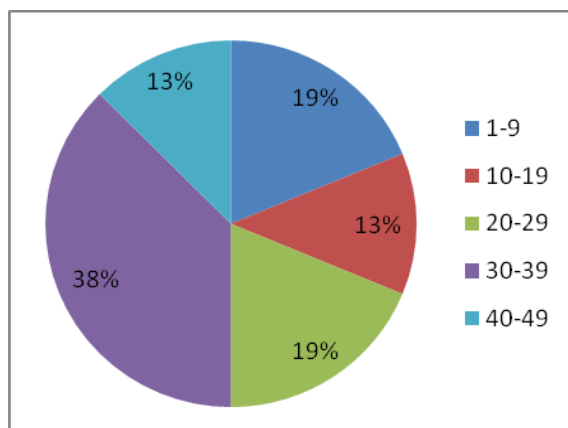
Figuur 28 Leeftijd testpersonen (FASE 2 numerieke concepten)



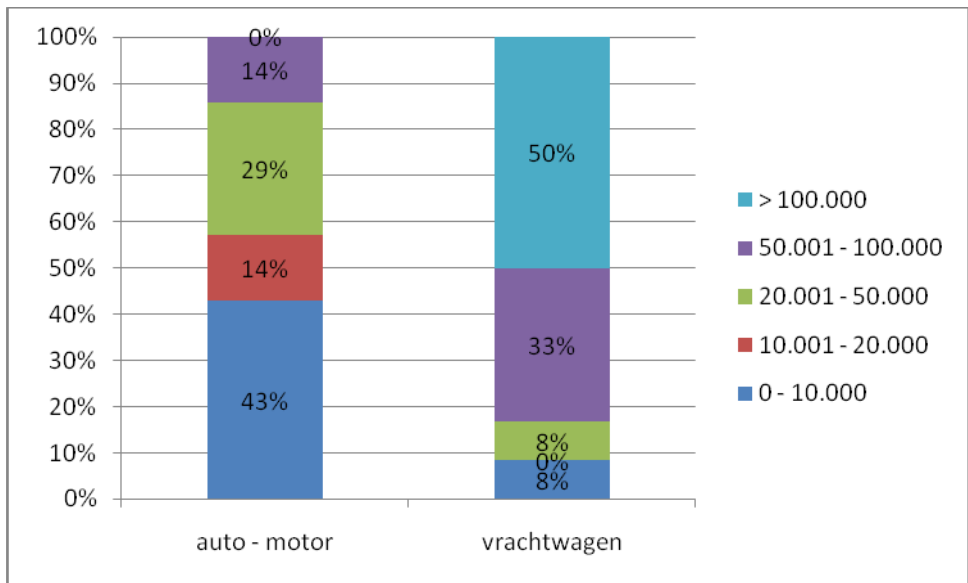
Figuur 29 Woonplaats testpersonen (FASE 2 numerieke concepten)



Figuur 30 Aantal jaren rijbewijsbezit (FASE 2 numerieke concepten)



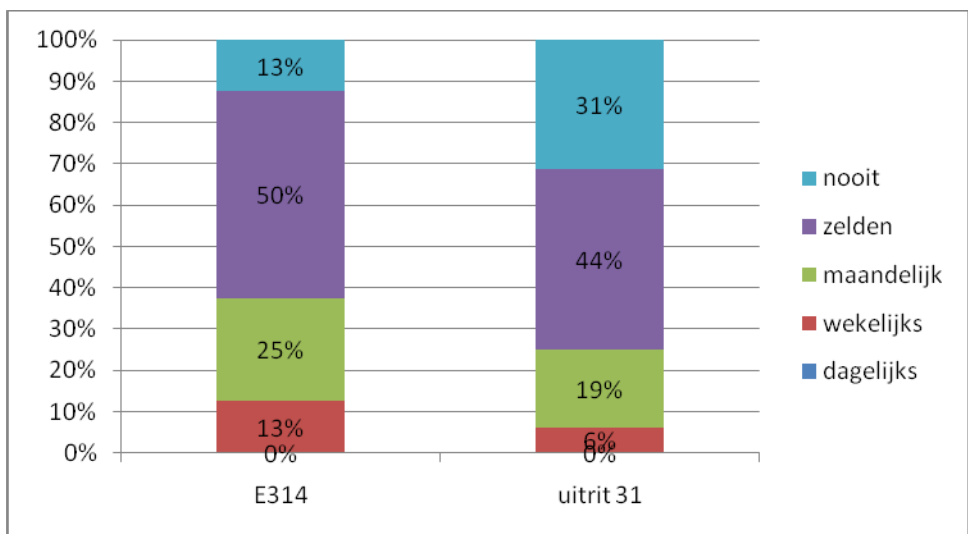
Figuur 31 Afgelegde kilometers per jaar naar voertuigtype (FASE 2 numerieke concepten)



6.2.4 Bekendheid met gereden traject

Tijdens de slotbevraging werd aan de testpersonen gevraagd hoe frequent ze op de E314 komen tussen uitrit 30 en 31 en hoe vaak ze uitrit 31 nemen. Wat de passage op de E314 betreft, is er niemand van de testpersonen die er dagelijks passeert. Enkele testpersonen komen er wekelijks of maandelijks. Meer dan de helft van de testpersonen passeert er zelden of nooit. Er is slechts 1 testpersoon die wekelijks uitrit 31 neemt. Dit is dan in het kader van een verplaatsing voor de beroepsactiviteit. Drie testpersonen maken maandelijks gebruik van uitrit 31, hetzij in het kader van de beroepsactiviteit (2 testpersonen) of voor een familiebezoek (1 testpersoon). Deze gegevens zijn afgebeeld in Figuur 32.

Figuur 32 Bekendheid met E314 tussen uitrit 30 en 31 en met uitrit 31 (FASE 2 systeemconcepten)



7. Resultaten FASE 1

7.1 Informatieverwerking

7.1.1 Opmerken

Quasi alle signalisatieborden worden door alle proefpersonen opgemerkt in beide ritten. Dit is vooral het geval voor de meest belangrijke signalisatieborden aan keuze- en actiemomenten¹, vermoedelijk omdat deze meestal vrij groot zijn en op goed zichtbare locaties worden geplaatst. Enkel herhalingsborden² waarop (een deel van) het voornaamste signalisatiebord wordt herhaald, worden af en toe niet opgemerkt door de proefpersonen. Mogelijk omdat deze borden vaak kleiner zijn, op een minder voor de hand liggende plaats staan, of omdat de proefpersonen op dat punt gewoon niet meer actief op zoek zijn naar informatie omdat ze op basis van de informatie van het eerste paneel hun routekeuze voor dat keuze- of actiemoment al gemaakt hebben.

