

Voorwoord

Ter afronding van de Master Mobiliteitswetenschappen, die ik volg aan de Universiteit Hasselt, diende ik een masterproef te schrijven. Dit is een werkstuk waarin ik moest bewijzen dat ik het vakgebied van de verkeerskunde beheers. Om dit aan te tonen koos ik om een masterproef te schrijven omtrent ouderen (65+) in het verkeer. Meer bepaald ben ik nagegaan wat het effect is van een cognitieve training - impulscontroletraining - op de cognitieve vaardigheden en rijvaardigheden van ouderen.

De aanzet tot deze masterproef werd gegeven op 11 oktober 2013, toen ik startte met het opleidingsonderdeel "Academische onderzoeksvaardigheden in mobiliteit". Bij aanvang van dit opleidingsonderdeel mocht ik een onderwerp kiezen uit een aangeboden lijst van onderwerpen. De keuze voor een specifiek onderwerp diende aan te sluiten bij verkeersveiligheid, aangezien dit mijn afstudeerrichting is. Ik koos voor het onderwerp "Rijmanieren van oudere bestuurders". Mijn keuze voor het onderwerp werd mede bepaald door het feit dat ik graag onderzoek wilde verrichten rond een specifieke doelgroep. Aangezien ik tijdens mijn Bachelor Verkeerskunde reeds heel wat kennis had opgedaan omtrent jongeren in het verkeer, leek het me toen interessant om een blik te werpen op ouderen. Voor mijn masterproef werd volgende titel gekozen: "Het effect van een cognitieve training op de cognitieve vaardigheden en rijvaardigheden van ouderen".

Deze masterproef die hier voor u ligt, is niet enkel mijn eigen verdienste, maar het werk van vele handen. Daarom dat ik via deze weg verschillende mensen wens te bedanken. Ik denk hierbij in de eerste plaats aan mijn begeleidster dra. Cuenen Ariane. Zij was steeds bereikbaar als ik met vragen zat, gaf steeds bruikbare feedback en tips en had een immens geduld. Ook wens ik mijn promotoren Prof. dr. Brijs Tom en dr. Jongen Ellen te bedanken voor de kans die ze me gaven door deel te mogen nemen aan dit onderzoek. Tot slot wens ik al mijn deelnemers te bedanken die een deel van hun vrije tijd opofferde om naar het Instituut voor Mobiliteit in Diepenbeek te komen.

Pelssers Brecht
Juni 2015

Samenvatting

Vandaag de dag wordt de samenleving geconfronteerd met het fenomeen van vergrijzing doordat mensen gewoonweg langer leven. Bovendien hebben vele ouderen tegenwoordig een erg actieve levensstijl waardoor een stijging van het aantal verplaatsingen te verwachten valt voor deze doelgroep. Echter nemen fysieke en cognitieve vaardigheden af naarmate mensen ouder worden. Dit kan ervoor zorgen dat de rijvaardigheid in het gedrang komt. Daar mobiliteit een belangrijke component is voor een goede levenskwaliteit, wordt er onder andere door cognitieve training geprobeerd om oudere bestuurders zolang mogelijk mobiel te houden. Voorgaande onderwerpen werden uitvoerig besproken in de literatuurstudie.

Naast de literatuurstudie werd er ook een praktijkstudie uitgevoerd. De praktijkstudie had als doelstelling om de verzamelde datagegevens van een onderzoek van het Steunpunt Verkeersveiligheid aan te vullen. Dat onderzoek bestudeerde of een impulscontroletraining de rijvaardigheid van oudere bestuurders kan verbeteren. Oudere bestuurders werden in dat onderzoek verdeeld over een experimentele groep en een actieve controlegroep. Beide groepen dienden eerst enkele vragenlijsten in te vullen (bv. Mini-Mental State Examination) alsook enkele computertaken uit te voeren (UFOV-test en Stop Signaal Taak) en daarna plaats te nemen in een fixed-based rijsimulator (Pré-test) (STISIM M400). Vervolgens volgden ze gedurende 25 dagen (Min. 20 dagen) een impulscontroletraining in de vorm van een aangepaste Stop Signaal Taak (SST). De SST is een taak om de impulscontrole te meten. De moeilijkheidsgraad van deze training lag voor de experimentele groep hoger (Niveau 9) dan voor de actieve controlegroep (Niveau 2). Na de trainingsperiode voerde iedereen opnieuw de computertaken uit en nam iedereen opnieuw plaats in de rijsimulator (Post-test). Ook werd een vragenlijst (BIS/BAS) ingevuld met betrekking tot impulscontrole.

De resultaten op de rijvaardigheid waren positief voor zowel de experimentele groep als de actieve controlegroep. Echter werd de vraag gesteld of de verbetering van de rijvaardigheid een gevolg was van een leereffect - dus effect door ervaring in de rijsimulator en door ervaring met de computertaken, of dat er sprake was van een trainingseffect - dus effect door training. Om hierop een antwoord te vinden, werden de datagegevens van het eerder uitgevoerd onderzoek in de praktijkstudie aangevuld met behulp van een passieve controlegroep. Dit is een groep oudere bestuurders die geheel hetzelfde onderzoeksscenario doorliepen als in het onderzoek van het Steunpunt Verkeersveiligheid, met uitzondering van de impulscontroletraining die nu niet gevolgd moest worden.

In deze masterproef werden de datagegevens van de experimentele groep en de actieve controlegroep opnieuw geanalyseerd. De analyses werden echter apart uitgevoerd voor enerzijds de experimentele groep en de actieve controlegroep en anderzijds de passieve controlegroep. De gescheiden analyses waren het gevolg van het feit dat de pré-test en post-test voor de verschillende condities niet op hetzelfde moment plaatsvonden en dat er geen willekeurige toedeling was van de deelnemers aan de passieve controlegroep. Om de effecten van de impulscontroletraining op de cognitieve vaardigheden en de rijvaardigheid te meten werd er gebruik gemaakt van repeated measures ANOVA's.

Eerst werd onderzocht of er een relatie was tussen enerzijds impulscontrole en andere cognitieve vaardigheden en anderzijds impulscontrole en rijden. De relatie werd onderzocht door middel van een correlatie-analyse. Voor wat betreft de cognitieve vaardigheden werd er een positieve relatie gevonden tussen impulscontrole en selectieve aandacht ($p < 0,05$). Een betere impulscontrole resulteert in een betere selectieve aandacht. Voor wat betreft de relatie tussen impulscontrole en rijden werden er geen significante correlaties gevonden. Ook werd een correlatie-analyse uitgevoerd om na te gaan of er een verband bestaat tussen de subjectieve (BIS/BAS-vragenlijst) en objectieve impulscontrolemeting. Hier werd echter geen significante relatie gevonden.