De belangrijkste signalisatieborden worden in beide ritten opgemerkt door alle proefpersonen.

7.1.2 Aandacht

Om te bepalen hoeveel proefpersonen effectief aandacht schenken aan de signalisatieborden, wordt er gekeken hoeveel proefpersonen een signalisatiebord vergroot oproepen in beeld. Het aantal proefpersonen dat de insert van elk van de borden opvraagt is weergegeven tussen haakjes in Tabel 1. De overige waarden in de tabel geven aan hoe lang de insert wordt opgeroepen. Deze laatstgenoemde waarden horen echter bij de parameter scannen-tijd, en worden dan ook besproken in hoofdstuk 6.1.3.C.

¹ Een keuzemoment wordt gedefinieerd als kruispunt of uitrit waarbij men niet van richting dient te veranderen om de correcte route te volgen. Wanneer men van richting moet veranderen om de correcte route te veranderen, spreken we van een actiemoment.

² Herhalingsborden worden gedefinieerd als borden die een tweede of derde maal dezelfde informatie weergeven als op het eerste bord wordt afgebeeld. Op de autosnelweg worden de borden boven de uitrit beschouwd als herhalingsbord omdat 800 meter voor de uitrit een bord staat met dezelfde informatie. Op het onderliggende wegennet komen er vaak herhalingsborden voor aan kruispunten waarbij op het kruispunt een herhalingsbord staat en bijvoorbeeld 100 meter voor het kruispunt een eerste informatiepaneel.

Tabel 1 Aandacht voor signalisatieborden tijdens simulatorritten (actiemomenten zijn vet gedrukt)

	Belgisch bord	Belgisch herhalingsbord	Blauwe Nederlands bord	Blauwe Nederlands herhalingsbord	Nederlands industriebord	Nederlands industrieherhalingsbord
Uitrit 30	1,76s (17pps)	0,54s (6pps)	1,44s (17pps)	0,32s (3pps)	3,54s (19pps)	0,11s (3pps)
Uitrit 31	2,23s (18pps)	0,80s (8pps)	1,57s (13pps)	0,00s (0pps)	3,60s (18pps)	0,32s (6pps)
Uitrit 31 x N76	2,38s (19pps)	0,85s (8pps)	1,33s (11pps)		1,01s (13pps)	0,82s (6pps)
N76 x N779	1,35s (16pps)		0,62s (12pps)		1,22s (16pps)	
N76 x N75	2,11s (18pps)		1,05s (11pps)		1,03s (17pps)	
N76 x Zuiderring	2,01s (19pps)		0,71s (14pps)		1,73s (17pps)	
N76 x Meeënweg/ Bosdel	2,32s (18pps)		0,68s (12pps)		2,48s (18pps)	
N76 x N702	2,49s (19pps)	0,34s (8pps)	0,88s (13pps)		2,41s (18pps)	0,31s (6pps)
Rotonde Henri Fordlaan	2,19s (19pps)	0,44s (9pps)			2,11s (18pps)	0,20s (3pps)
Henri Fordlaan x Eikelaarstraat	1,93s (18pps)	0,48s (8pps)			1,76s (19pps)	0,17s (4pps)
Eikelaarstraat x Witmeerstraat	1,07s (18pps)				0,91s (15pps)	
Eindbestemming: Plakoni 5263	0,69s (16pps)				0,36s (13pps)	
Gemiddelde	1,88s	0,58s	1,04s	0,16s	1,85s	0,32s
Standaardafwijking	0,56s	0,20s	0,37s	0,23s	1,03s	0,26s
Maximum	2,49s	0,85s	1,57s	0,32s	3,60s	0,82s
Minimum	0,69s	0,34s	0,68s	0s	0,36s	0,11s

Het blijkt dat de belangrijkste borden door bijna alle proefpersonen vergroot worden opgeroepen in beide systemen; de proefpersonen schenken dus bijna allemaal aandacht aan de belangrijkste borden. Hiermee worden de borden bedoeld waarop informatie de eerste maal wordt weergegeven. Het betreft dus het witte bord met de informatie over industriezones in het Nederlands systeem en het Belgisch bord.

Een aanzienlijk deel van de proefpersonen schenkt in het Nederlands systeem ook aandacht aan het blauwe signalisatiepaneel, ook al heeft dit slechts weinig belang in deze studieopzet omdat de testpersonen de instructie kregen om naar bedrijf 5263 te rijden. Opvallend is wel dat in het Nederlands systeem vanaf het tweede actiemoment steeds ongeveer een derde van de proefpersonen geen aandacht meer geeft aan de blauwe signalisatieborden, terwijl bij het eerste keuzemoment toch bijna alle proefpersonen aandacht geven aan dit bord. **Dit geeft aan dat een derde van de proefpersonen merkt dat het niet zinvol is om in dit systeem naar de blauwe borden te kijken, omdat de voor de eindbestemming relevante informatie zich uitsluitend op de witte borden bevindt.**

Tot slot stelden we vast dat de herhalingsborden, indien aanwezig, door beduidend minder proefpersonen worden opgevraagd. Meestal werden deze borden slechts opgevraagd door ongeveer een derde tot de helft van de proefpersonen. Opvallend is dat in het Nederlands systeem zelfs zelden of nooit aandacht besteed wordt aan de twee blauwe herhalingsborden boven de twee uitritten.

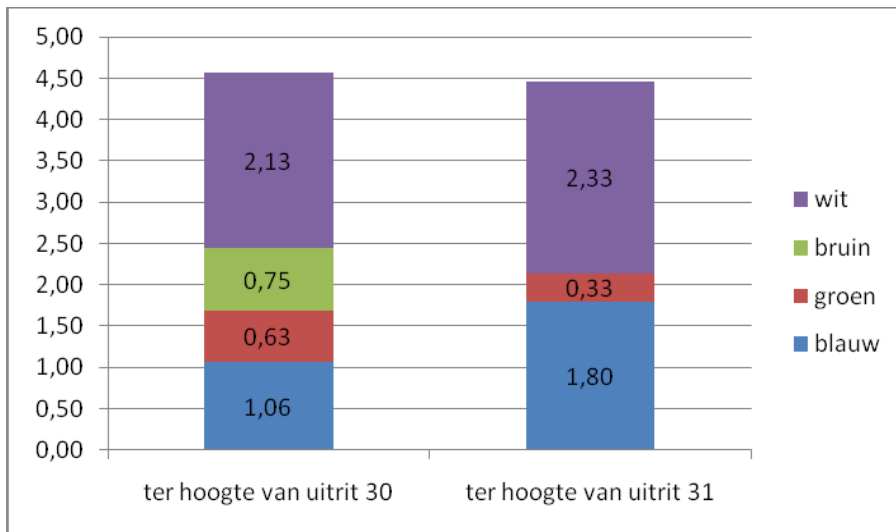
In het Belgisch systeem wordt door bijna alle proefpersonen aandacht besteed aan de belangrijkste borden, evenals de witte borden met industrie-informatie in het Nederlands systeem. In het Nederlands systeem geeft ongeveer tweederde van de proefpersonen ook aandacht aan de blauwe signalisatieborden maar deze aandacht neemt af naarmate men doorheeft dat de informatie op deze blauwe panelen niet relevant is voor het toerijden naar een bedrijf in een industriezone. Aan herhalingsborden wordt door veel minder proefpersonen aandacht geschonken.

7.1.3 Scannen

A. Aantal

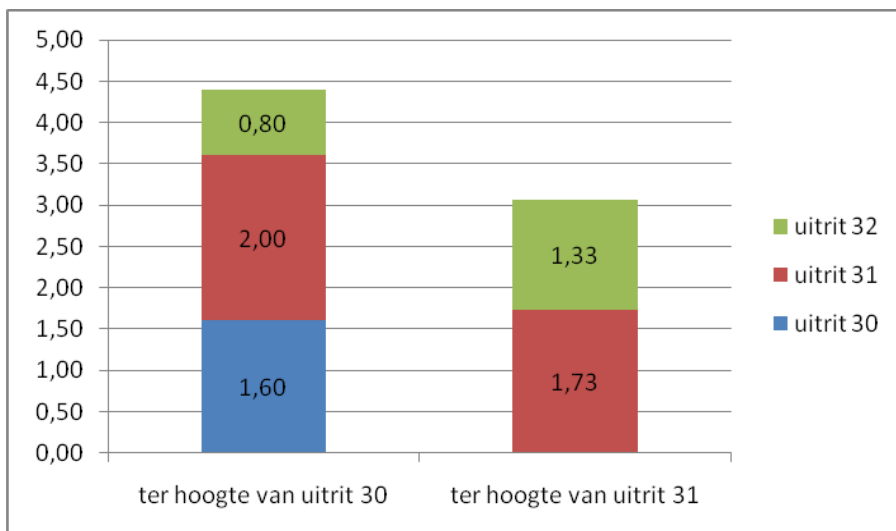
Op basis van de bordscanningstest op het grote simulatorscherm kan bepaald worden hoe vaak een testpersoon naar een bepaalde bordcomponent heeft gekeken gedurende de 7 seconden dat het bord zichtbaar was. Wat de Belgische borden betreft, kunnen we uit Figuur 33 duidelijk afleiden dat zowel voor het bord ter hoogte van uitrit 30 als ter hoogte van uitrit 31 voornamelijk de witte bordcomponent met industrie-gerelateerde informatie het vaakste wordt bekeken. Daarnaast wordt de blauwe bordcomponent redelijk vaak bekeken. De groene en bruine bordcomponenten worden minder vaak gescand door de testpersonen.

Figuur 33 Gemiddeld aantal keer dat een bordcomponent op een Belgisch bord uit bordscanningstest bekeken werd



Voor de Nederlandse borden zien we dat de bordcomponent ‘uitrit 31’ gemiddeld het vaakst bekeken wordt in vergelijking met uitrit 30 en 32. Dit geldt zowel voor het bord dat aan uitrit 30 als aan uitrit 31 staat. De bordcomponent ‘uitrit 32’ wordt op het tweede bord (ter hoogte van uitrit 31) vaker gescand dan op het eerste bord ter hoogte van uitrit 30. Dit kan verklaard worden door het feit dat het tweede bord minder bordcomponenten bevatte dan het eerste bord. Het aantal keer dat een bordcomponent bekeken wordt, is getoond in Figuur 34.

Figuur 34 Gemiddeld aantal keer dat een bordcomponent op een Nederlands bord uit bordscanningstest bekeken werd



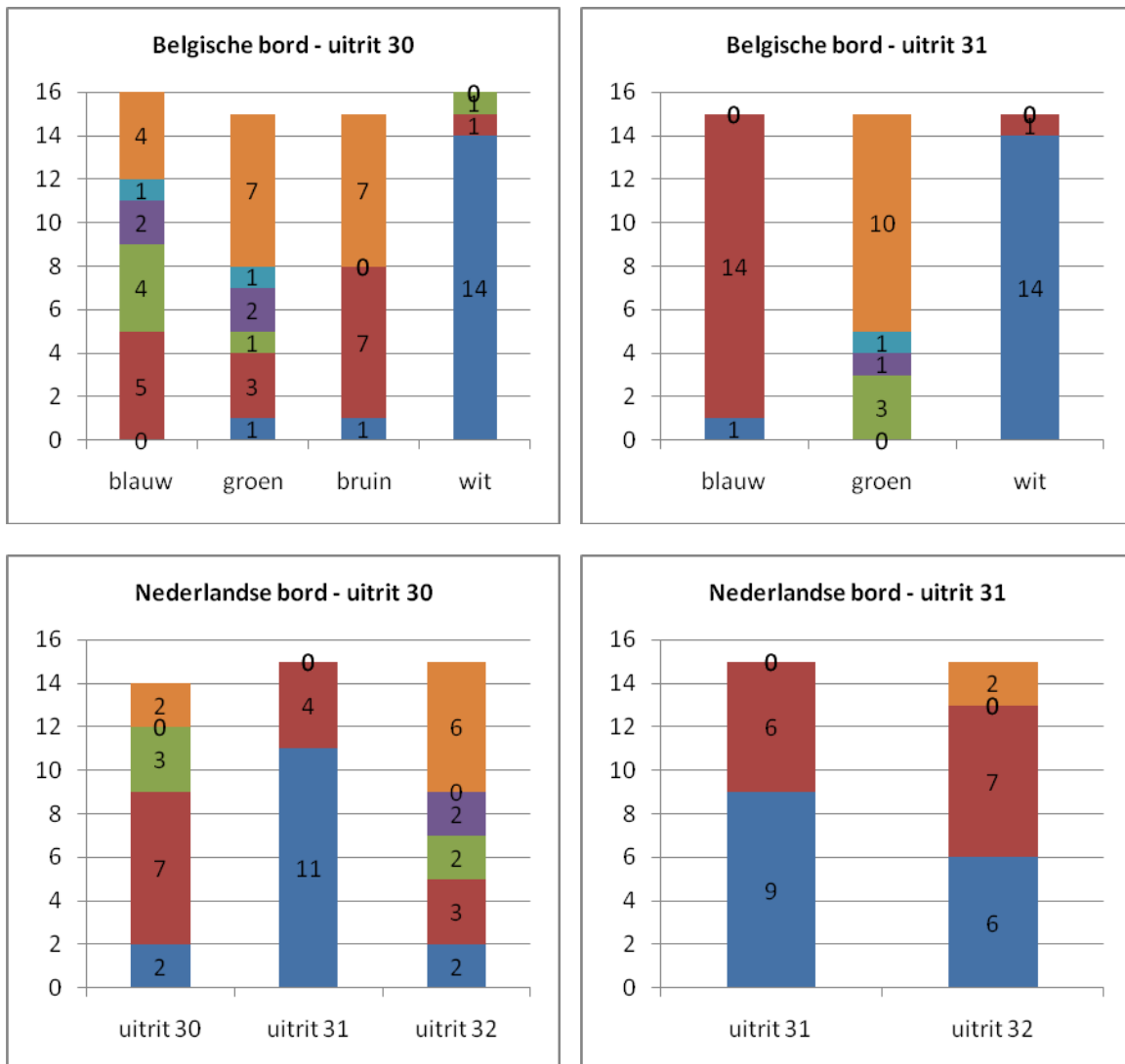
Er moet opgemerkt worden dat tijdens de analyse duidelijk naar voren kwam dat de witte bordcomponent op het Belgisch bord en de bordcomponent ‘uitrit 31’ niet alleen zeer vaak bekeken worden maar dat de testpersonen er ook zeer lang naar keken. De andere bordcomponenten werden daarentegen enkel vluchtig gescand. **Dit toont aan dat bestuurders zich tijdens het scannen vooral focussen op informatie die voor hun routekeuze van primair belang is.**