Vervolgens werd het effect van de impulscontroletraining onderzocht. Uit de resultaten met betrekking tot de experimentele groep en de actieve controlegroep bleek dat er een hoofdeffect van test (Post-test \neq pré-test voor beide groepen) kon worden vastgesteld voor drie cognitieve taken: verdeelde aandacht, selectieve aandacht en impulscontrole; en twee rijmaten: hiaatacceptatie en stoppen bij een oranje verkeerslicht zonder voorligger. Wanneer vervolgens gekeken werd naar de richting van het effect via de gemiddelde waarden, bleek het resultaat positief. Hetzelfde werd vervolgens onderzocht voor de passieve controlegroep. Echter werd hier bij zowel de cognitieve taken als bij de rijmaten geen significant effect vastgesteld. Dit wijst erop dat een impulscontroletraining bijdraagt tot het verbeteren van cognitieve vaardigheden en de rijvaardigheid. Anders gezegd betekent dit dat de impulscontroletraining near-transfereffecten heeft alsook far-transfereffecten. Bovendien waren de effecten ook zeer groot (Cohen's $d > 1,3$).

Voor toekomstig onderzoek moet er rekening worden gehouden met enkele limitaties die na dit onderzoek geformuleerd werden. Zo moet er geopteerd worden voor een grotere en meer generaliseerbare onderzoekspopulatie. Nu bestond de onderzoekspopulatie immers enkel uit cognitief gezonde oudere bestuurders (MMSE ≥ 25). In toekomstig onderzoek zouden ook oudere bestuurders met verschijnselen van dementie moeten worden opgenomen. Verder kon ook de fixed-based rijsimulator als een limitatie aanzien worden, daar het niet echt een realistische weergave van de werkelijkheid geeft. In plaats van de rijsimulator zou daarom gekozen kunnen worden om testen op de weg te doen. Dit zou mogelijk een verbetering kunnen zijn bij het verzamelen van datagegevens met betrekking tot rijden. Vervolgens werd ook de niet-willekeurige toedeling van deelnemers aan de passieve controlegroep als een tekortkoming gezien. Tot slot is het zo dat doorheen het onderzoek niet aangetoond kon worden hoelang er een effect doorspeelt.

Vanuit dit onderzoek kunnen ook enkele aanbevelingen worden meegegeven. Instanties die bezig zijn met oudere bestuurders en die merken dat deze geconfronteerd worden met een beperking in hun rijvaardigheid omwille van bijvoorbeeld een te lage impulscontrole, kunnen een impulscontroletraining onderdeel laten uitmaken van een interventiepakket. Zoals immers aangetoond heeft een impulscontroletraining een positief effect op onder andere impulscontrole zelf maar ook op de hiaatacceptatie en het stoppen bij een oranje verkeerslicht. Echter zal het meest doeltreffend een meerzijdige training zijn die verschillende cognitieve en fysieke beperkingen aanpakt.

Inhoudstafel

Voorwoord

Samenvatting

Inhoudsopgave

Lijst van figuren en tabellen

1. Inleiding	11
1.1 Algemeen.....	11
1.2 Probleemstelling	12
1.3 Doelstelling	13
1.4 Onderzoeksvragen in verband met literatuurstudie	14
2. Literatuurstudie.....	15
2.1 Ouderen in het verkeer.....	15
2.1.1 Verkeersongevallen met ouderen	15
2.1.2 Functiestoornissen bij ouderen	19
2.1.3 Rijgedrag/Rijvaardigheid van ouderen.....	22
2.2 Trainen van de rijvaardigheid	23
2.2.1 Fysieke training	24
2.2.2 Rijsimulatortraining	24
2.2.3 Cognitieve training.....	25
3. Praktijkstudie	29
3.1 Doelstelling	29
3.2 Onderzoeksvragen in verband met praktijkstudie.....	30
3.3 Onderzoeksmethode	30
3.3.1 Deelnemers	30
3.3.2 Rijsimulator.....	30
3.3.3 Vragenlijsten.....	33
3.3.4 Computertaken.....	33
3.3.5 Scenario rijsimulator.....	35
3.3.6 Cognitieve training.....	36
3.4 Analyses	37
3.4.1 Outlieranalyses.....	37
3.4.2 Voorbereidende analyses	37

3.4.3	Correlatie-analyses	37
3.4.4	Effectanalyses	38
3.5	Resultaten experimentele groep en actieve controlegroep	39
3.5.1	Deelnemers	39
3.5.2	Outlieranalyses.....	40
3.5.3	Vorbereidende analyses	40
3.5.4	Correlatie-analyses	42
3.5.5	Effectanalyses	43
3.6	Resultaten passieve controlegroep.....	48
3.6.1	Deelnemers	48
3.6.2	Outlieranalyses.....	48
3.6.3	Effectanalyses	48
4.	Discussie	53
5.	Limitaties	57
6.	Aanbevelingen.....	59
	Referenties	
	Bijlagen	

Lijst van figuren/tabellen

Figuren

Figuur 1: Ongevallen per miljoen kilometer naar leeftijd en jaarlijkse kilometerafstand.....	11
Figuur 2: Vergrijzing van de Vlaamse bevolking	12
Figuur 3: Ongevalsrisico per leeftijdsgroep	15
Figuur 4: Spreiding van het aantal ongevallen met 65+'ers over de week in Vlaanderen	17
Figuur 5: Spreiding van het aantal ongevallen over de week in Vlaanderen.....	17
Figuur 6: Dodelijke ongevallen naargelang het type kruispunt en de leeftijd	18
Figuur 7: Normaal zicht (L) en zicht bij cataract (R)	20
Figuur 8: Rijsimulator STISIM M400	31
Figuur 9: UFOV1 - UFOV2 - UFOV3	34
Figuur 10: Stop Signaal Taak	35
Figuur 11: Aangepaste Stop Signaal Taak.....	36