B. Volgorde

De bordscanningstest geeft ook inzicht in de volgorde waarin testpersoon de verschillende bordcomponenten gescand hebben gedurende de 7 seconden dat het bord in beeld was. De

resultaten voor de vier getoonde borden hebben we gevisualiseerd in Figuur 35. Het valt onmiddellijk op dat de witte bordcomponent in het Belgisch systeem en de component 'uitrit 31' in het Nederlands systeem zeer vaak als eerste gescand worden. Dit toont opnieuw duidelijk aan dat de testpersonen op een specifieke (namelijk 'doelgerichte') manier het bord scannen. In het Belgisch systeem gaan bestuurders op zoek naar de witte bordcomponent omdat ze weten dat deze informatie betrekking heeft op industriezones en bedrijventerreinen. Bij het Nederlands systeem is dit minder uitgesproken aangezien de bordcomponenten sterker op elkaar lijken en testpersonen dus niet altijd onmiddellijk de bordcomponent 'uitrit 31' als eerste gaan scannen. Voornamelijk bij het Nederlands bord aan uitrit 31 komt dit diffuse scanpatroon naar voren. De andere bordcomponenten worden vaak pas als tweede of derde gescand of zelfs helemaal niet.

Figuur 35 Bordscanningstest: volgorde waarin bordcomponenten gescand worden



C. Tijd

De insert kijktijd geeft weer hoe lang de proefpersoon de informatie op het vergrote bord scant. In Tabel 1 op pagina 33 is voor ieder kijk- en actiemoment weergegeven hoe lang de testpersonen gemiddeld elk bord vergroot oproepen.

Het valt op dat proefpersonen de Belgische signalisatieborden gemiddeld even lang vergroot oproepen als het witte Nederlands signalisatiebord waarop enkel industriegerelateerde informatie staat. Bovendien roept een aanzienlijk deel van de proefpersonen tijdens de rit met de Nederlandse signalisatieborden ook nog het blauwe signalisatiepaneel vergroot op in beeld, ook al heeft dit slechts weinig belang in deze studieopzet aangezien de eindbestemming het bedrijf 5263 was. Indien we de gemiddelde insert kijktijd sommeren over de twee Nederlandse signalisatieborden, zien we dat de proefpersonen in totaal beduidend meer tijd nodig hebben om de aangeboden informatie in het Nederlands systeem te scannen. Het vermoeden dat het opdelen van de informatie naar twee borden in het Nederlands systeem ervoor zou zorgen dat er twee kortere kijkmomenten zijn waarop proefpersonen borden scannen, wordt dus niet bevestigd.

Het blijkt dat de proefpersonen in het Nederlands systeem vooral voor de twee borden langs de autosnelweg beduidend meer tijd nodig hebben dan bij het Belgisch systeem. Vermoedelijk ligt dit aan het feit dat de Belgische borden de bestuurder een binaire keuze aangeven, terwijl de Nederlandse borden meerdere keuzemogelijkheden weergeven op één bord. De binaire keuze is voor proefpersonen eenvoudiger te maken omdat er slechts twee keuzeopties zijn; de proefpersoon moet enkel kijken of er aan de afritpijl een interval staat waarbinnen het gezochte bedrijfsnummer valt. Indien dit het geval is, neemt hij/zij de uitrit, anders rijdt hij/zij rechtdoor. Bij de autosnelwegborden in het Nederlands systeem worden de industrienummers voor verschillende uitritten gelijktijdig weergegeven, wat van de proefpersonen dus duidelijk meer tijd vergt om te scannen. Een argument zou hier kunnen zijn dat de bestuurder in het Nederlands systeem meteen kan zien welke afrit hij/zij moet hebben, waardoor hij/zij de informatieborden verderop minder lang of niet meer moet scannen en hier dus beter de aandacht op de weg kan houden. Dit wordt echter niet bevestigd door de metingen; ook het tweede autosnelwegbord in het Nederlands systeem vergt een lange scantijd van de proefpersonen.

De bordscanningstest toont aan dat de bordcomponenten met de belangrijkste route-informatie voor de eindbestemming Plakoni 5263 (i.e., de witte bordcomponent in het Belgisch systeem en 'uitrit 31' in het Nederlandse) niet alleen het vaakste bekeken worden maar meestal ook als eerste bordcomponent gescand worden, en dit zowel voor het bord dat aan uitrit 30 als 31 staat. Daarenboven stelden we ook vast dat deze bordcomponenten vaak het langst gescand werden.

Uit de simulatorrit bleek dat de vergrote Belgische borden even lang gescand worden als de vergrote Nederlandse borden. Wanneer we de tijd die testpersonen nodig hebben om het blauwe bord uit het Nederlands systeem te scannen hierbij optellen, kunnen we concluderen dat het Nederlands systeem beduidend meer scantijd vraagt van de proefpersonen. Vooral voor de borden langs de autosnelweg hebben de proefpersonen in het Nederlands systeem meer scantijd nodig. Dit is vermoedelijk te wijten aan de binaire voorstellingswijze van de Belgische signalisatie langs de autosnelwegen, ten overstaan van de Nederlandse borden die hier meerdere keuzemogelijkheden weergeven.