Tabellen

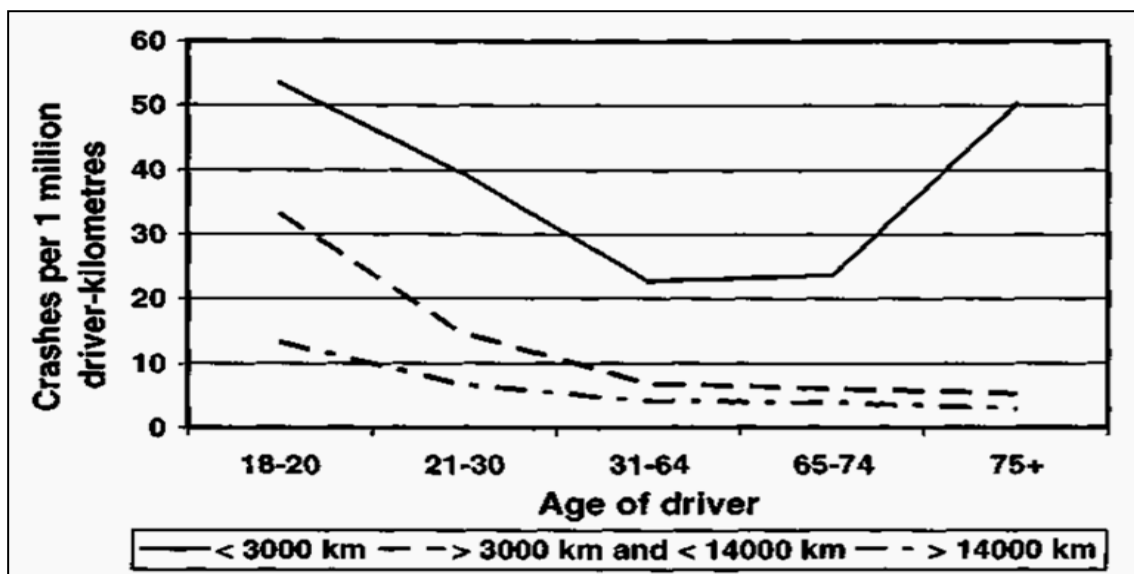
Tabel 1: Aantal autokilometers per leeftijdsklasse naar moment van de dag in %	16
Tabel 2: Interpretatie van de Pearson correlatiecoëfficiënt.....	38
Tabel 3: Relatie tussen Cohen's d en effectgrootte	39
Tabel 4: Gemiddelde leeftijd en MMSE EG en AC.....	40
Tabel 5: Voorbereidende analyses cognitieve taken EG en AC	41
Tabel 6: Voorbereidende analyses rijmaten EG en AC.....	41
Tabel 7: Correlatie-analyses cognitieve taken EG en AC	42
Tabel 8: Correlatie-analyses rijmaten EG en AC	43
Tabel 9: Effectanalyses cognitieve taken EG en AC.....	44
Tabel 10: Effectanalyses gemiddelden en standaarddeviaties cognitieve taken EG en AC..	44
Tabel 11: Effectanalyses rijmaten EG en AC	45
Tabel 12: Effectanalyses gemiddelden en standaarddeviaties rijmaten EG en AC	47
Tabel 13: Gemiddelde leeftijd en MSSE PC.....	48
Tabel 14: Effectanalyses cognitieve taken PC	49
Tabel 15: Effectanalyses gemiddelden en standaarddeviaties cognitieve taken PC	49
Tabel 16: Effectanalyse rijmaten PC	50
Tabel 17: Effectanalyse gemiddelden en standaarddeviaties rijmaten PC.....	51

1. Inleiding

1.1 Algemeen

Het Westen met inbegrip van Vlaanderen wordt heden geconfronteerd met het fenomeen van vergrijzing doordat mensen langer leven (United Nations, 2013; Pelfrene., 2005). Bovendien zijn de meeste ouderen vandaag de dag nog erg actief waardoor een stijging van het aantal verplaatsingen voor deze doelgroep te verwachten valt (Christiaens et al., 2009). Hiermee samenhangend kan gesteld worden dat het aantal verkeersslachtoffers zal wijzigen per doelgroep (Van Hout, Brijs, & Hermans., 2012). Het is echter zeer moeilijk te voorspellen welke wijzigingen zullen optreden op het vlak van de verkeersveiligheid, aangezien ook nog andere mobiliteitsaspecten een belangrijke rol spelen (Van Hout & Brijs, 2010).

Uit het Onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVG) Vlaanderen 4.5 blijkt dat de meeste ouderen (65+) vandaag gebruik maken van de auto als verplaatsingsmiddel: 47,91% als autobestuurder en 16,58% als autopassagier (Declercq, Janssens, & Wets, 2014). Het autorijden wordt bij het ouder worden echter sterk bemoeilijkt doordat verschillende veranderingen op zowel fysiek als cognitief vlak optreden die van invloed kunnen zijn op de rijvaardigheid en mogelijk kunnen leiden tot een verhoging van het ongevals- en overlijdensrisico (Davidse, 2000; Martensen, 2014). Daarom is het dan ook belangrijk om aandacht te hebben voor deze doelgroep. Wel dient de opmerking gemaakt te worden dat daar waar jongere bestuurders duidelijk een risicogroep vormen door hun hoog aandeel binnen de ongevalstatistieken (Nuytens, Vlaminck, Focant, & Casteels, 2012), oudere bestuurders enkel een risicogroep vormen wanneer ze jaarlijks minder dan 3000 kilometer afleggen (Figuur 1) (Langford, Methorst, & Hakamies-Blomqvist, 2006).

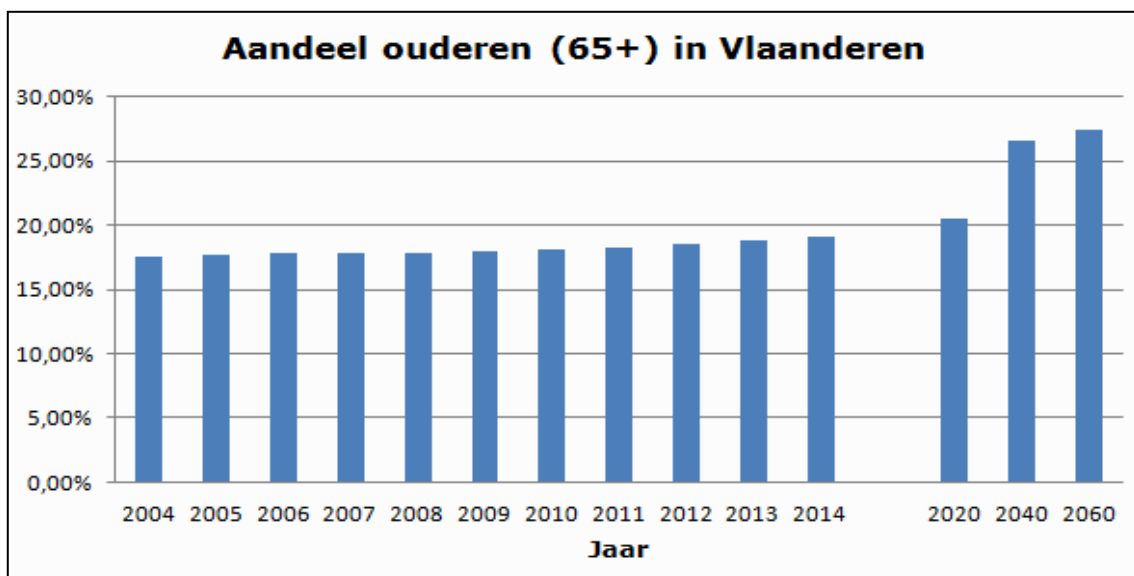


Figuur 1: Ongevallen per miljoen kilometer naar leeftijd en jaarlijkse kilometerafstand

Bron: Langford et al., 2006

1.2 Probleemstelling

Hierboven werd reeds gesteld dat de Vlaamse bevolking vergrijsd en dat ouderen tegenwoordig nog erg actief zijn. Figuur 2 laat zien hoe het procentueel aandeel ouderen (65+) in Vlaanderen de voorbije tien jaar geleidelijk aan toenam. Daar waar deze doelgroep in 2004 om en bij de 17,57% van de totale Vlaamse bevolking vertegenwoordigde, is dit anno 2014 opgeklommen tot 19,06%. Over een periode van tien jaar is er bijgevolg sprake van een procentuele stijging van ongeveer 1,5%. In absolute aantallen komt dit neer op een aangroei van meer dan 165 000 ouderen (FOD Economie, 2014). Figuur 2 bevat eveneens prognoses voor 2020, 2040 en 2060. Tegen 2020 zal de verdere toename van dezelfde grootte zijn als de voorbije tien jaar. Verder in de tijd echter is duidelijk dat de ouderen een omvangrijke groep zullen vormen. In 2060 vertegenwoordigen ze maar liefst 27,44% van de Vlaamse bevolking. Ten slotte is het ook zo dat de veroudering in de veroudering zal toenemen. Hiermee wordt het aandeel 80+'ers ten opzichte van het aandeel 60+'ers bedoeld (Van Hout & Brijs, 2010). Waar het aandeel in 2014 op 22,52% ligt, zal dit tegen 2060 opgeklommen zijn tot 34,43% (FOD Economie, 2014).



Figuur 2: Vergrijzing van de Vlaamse bevolking
Bron: FOD Economie, 2014 + Eigen werk

Het is belangrijk om kennis te nemen van bovenstaande cijfers aangezien het een sterke impact zal hebben op het verkeer zoals eerder al gesteld. Het is immers zo dat de jongeren van nu de ouderen van 2060 zullen zijn. De huidige jonge generatie (18-34) kent reeds een hoog rijbewijsbezit waardoor in de toekomst dus meer ouderen over een rijbewijs zullen beschikken. Deze stelling kan gestaafd worden door een vergelijking te maken tussen verschillende OVG's Vlaanderen. Indien bijvoorbeeld het gemeten rijbewijsbezit van OVG 2 (2000-2001) vergeleken wordt met het gemeten rijbewijsbezit van OVG 4.5 (2012-2013) dan is te bemerken dat er een stijging is van 13,5% over een periode van 12 jaar. In het OVG 2 was het rijbewijsbezit bij ouderen (65+) immers 59,16% en in OVG 4.5 was dit reeds 72,66% (Zwerts & Nuyts, 2004; Declercq et al., 2014).

Daar het aantal oudere bestuurders in de toekomst dus sterk zal toenemen, is het voor toekomstig verkeersveiligheidsbeleid belangrijk om voldoende aandacht te schenken aan deze doelgroep die te maken heeft met tal van verschillende fysieke en cognitieve beperkingen (Davidse, 2000; Martensen, 2014; SWOV, 2012; Van Hout & Brijs, 2010).

Fysieke beperkingen kunnen betrekking hebben tot de motoriek alsook tot de zintuigen. Beperkingen in verband met de motoriek zijn onder andere een afname van de spierkracht, afname van de flexibiliteit en toenemende broosheid van botten. Zintuiglijke beperkingen houden verband met het gezichtsvermogen en het gehoor (Davidse, 2000). Met de cognitieve beperkingen wordt gedoeld op de achteruitgang van het kortetermijngeheugen, de snelheid van informatieverwerking en de verminderde oplettendheid. (Davidse, 2000; Sivak et al., 1994). Ook is er in de impulscontrole een achteruitgang waarneembaar. Met impulscontrole wordt de vaardigheid bedoeld om reacties te onderdrukken wanneer nodig (Hasher & Zacks, 1988; Lustig, Hasher, & Zacks, 2007; Miyake et al., 2000).

Deze beperkingen zorgen ervoor dat ouderen weleens te maken krijgen met bepaalde moeilijkheden in het verkeer. De meest voorkomende problemen lokaliseren zich op kruispunten en houden verband met de cognitieve beperkingen (Boufous, Finch, Hayen, & Williamson, 2008). Voornamelijk het links afslaan op ongeregelde kruispunten zorgt bij ouderen voor problemen (Van Hout & Brijs, 2010). Het probleem betreffende het links afslaan op kruispunten wordt ook versterkt door een afname van de nekrotatie bij vorderende leeftijd. De oudere bestuurder heeft het dan moeilijker om naderend verkeer op te merken dat zich aan zijn zijkant of achter hem bevindt. Ook achteruitrijden, oversteken en invoegen vanaf de zijkant worden door de verminderde nekrotatie bemoeilijkt (Martensen, 2014).

Wanneer deze beperkingen bij een oudere bestuurder van die mate zijn dat zijn eigen veiligheid of deze van anderen in gevaar wordt gebracht, zal besloten moeten worden om de oudere bestuurder niet langer met de auto te laten rijden. Het is echter aangewezen om te proberen deze beslissing zo lang mogelijk uit te stellen om zodoende een goede levenskwaliteit voor de ouderen te behouden. Mobiliteit is hiervan immers een belangrijke component (Ragland, Satariano, & MacLeod, 2005). Manieren om dit uitstel te bewerkstelligen zonder de verkeersveiligheid in het gedrang te brengen zijn trainingen (Davidse, 2000). Hierbij kan zowel aan cognitieve trainingen (bv. Geheugentraining), fysieke trainingen (bv. Fysieke oefeningen) als aan rijsimulatortrainingen gedacht worden.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van deze masterproef bestond eruit een literatuurstudie te schrijven en een praktijkstudie te verrichten. In de literatuurstudie werd stilgestaan bij ouderen in het verkeer alsook bij trainingen ter verbetering van de rijvaardigheid. In het gedeelte betreffende de trainingen ligt de focus op cognitieve training en meer bepaald op impulscontroletraining omdat dit soort training het hoofdonderwerp uitmaakt van de praktijkstudie. In de praktijkstudie werd onderzocht wat het effect is van impulscontroletraining op de cognitieve vaardigheden en rijvaardigheden van ouderen (65+). Meer concreet vormde de praktijkstudie een aanvulling op een eerder uitgevoerd onderzoek van het Steunpunt Verkeersveiligheid dat niet gepubliceerd werd. In deel 3 wordt dieper ingegaan op de praktijkstudie.