7.2 Routekeuze

7.2.1 Accuraatheid

A. Accuraatheid van de routekeuze op basis van keuze- en actiemomenten tijdens de simulatorritten

De accuraatheid van de routekeuzes tijdens de simulatorritten wordt besproken aan de hand van de keuze- en actiemomenten. Een keuzemoment wordt gedefinieerd als kruispunt of uitrit waarbij men niet van richting dient te veranderen om de correcte route te volgen. Wanneer men van richting moet veranderen om de correcte route te veranderen, spreken we van een actiemoment.

Alle testpersonen maakten de correcte routekeuze in beide ritten aan volgende actiemomenten: uitrit 31 (Genk-Centrum), het kruispunt van N76 met N702 (Henri Fordlaan) en het kruispunt van N702 met Eikelaarstraat. Aan de kruispunten van de N76 met de N75 (Europalaan-Hasseltweg) en met de Meeënweg-Bosdel reed iedereen rechtdoor waardoor niemand een foutieve routekeuze maakte. Aan de overige actie- of keuzemoment was er echter minstens één testpersoon die een foutieve routekeuze maakte.

Aan het eerste keuzemoment, namelijk **uitrit 30** op de E314 (Park Midden-Limburg), dienden de testpersonen de autosnelweg te blijven volgen. Drie proefpersonen verkozen echter om de uitrit te nemen. Twee van deze foutieve keuzes vonden plaats in het Belgisch systeem, één in het Nederlands systeem. Het betrof telkens de eerste simulatorrit; er werden op deze locatie geen foute routekeuzes gemaakt tijdens de tweede rit.

Aan het **kruispunt van uitrit 31 met N76** was er één testpersoon die rechtsaf wilde slaan, terwijl de correcte route linksaf was. Deze proefpersoon zag op het allerlaatste moment zelf in dat hij verkeerd zat, maar dit zou in werkelijkheid te laat zijn om nog te corrigeren. De fout gebeurde in het Nederlands systeem (eerste rit). De overige proefpersonen maakten de juiste routekeuze.

Op de kruispunten van de **N76 met N776** (ter hoogte van C-mine) en van de **N76 met de Zuiderring** maakte telkens één testpersoon een foute routekeuze. Voor het eerstgenoemde kruispunt betrof het opvallend genoeg de tweede rit. Aan het kruispunt met de Zuiderring wilde één testpersoon links afslaan. De proefpersoon was vertrouwd met de omgeving en verklaarde dat hij op deze manier een binnenweg nam. Het betreft hier dus een bewuste en weloverwogen keuze, en daarom wordt dit niet beschouwd als een foutieve routekeuze. De overige proefpersonen reden op deze kruispunten allemaal rechtdoor.

In zowel de Belgische als de Nederlandse rit reed één testpersoon verkeerd op de **rotonde van de Henri Fordlaan**, telkens tijdens de eerste rit. Op de aansluiting van de **Witmeerstraat met de Eikelaarstraat** wilde één testpersoon links afslaan terwijl de correcte route rechtdoor was. Dit gebeurde tijdens de Nederlandse rit, die voor die testpersoon de eerste rit was. Tot slot was er één testpersoon die tijdens de Nederlandse rit de **eindbestemming Plakoni (5263)** voorbij reed. Dit was de eerste rit voor die testpersoon. Opvallend voor deze laatste drie keuze- en actiemomenten is dat de signalisatie in de Belgische en Nederlandse systemen op die punten identiek is.

B. Accuraatheid routekeuze op basis van bordscanningstest

Wat de accuraatheid van de routekeuze betreft, kan ook gekeken worden naar de bordscanningstest waarbij de testpersonen werd gevraagd zo snel mogelijk te zeggen welke routekeuze zij zouden

maken op basis van het getoonde bord. Hierbij werden twee Belgische en twee Nederlandse bordes getoond, telkens één voor uitrit 30 en één voor uitrit 31 (zie Figuur 12 en Figuur 13).

In het Belgisch systeem maakten twee proefpersonen een foute keuze bij het bord van uitrit 30. Eén van deze proefpersonen verklaarde hierbij dat hij hier maar afrijdt omdat er twee industrieterreinen aan de uitrit staan, terwijl er niets bij de pijl rechtdoor staat. In het Nederlands systeem maakt één proefpersoon de foute routekeuze bij het bord van uitrit 30, en twee proefpersonen bij het bord van uitrit 31. Verder zei één van de proefpersonen dat hij bij het bord van uitrit 30 in het Nederlands systeem uitrit 32 zou nemen. In principe is op dit punt de routekeuze dan ook juist (rechtdoor rijden), maar het is een indicatie dat de proefpersoon het bord toch niet volledig correct interpreteerde.

In totaal werkten 12 van de 19 proefpersonen beide ritten zonder fouten af, 7 proefpersonen maakten minstens 1 fout in een van de ritten. 6 van deze 7 proefpersonen maakten hun fout(en) gedurende de eerste rit, maar reden een correcte tweede rit, 1 persoon ging enkel gedurende de tweede rit in de fout. De meeste fouten werden gemaakt bij uitrit 30 (3 fouten) en aan de rotonde op de Henri Fordlaan (2 fouten). Er waren nog vier andere keuze- of actiemomenten waarbij telkens één bestuurder in de fout ging. Bij de twee momenten waar meer dan 1 bestuurder in de fout ging is er telkens minstens 1 proefpersoon in elk van beide systemen die in de fout gaat.

In absolute termen worden er 3 fouten gemaakt in het Belgisch systeem, 2 in het Nederlandse en 4 op een punt waar de signalisatie niet verschilt tussen beide systemen. In de bordscanningstest worden er 2 foute routekeuzes gemaakt bij de Belgische bordes, en 3 foute routekeuzes bij de Nederlandse bordes. We kunnen besluiten dat er geen noemenswaardige en/of eenduidige verschillen zijn tussen het Belgisch en het Nederlands systeem wat de accuraatheid van routekeuze betreft.

7.2.2 Reactiesnelheid

De resultaten voor deze gebruiksparemeter worden gebaseerd op de bordscanningstest. Enkel de tijd van de testpersonen die een juiste routekeuze maken, wordt meegenomen. De tijd van de personen die een foute routekeuze maken kan namelijk niet gezien worden als representatief omdat het feit dat zij een foute routekeuze maken, aangeeft dat zij het bord onvoldoende geanalyseerd en/of begrepen hebben.