1.4 Onderzoeksvragen in verband met literatuurstudie

→ Ouderen in het verkeer

1. Hoe zijn ouderen vertegenwoordigd binnen de ongevalstatistieken?
2. Welke functiestoornissen/ - beperkingen treden op bij ouderen?
3. Welke verkeersituaties zorgen voor problemen bij oudere bestuurders?
4. Wat denken ouderen over hun eigen rijgedrag/ - vaardigheid?

= *Overschatting/Onderschatting*

→ Trainen van de rijvaardigheid

1. Hoe kan de rijvaardigheid worden getraind?
2. Wat is cognitieve training?
3. Welke cognitieve trainingen bestaan er om de rijvaardigheid te verbeteren?
4. Wat is impulscontrole?
5. Hoe kan impulscontrole worden getraind?

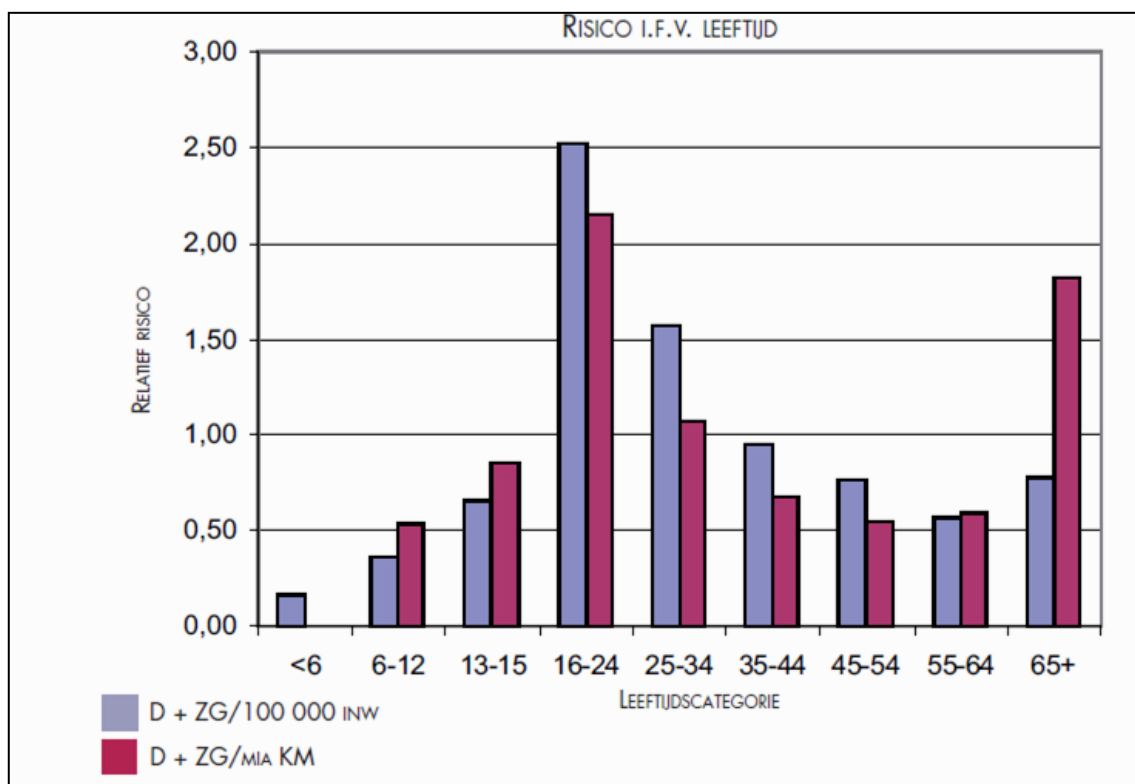
2. Literatuurstudie

2.1 Ouderen in het verkeer

2.1.1 Verkeersongevallen met ouderen

→ Ongevalsbetrokkenheid

Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat het niet eenvoudig is om een eenduidig antwoord te formuleren op de vraag: “Zijn ouderen meer betrokken bij ongevallen dan andere leeftijdsgroepen?”. Een onderzoek van Van hout en Brijs (2010) stelt dat het risico voor ouderen relatief beperkt is. Enkel wanneer het risico wordt uitgedrukt per afgelegde kilometer is er een verhoogd risico waar te nemen. Figuur 3 geeft een weergave van het ongevalsrisico per leeftijdsklasse voor Vlaanderen. Echter dient meegegeven te worden dat de cijfers dateren van het jaar 2000 (Vlaamse Overheid, 2008). Daarnaast dient ook vermeld te worden dat er rekening moet worden gehouden met het door de ouderen aantal afgelegde kilometers per jaar. Zoals eerder al werd aangegeven door middel van figuur 1 vormen ouderen enkel een risicogroep in het verkeer wanneer ze jaarlijks minder dan 3000 kilometer afleggen (Langford et al., 2006).



Figuur 3: Ongevalsrisico per leeftijdsgroep

Bron: Vlaamse Overheid, 2008

Ondertussen is duidelijk geworden dat het hoogste ongevalsrisico niet gelegen is bij de oudere bestuurders, maar eerder bij de jongeren met een leeftijd tussen 18 en 24 jaar. Er is echter wel een verschil met betrekking tot de ongevallen met verschillende vervoersmodi. Voorgaande besluiten hadden enkel betrekking tot het ongevalsrisico indien ouderen achter het stuur van een auto zaten. Wanneer ouderen zich echter te voet of met de fiets voortbewegen dan is de kans om te sterven of om een ernstig letsel op te lopen veel groter dan bij jongere weggebruikers (Vlaamse Overheid, 2008). Dit heeft waarschijnlijk alles te maken met de verhoogde kwetsbaarheid van ouderen. Zij hebben immers brozere gewrichten waardoor een kleine impact al zware gevolgen kan veroorzaken. Uit de wetenschappelijke literatuur is dan ook gebleken dat het risico om te sterven in het verkeer voor ouderen vaak wordt bepaald door hun hoge kwetsbaarheid en voor jongeren door hun hoge ongevalsbetrokkenheid (Van Hout & Brijs, 2010; Davidse, 2000).

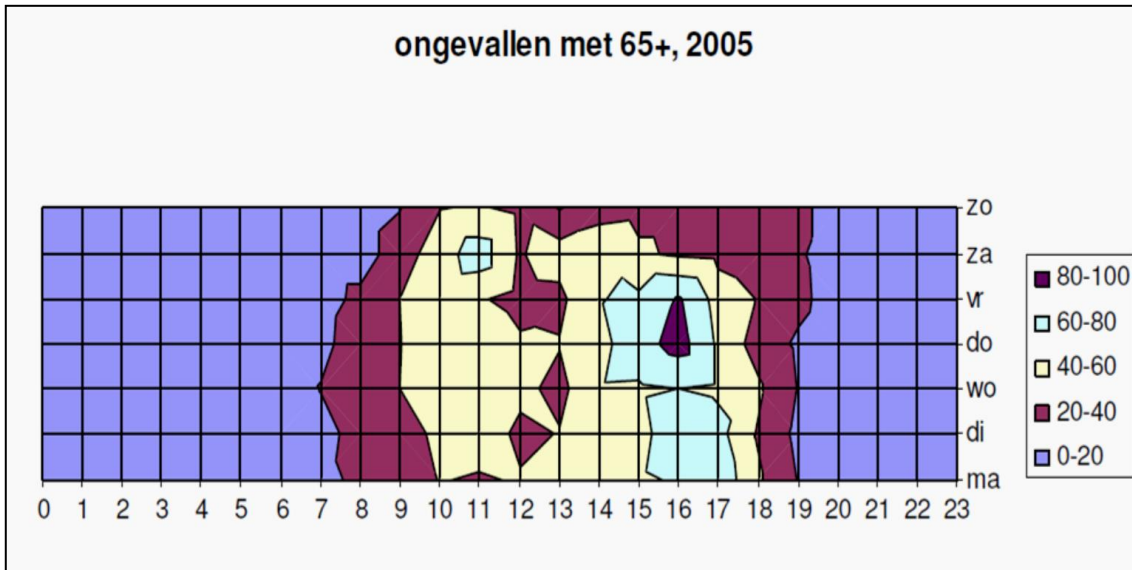
→ Ongevallen naar tijdstip

Oudere bestuurders hebben niet meer dezelfde verplaatsingsmotieven als bestuurders uit jongere leeftijdsgroepen (<65). Zij gaan immers eerder vrijetijdsverplaatsingen maken in tegenstelling tot de jongere leeftijdsgroepen die verplicht zijn om woon - werkverplaatsingen en woon - schoolverplaatsingen te maken. Daar ouderen dus geen werkverplichtingen meer hebben, zijn ze niet genoodzaakt van zich op de spitsmomenten in het verkeer te begeven. Daarom dat oudere bestuurders zich dus eerder op een rustiger moment van de dag zullen verplaatsten. Tabel 1 overgenomen uit een rapport van het Nederlandse Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) bevestigt bovenstaande verklaring cijfermatig. De cijfers hebben betrekking op het jaar 2010 (PBL, 2013). Uit de cijfers blijkt dat slechts 6% van de autokilometers afgelegd door 65+'ers in de ochtendspits plaatsvinden. In de avondspits is het verschil tussen de 65+'ers en de jongere leeftijdsgroepen kleiner.

Tabel 1: Aantal autokilometers per leeftijdsklasse naar moment van de dag in %
Bron: PBL, 2013

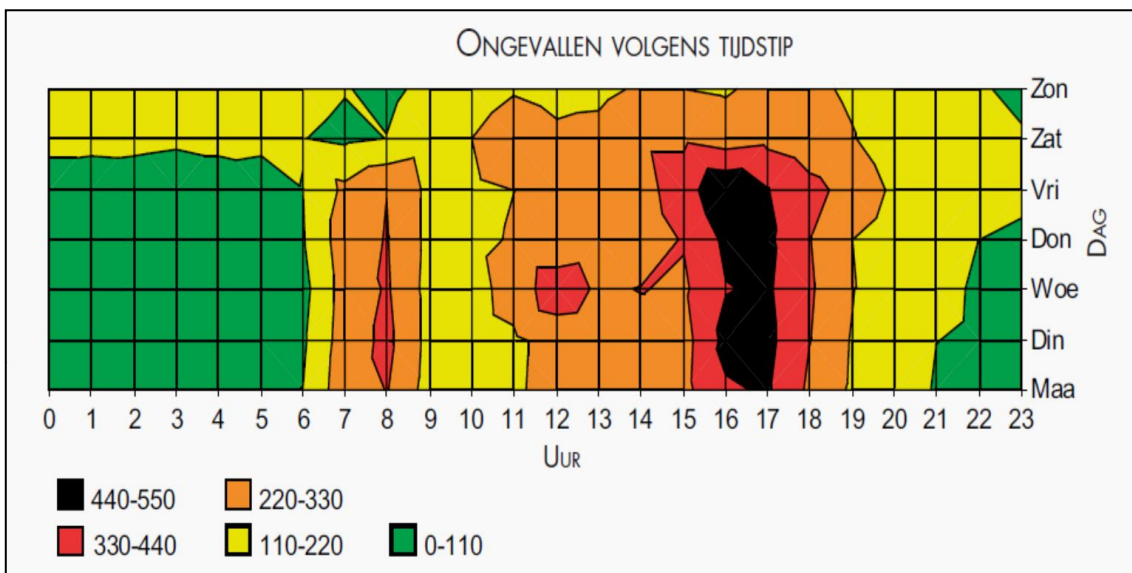
Autokilometers	18-64 jaar	65+
Ochtendspits (maandag-vrijdag tussen 7u en 9u)	15%	6%
Avondspits (maandag-vrijdag tussen 16u en 18u)	16%	10%
Buiten de ochtend- en avondspits en in het weekend	70%	84%
Totaal	100%	100%

Daar oudere bestuurders zich dus voornamelijk buiten de spitsuren op de weg gaan begeven, lijkt het logisch dat de ongevallen met ouderen zich voornamelijk concentreren buiten deze spitsuren. Dit gegeven wordt bevestigd in een onderzoek van Van Hout en Brijs (2010) die een vergelijking maakte tussen het tijdstip van alle ongevallen en het tijdstip van de ongevallen waar 65+'ers bij betrokken waren. Figuur 4 stelt bovenstaande bewering visueel voor.