De gemeten reactietijden zijn weergegeven in Tabel 2. Voor het bord aan uitrit 30 zijn de verschillen tussen beide systemen klein. Bij het Belgisch bord hadden testpersonen gemiddeld 3,88 seconden nodig om de correcte routekeuze te maken, terwijl testpersonen voor het Nederlands bord gemiddeld 4,09 seconden nodig hadden. Voor het bord ter hoogte van uitrit 31 zijn de verschillen tussen de systemen groter. Voor het Belgisch bord had men gemiddeld 3,42 seconden nodig, terwijl men voor het Nederlands bord 4,73 seconden nodig had. De hoge standaardafwijking wijst er hier echter op dat een deel van dit verschil bepaald wordt door enkele uitschieters. Het blijkt dat twee testpersonen bij dit bord een reactietijd van boven de 10 seconden hadden. Indien deze 2 uitschieters worden weggelaten, komt men voor het Nederlands bord uit op een gemiddelde reactietijd van 3,68 seconden ($SD=1,36$), een duidelijk kleiner verschil, maar nog steeds een iets hogere reactietijd dan bij het Belgisch systeem.

Tabel 2 Reactietijd verschillende borden bij de bordscanningstest

	Belgisch systeem	Nederlands systeem
Uitrit 30	3,88 sec (SD=1,30)	4,09 sec (SD=1,30)
Uitrit 31	3,42 sec (SD=1,06)	4,73 sec (SD=3,32)

De conclusie is hier dat er voor het Nederlands systeem een licht hogere reactietijd vereist is bij beide borden, maar het verschil tussen beiden is niet statistisch significant.

7.3 Gebruikseffectiviteit

De voorkeur van de proefpersonen voor het ene dan wel het andere systeem is perfect in evenwicht; 9 proefpersonen geven de voorkeur aan het Belgisch systeem, terwijl 10 proefpersonen de voorkeur geven aan het Nederlands systeem. Het is dan ook weinig verbazend dat ook de toegekende score aan elk van de systemen (op een totaal van 10) zo goed als gelijk is: 7,16 (SD=1,21) voor het Belgisch systeem en 7,21 (SD=2,02) voor het Nederlands systeem. De bekendheid met het Belgisch systeem (op een schaal tot 5) is met een gemiddelde score van 4,21 (SD=1,13) wel beduidend hoger dan de bekendheid met het Nederlands systeem, die gemiddeld 3,00 (SD=1,53) is.

Uit de bevraging blijkt geen duidelijke voorkeur van de proefpersonen voor het ene dan wel het andere systeem. De bekendheid met het Belgisch systeem is hoger dan het Nederlands systeem.

Resultaten FASE 2

In dit hoofdstuk komen de resultaten van FASE 2 van het onderzoek aan bod. Het gaat hierbij om de toetsing van de systeemconcepten en de numerieke concepten. Er dient opgemerkt te worden dat, gegeven de beperkte steekproef van telkens 16 testpersonen, verschillen tussen de bekomen resultaten vaak niet significant zijn waardoor harde statistische uitspraken niet altijd mogelijk zijn. We beperken ons daarom tot een kwalitatieve beoordeling van de resultaten.

7.4 Toetsing systeemconcepten

Zoals werd besproken in paragraaf 5.2.1, werden in deze fase van het onderzoek de volgende concepten uit het theoretisch model onderzocht: de *informatieverwerking in het algemeen*, het *scannen*, de *accuraatheid van de routekeuze* en de *gebruikseffectiviteit*.

7.4.1 Informatieverwerking

A. Algemene informatieverwerking

Wat de algemene informatieverwerking betreft, werd er na afloop van de twee filmfragmenten aan de testpersonen gevraagd of ze een verschil of meerdere verschillen hadden opgemerkt tussen beide ritten. De meerderheid van de testpersonen (9 van de 16 testpersonen of 56%) heeft een verschil gezien tussen de beide films. Het waren 6 autobestuurders, 1 vrachtwagenbestuurder, de bestuurders van de bestelwagen en de buschauffeur die een verschil gezien hadden. De meesten onder hen hadden opgemerkt dat er meer borden stonden in de Nederlandse film dan in de Belgische of dat er een verschil was in nummering. Vaak kon men echter niet zeer specifiek beschrijven wat nu het exacte verschil was. De andere 2 vrachtwagenbestuurders, 4 autobestuurders en de motorrijder hadden geen verschil opgemerkt.

B. Scannen

Voor de component scannen kijken we naar de gemiddelde score die de testpersonen gaven voor de mate van afleiding van de witte bordcomponent op een Belgisch signalisatiepaneel (zie Figuur 14). De 5-puntenschaal had als extreem minimum 'helemaal geen afleiding' en als extreem maximum 'zeer veel afleiding'. Over de 16 testpersonen heen werd er een gemiddelde score van 2,19 (sd = 1,33) gemeten. De witte bordcomponent zorgt dus voor weinig afleiding in het Belgisch systeem. Bij bestuurders van een bus, vracht- of bestelwagen is de afleiding beduidend minder (score = 1,20; sd = 0,45) dan bij auto- of motorbestuurders (score = 2,64; sd = 1,36). Enkele testpersonen geven aan dat de witte bordcomponent de aandacht trekt omdat de zwarte, vet gedrukte letters op de witte achtergrond opvallender zijn dan de blauwe vlakken. Er is echter ook een testpersoon die aangeeft dat de witte bordcomponent niet voor afleiding zorgt omdat je op zoek bent naar letters (Opglabbeek was de eindbestemming) en dus niet naar cijfers.

7.4.2 Accuraatheid routekeuze

Niemand van de 16 testpersonen gaf een foute routekeuze aan om naar de eindbestemming Opglabbeek te rijden, noch in het Belgisch systeem, noch in het Nederlands systeem.

7.4.3 Gebruikseffectiviteit

De gebruikseffectiviteit van het Belgisch en Nederlands systeem wordt net zoals in FASE 1 besproken aan de hand van de voorkeur, de attitude (positief – negatief) en de bekendheid met het betreffende systeem.

De motorrijder wilde geen voorkeur uitspreken voor een van de twee systemen. Van de overige 15 testpersonen gaf de meerderheid (11 van de 15 testpersonen of 73%) de voorkeur aan het Nederlands systeem. Twee autobestuurders, 1 vrachtwagenbestuurder en de bestuurder van de bestelwagen gaven de voorkeur aan het Belgisch systeem. Het zijn dus vooral de autobestuurders die de voorkeur uitdragen voor het Nederlands systeem. Dit resultaat weerspiegelt zich ook in de algemene score van de testpersonen waarbij de score voor het Nederlands systeem (score = 7,56; sd = 2,16) lichtjes hoger is dan die voor het Belgisch systeem (score = 7,25; sd = 1,48). Ondanks het feit dat de testpersonen een grotere voorkeur hebben voor het Nederlands systeem, blijkt dit minder bekend te zijn. Het Belgisch systeem is (redelijk) bekend (score = 3,87; sd = 1,30) terwijl het Nederlands systeem redelijk onbekend is (score = 2,00; sd = 1,25).