Figuur 4: Spreiding van het aantal ongevallen met 65+'ers over de week in Vlaanderen
 Bron: Van Hout & Brijs, 2010

Figuur 4 laat zien dat er een piek is met betrekking tot het aantal ongevallen met 65+'ers omstreeks 10u en 11u. Indien naar alle ongevallen (Figuur 5) wordt gekeken, dan is er een piek te bemerken omstreeks 8u. Ook in de namiddag is er opnieuw een piek vast te stellen, omstreeks 16u. Dit is met andere woorden net voor het drukste moment van de avondspits. Als opnieuw naar alle ongevallen wordt gekeken dan is er een piek tussen 16u en 17u waar te nemen. Opnieuw wordt hiermee bevestigd dat ouderen zich voornamelijk buiten de spitsuren verplaatsen.

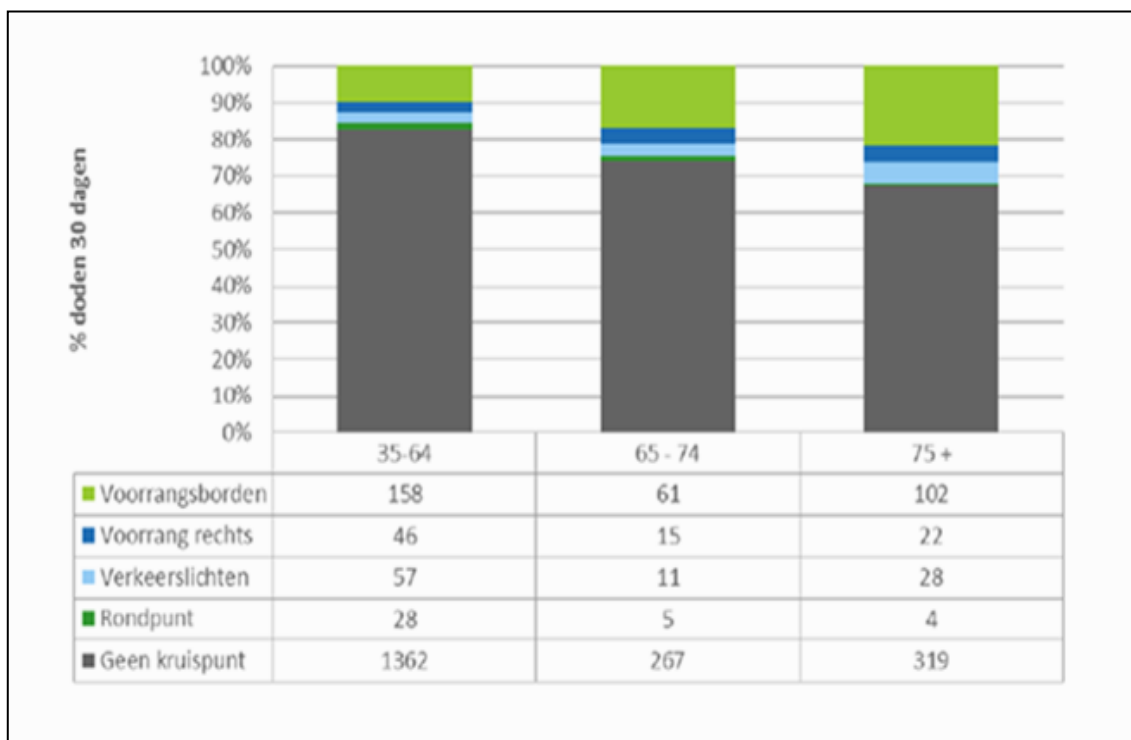


Figuur 5: Spreiding van het aantal ongevallen over de week in Vlaanderen
 Bron: Vlaamse Overheid, 2008

→ Ongevallen naar plaats

Uit de literatuur (Martensen, 2014) is gebleken dat het aantal ongevallen op kruispunten bij vorderende leeftijd toeneemt. Voornamelijk kruispunten die enkel met voorrangsborden zijn geregeld, zorgen bij ouderen voor grote problemen (Figuur 6). Ook op wegvakken waar er snel gereden wordt, is de kans op ongevallen met ouderen groter. Dit heeft in sterke mate te maken met de stijgende complexiteit en de verminderde beslissingssnelheid van oudere bestuurders (Lokale Politie, z.d.). Hetzelfde geluid is te horen in een informatieblad van de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) die zeggen dat er een grote tijdsdruk en complexiteit is op kruispunten. Door de noodzaak om de aandacht te verdelen over verschillende deeltaken is de kans groot dat oudere bestuurders fouten gaan maken. Dit is vooral te wijten aan bepaalde functiestoornissen die met vorderende leeftijd toenemen (SWOV, 2012). Ook in een onderzoek van Van Hout (2009) wordt voorgaande aangehaald. Dit onderzoek vermeldt echter ook dat naast het feit van het toenemend aantal ongevallen op kruispunten, ze ook voornamelijk binnen de bebouwde kom plaatsvinden. Ouderen zijn immers sterk geneigd om autosnelwegen te vermijden omwille van de te hoge snelheden.

Wat de ongevallen op kruispunten verder betreft, is gebleken dat ouderen voornamelijk moeite blijken te hebben met het links afslaan op een kruispunt. Dergelijke situaties worden immers als complex gezien en ervaren. Dit is te wijten aan het feit dat bij ouderen het gezichtsvermogen afneemt en eveneens de cognitieve vaardigheden verminderen (Martensen, 2014). In de volgende paragraaf wordt hier dieper op ingegaan.



Figuur 6: Dodelijke ongevallen naargelang het type kruispunt en de leeftijd

Bron: Martensen, 2014

2.1.2 Functiestoornissen bij ouderen

Er werd al verschillende keren naar verwezen, maar met vorderende leeftijd treden er meer en meer functiestoornissen op. Ouderen gaan het moeilijker krijgen om snelle beslissingen te nemen en gaan kwetsbaarder worden. In de literatuur (Davidse, 2000; Van Hout & Brijs, 2010; Sivak et al., 1994) is er al veel inkt gevloeid over deze materie. In deze masterproef werd geprobeerd om een zo goed mogelijk overzicht te geven van de verschillende functiestoornissen en beperkingen. Er werd een onderscheid gemaakt naar lichamelijke en cognitieve beperkingen naar het voorbeeld van onder andere Davidse (2000) en Martensen (2014). Ook werd enerzijds de relatie tussen verkeersveiligheid en ziektes, en anderzijds de relatie tussen verkeersveiligheid en medicatie besproken.

→ Lichamelijke beperkingen

Het is algemeen geweten dat naarmate mensen ouder worden hun lichamelijke gesteldheid er geleidelijk aan op achteruitgaat. Al bestaan er natuurlijk uitzonderingen en zijn er bijvoorbeeld 70+'ers die nog erg vitaal zijn, terwijl er 50+'ers zijn die bijvoorbeeld al volledig opgebrand zijn. Voor de lichamelijke beperkingen is er een opsplitsing mogelijk tussen enerzijds motorische en anderzijds zintuiglijke beperkingen.