Tot slot kunnen we nog enkele vaak voorkomende opmerkingen meegeven die voor of tegen een van de systemen pleit:

Belgisch systeem:

- Positief
 - o Je kan zelf selecteren naar waar je wel en niet naar kijkt
 - o Je weet welke plaatsnamen er bij de industrie-info horen en dat kan een goed aanknopingspunt zijn
- Negatief
 - o Des te meer info op een bord, des te meer moet je verwerken. Er zijn heel wat bestuurders die aangeven dat ze het hele bord lezen en zich dus niet enkel focussen op de plaatsnamen
 - o Te veel informatie op één bord waardoor je niet alles gelezen hebt

Nederlands systeem:

- Positief
 - o Er staat minder op het bord dus het is duidelijker en overzichtelijker
 - o Je hebt minder tijd nodig om het te lezen
 - o De afstand tussen de borden geeft je meer tijd om alles te verwerken
 - o Informatie is gebruiker-specifiek
 - o De cijfers en letters zijn groter
- Negatief
 - o Je moet de hele tijd naar alle borden kijken waardoor je ook gaat kijken naar borden die geen functie voor je hebben
 - o Er zijn enkele testpersonen die niet weten welke functie de borden met "poort Genk" hebben
 - o Informatie zonder plaatsnamen stoort, behalve wanneer je in havengebied zit
 - o Wanneer je op basis van het blauwe bord beslist om de volgende afrit te nemen, kan je in verwarring geraken wanneer je het witte bord passeert. Op dit witte bord staat jouw bestemming niet meer vermeld maar je moet nog wel weten dat je toch de volgende afrit moet nemen. Dit kan verwarrend zijn.

Alle resultaten in acht genomen geniet het Nederlands signalisatieconcept de voorkeur ten opzichte van het Belgische. De meerderheid van de testpersonen (9) verkiest het Nederlands systeem boven het Belgisch systeem. Hoewel er geen foute routekeuzes worden gemaakt (iedereen neemt de afrit Opglabbeek correct in beide systemen) voelen vooral autobestuurders

zich toch wat meer afgeleid door de witte informatie op het Belgisch bord dan de vrachtwagenbestuurders. Globaal genomen krijgt daardoor het Nederlands systeem een lichtjes hogere score dan het Belgische, hoewel dit statistisch niet significant blijkt.

7.5 Toetsing numerieke concepten

7.5.1 Algemene informatieverwerking

Na de vertoning van vier signalisatiepanelen (tweemaal Figuur 16 en tweemaal Figuur 17) werd aan de testpersonen gevraagd of ze een verschil of meerdere verschillen hadden opgemerkt. Slechts 5 van de 16 testpersonen had een verschil gezien tussen de borden, waarvan er slechts 2 exact konden zeggen wat het verschil was. Op basis van dit resultaat kunnen we concluderen dat de informatieverwerking van de testpersonen niet zeer grondig gebeurt, vermoedelijk omdat ze zich te sterk concentreren op het bedrijfsnummer dat ze via de instructie hadden meegekregen en daardoor geen aandacht schenken aan mogelijke verschillen.

7.5.2 Routekeuze

Op basis van de getoonde signalisatiepanelen moest de testpersoon zo snel mogelijk de correcte routekeuze bekend maken om naar bedrijf 6200 of 9100 te rijden. Het aantal juiste en foute routekeuzes en de tijd die nodig was om een correcte routekeuze te maken, worden gebruikt als parameters voor het concept routekeuze.

A. Accuraatheid

Voor het bord waarbij een dubbele vermelding van eenzelfde bedrijfsnummer mogelijk is, wordt er eenmaal een foute routekeuze gemaakt, namelijk bij bestemming 9100. Bij het bord dat op 900-tallen eindigt en waar dus geen dubbele vermelding mogelijk is, werden drie foute routekeuzes gemaakt: eenmaal voor bestemming 6200 en tweemaal voor bedrijf 9100.

B. Reactiesnelheid

De reactiesnelheden tonen nauwelijks verschillen aan tussen de twee numerieke concepten. Het bord dat op 1000-tallen eindigt, en waar dus een dubbele vermelding aanwezig is, heeft een reactiesnelheid van 3,31 seconden ($sd = 1,23$) voor bedrijf 6200 en 3,66 seconden ($sd = 1,48$) voor bedrijf 9100. Bij het bord zonder dubbele vermelding hebben de testpersonen gemiddeld 3,47 seconden ($sd = 1,96$) nodig om een routekeuze te maken naar bedrijf 6200 en 3,30 seconden ($sd = 1,34$) om de correcte uitrit richting bedrijf 9100 te kiezen.

7.5.3 Gebruikseffectiviteit

De voorkeur van de meerderheid van de testpersonen (9 van de 15 testpersonen of 56%) ging uit naar het numerieke concept met 1000-tallen, en waar dus een dubbele vermelding van eenzelfde bedrijfsnummer mogelijk is. Het betreft hier 2 autobestuurders en 7 vrachtwagenbestuurders. De andere 2 autobestuurders, de motorrijder en 4 vrachtwagenbestuurders verkiezen het numerieke concept zonder dubbele vermelding. Voornamelijk vrachtwagenbestuurders hebben dus een lichte voorkeur voor het systeem met dubbelde vermelding.

We zien ook dat de testpersonen de variant met de dubbele vermelding en de 1000-tallen duidelijker vinden in vergelijking met de variant met de 900-tallen en zonder de dubbele vermelding. De gemiddelde score van de eerstgenoemde variant was met 6,44 ($sd = 2,85$) immers hoger dan die van

de laatstgenoemde (score = 5,94; sd = 2,41). Ondanks deze verschillen, kunnen we wel stellen dat de gemiddelde score voor beide borden niet echt hoog is.

Alles bij elkaar genomen geniet de bordvariant met de nummering op 1000-tallen (en een dubbele vermelding van eenzelfde bedrijfsnummer) een lichte voorkeur op die met 900-tallen. Er worden immers minder foute routekeuzes gemaakt op het bord met de dubbele vermelding: 1 fout tegenover 3 fouten voor het bord zonder dubbele vermelding. Vooral vrachtwagenchauffeurs hebben een lichte voorkeur voor het bord met dubbele vermelding. Bovendien geniet het bord met dubbele vermelding een ietwat hogere score met betrekking tot de duidelijkheid. Het verschil tussen beide borden wordt echter door slechts 5 personen spontaan opgemerkt.

8. Conclusies

In deze studie werd onderzoek uitgevoerd naar de gebruikseffectiviteit van enkele alternatieve signalisatieconcepten met betrekking tot de bedrijventerreinen 'Poort Genk'. In de eerste fase van deze opdracht werd een simulatoronderzoek uitgevoerd in de **signalisatiesimulator**. In de tweede onderzoeksfase werd een **verder uitdiepend onderzoek** gedaan naar een aantal **signalisatieconcepten** en werd een alternatieve **numerieke aanduiding** getoetst. Er dient in het algemeen opgemerkt te worden dat, gegeven de beperkte steekproef van telkens 16 (FASE 2) tot 19 (FASE 1) testpersonen, verschillen tussen de bekomen resultaten vaak niet significant zijn waardoor harde statistische uitspraken niet altijd mogelijk zijn.

Uit de **eerste fase** van deze studie kunnen we volgende conclusies formuleren:

- Met betrekking tot de **informatieverwerking** kunnen we concluderen dat:
 - o Alle testpersonen de belangrijkste signalisatieborden opmerken.
 - o Bijna alle testpersonen aandacht besteden aan de belangrijkste borden. Tweederde van de testpersonen geeft in het Nederlandse systeem ook aandacht aan de blauwe signalisatieborden maar deze aandacht neemt af naarmate men doorheeft dat de informatie op deze blauwe panelen niet relevant is voor het toerijden naar een bedrijf in een industriezone. Aan herhalingsborden wordt door veel minder proefpersonen aandacht geschonken.
 - o De bordcomponenten met de belangrijkste route-informatie voor de eindbestemming (i.e., de witte bordcomponent in het Belgisch systeem en de informatie bij uitrit 31 in het Nederlands systeem) niet alleen het vaakst bekeken worden maar meestal ook als eerste bordcomponent gescand worden. Daarenboven stelden we ook vast dat deze bordcomponenten vaak het langst gescand werden. Dit toont aan dat bestuurders zich tijdens het scannen vooral focussen op informatie die voor hun routekeuze van primair belang is en dat het scannen ervan doelgericht gebeurt.
 - o De Belgische borden even lang gescand worden als de Nederlandse borden. Wanneer we de tijd die testpersonen nodig hebben om het blauwe bord uit het Nederlands systeem te scannen hierbij optellen, kunnen we concluderen dat het Nederlands systeem beduidend meer scantijd vraagt. Vooral voor de borden langs de autosnelweg hebben de proefpersonen in het Nederlands systeem meer scantijd nodig. Dit is vermoedelijk te wijten aan de binaire voorstellingswijze van de Belgische signalisatie langs de autosnelwegen, ten overstaan van de Nederlandse borden die hier meerdere keuzemogelijkheden weergeven.
- Het onderzoek naar de **routekeuze** toont aan dat:
 - o Het merendeel van de testpersonen een foutloze simulatorrit aflegt. Uit de foutieve routekeuzes zijn er geen noemenswaardige en/of eenduidige verschillen tussen het Belgisch en het Nederlands systeem vastgesteld wat de *accuraatheid* van routekeuze betreft.
 - o Er voor het Nederlands systeem een licht hogere reactietijd vereist is in vergelijking met het Belgisch systeem, al is het verschil tussen beiden niet statistisch significant.

- Uit de bijkomende bevraging m.b.t. de **gebruikseffectiviteit** blijkt dat:
 - o Er geen duidelijke voorkeur is voor het ene dan wel het andere systeem.
 - o Het Belgisch systeem meer bekend is dan het Nederlands systeem.

Het **diepere onderzoek naar de signalisatieconcepten** in de **tweede fase** toont aan dat:

- Het Nederlands signalisatieconcept de voorkeur geniet ten opzichte van het Belgische. De meerderheid van de testpersonen (9 van de 16 testpersonen) verkiest het Nederlands systeem boven het Belgisch systeem.
- Hoewel er geen foute routekeuzes worden gemaakt voelen vooral autobestuurders meer dan vrachtwagenbestuurders zich meer afgeleid door de witte informatie op het Belgisch bord.
- Globaal genomen krijgt daardoor het Nederlands systeem een lichtjes hogere score , hoewel het verschil met het Belgisch systeem statistisch niet significant blijkt.

Uit de toets van de **numerieke concepten** in de **tweede fase** van het onderzoek kunnen we concluderen dat de bordvariant met de nummering op 1000-tallen (en een dubbele vermelding van eenzelfde bedrijfsnummer) een lichte voorkeur heeft op die met 900-tallen.

- Er worden immers minder foute routekeuzes gemaakt op het bord met de dubbele vermelding: 1 fout tegenover 3 fouten voor het bord zonder dubbele vermelding.
- Vooral vrachtwagenchauffeurs hebben een lichte voorkeur voor het bord met dubbele vermelding.
- Bovendien geniet het bord met dubbele vermelding een ietwat hogere score met betrekking tot de duidelijkheid.
- Er moet worden opgemerkt dat slechts 5 testpersonen het verschil tussen beide bordes spontaan hebben opgemerkt.

Alle bevindingen van de toetsing van de systeemconcepten in acht genomen, kunnen we concluderen dat er geen noemenswaardige verschillen werden vastgesteld wat de routekeuze betreft. Het Nederlands systeem geniet een lichte voorkeur ten opzichte van het Belgisch systeem, al werd dit verschil enkel tijdens FASE 2 vastgesteld wanneer ook weggebruikers werden bevraged die niet op het bedrijventerrein dienen te zijn. In het Belgisch systeem worden testpersonen afgeleid door de blauwe bordcomponenten maar in het Nederlands systeem blijven testpersonen ook naar de blauwe bordes kijken. De bordscanningstest toont aan dat testpersonen de signalisatiepanelen zeer doelgericht scannen maar dat de benodigde scanningstijd voor het Nederlands systeem langer is dan voor het Belgisch systeem. Wanneer er voor het Nederlands systeem zou worden gopteerd, is het belangrijk om de blauwe en witten bordes voldoende ver uit elkaar te plaatsen, zowel op de autosnelweg als aan kruispunten. Een goede spreiding van de route-informatie kan vermijden dat bestuurders te veel informatie op korte tijd moeten verwerken.

Uit de bevindingen van de toetsing van de numerieke concepten kunnen we concluderen dat de bordvariant met de nummering op 1000-tallen (en een dubbele vermelding van eenzelfde bedrijfsnummer) een lichte voorkeur heeft op die met 900-tallen (i.e., zonder dubbele vermelding van eenzelfde bedrijfsnummer).