De motorische beperkingen zijn veelal een achteruitgang van de flexibiliteit, een verminderde spierkracht, toenemende broosheid van botten, verslechterde coördinatie en manuele behendigheid. Ook nemen de reactietijden toe (Davidse, 2000; Martensen, 2014). Deze aspecten kunnen al enigszins verklaren waarom er zoveel ouderen problemen ondervinden op kruispunten en dan voornamelijk bij het links afslaan. In dergelijke situaties dient in beide richtingen gekeken te worden, het juiste moment gekozen te worden om te vertrekken, etc. Al deze zaken maken het voor de ouderen in relatie tot hun beperkingen erg complex.

De zintuiglijke ofwel sensorische beperkingen houden ondermeer verband met het zicht en het gehoor. Het zicht is zeer belangrijk in de rijtaak aangezien het grootste deel van de informatie tijdens het rijden via het zicht wordt opgenomen. Bij ouderen is er echter sprake van een vermindering van de gezichtsscherpte. Ze gaan minder dingen opmerken rondom hun - perifere visie - en ook de waarneembaarheid in het donker gaat er op achteruit (Davidse, 2000). Met figuur 7 wordt aangegeven hoe de gezichtsscherpte vermindert door cataract, een vertroebeling van de ooglenzen. Deze aandoening kan opgelost worden mits een medische ingreep, maar indien dit niet gebeurt, verdubbelt het ongevalsrisico (MUARC, 2010; Martensen, 2014). Het gehoor ten slotte is minder belangrijk in de rijtaak, maar toch blijft het van belang om signalen uit de verkeersomgeving te kunnen opvangen.



Figuur 7: Normaal zicht (L) en zicht bij cataract (R)

Bron: Martensen, 2014 + Eigen werk

→ Cognitieve beperkingen

Naast bovenstaande beperkingen zijn er ook cognitieve beperkingen. Deze omvatten ondermeer een dalende oplettendheid, de snelheid van informatieverwerking, het verdelen van de aandacht, etc. Deze beperkingen werden aangetoond door Maycock (1997). Ook de impulscontrole kan bij vorderende leeftijd afnemen (Lustig et al., 2007). Het spreekt voor zich dat dit in complexe verkeerssituaties voor onveiligheid kan zorgen. Wat de snelheid van informatieverwerking betreft en het nemen van beslissingen is gebleken uit een onderzoek van Hakamies-Blomqvist en Peters (2000) dat ouderen een langere tijd nodig hebben om tot een beslissing te komen. Naast het trager nemen van beslissingen is ook gebleken dat oudere bestuurders vaker foutieve beslissingen nemen. Dit is ondermeer het geval bij het inschatten van de snelheid van naderende voertuigen (Mori & Mizohata, 1995). Mogelijk kan dit een verklaring zijn voor de vele ongevallen bij het links afslaan op kruispunten. In het gedeelte van de literatuurstudie met betrekking tot trainingen waarbij de focus op cognitieve training ligt, wordt uitvoeriger stilgestaan bij de cognitieve beperkingen die optreden gedurende het verouderingsproces.

→ Ziekte

Het zijn echter niet enkel de fysieke en cognitieve beperkingen die bij oudere bestuurders een invloed kunnen hebben op het rijgedrag/- vaardigheid. Ook kunnen allerhande ziektes een rol spelen. Uiteraard zijn ziektes niet enkel van toepassing op ouderen, maar uit de literatuur is gebleken dat er toch enkele meer voorkomende ziektes bij ouderen zijn geregistreerd die een verband blijken te hebben met het aantal ongevallen en/of een verminderde rijgeschiktheid van oudere bestuurders (Davidse, 2000). Ter illustratie worden hier kort enkele ziektes besproken, namelijk: dementie, hart - en vaatziekten en de ziekte van Parkinson.

Dementie is een gefaseerd proces waarbij het cognitief vermogen geleidelijk aan aftakelt (Cattersel, 2011). In een eerste fase van dementie zijn de veranderingen in het cognitief vermogen eerder gering. Het gaat dan ondermeer om concentratieproblemen, moeilijkheden om op bepaalde woorden te komen, planningsproblemen en angsten (Middleton et al, 2001). In deze fase is er nog geen duidelijke vermindering van de rijvaardigheid waarneembaar (Cattersel, 2011). Een tweede fase van dementie is een fase waarbij de eerder opgesomde problemen enkel maar versterkt worden. Een veilige verkeersdeelname blijkt in deze fase niet langer mogelijk. Het probleem is echter dat vele ouderen zich in deze situatie toch nog op de weg begeven. In de laatste fase van dementie ofwel de vergevorderde fase genoemd, verliest de persoon in kwestie de controle over het eigen functioneren. Hierbij zijn ze zelfs niet langer in staat hun beperkingen te compenseren (AMA, 2010). Op het compensatiegedrag zal verder in dit rapport worden ingegaan. De invloed van dementie op de rijvaardigheid is dus groot en zal leiden tot de reeds opgesomde functiestoornissen onder cognitieve beperkingen.

Omtrent de invloed van hart - en vaatziekten op het aantal ongevallen of op de rijvaardigheid van ouderen is er nog grote onduidelijkheid (Cattersel, 2011). Enerzijds wordt in een onderzoek van Marshall (2008) vermeld dat hart - en vaatziekten wel een invloed hebben op het aantal ongevallen en hieraan gerelateerd de rijvaardigheid. Anderzijds wordt vermeld dat er geen invloed wordt gevonden (Diller et al., 1999). Tot slot is er een onderzoek dat de invloed naging van hart - en vaatziekten op de rijvaardigheid. Het betreffende onderzoek concludeerde dat mensen die lijden aan deze aandoening net minder ongevallen zouden hebben (Guibert et al., 1998).

Om deze paragraaf met betrekking tot ziektes af te sluiten wordt nog kort de ziekte van Parkinson besproken. Dit is een chronische aandoening die veroorzaakt wordt door het feit dat een bepaalde stof in de hersenen - dopamine - niet meer voldoende wordt aangemaakt. Hierdoor gaat het lichaam beginnen te beven en gaat de persoon die aan deze ziekte lijdt, last krijgen van stijfheid. Ook gaat hij hinder ondervinden van bewegingsarmoede en traagheid (Martensen, 2014). Het is echter niet duidelijk gebleken of de ziekte van Parkinson tot significant meer ongevallen leidt (Marshall, 2008).

→ Medicatie

Als laatste aspect betreffende de functiestoornissen wordt een blik geworpen op de medicatie. Naarmate mensen ouder worden en meer geconfronteerd worden met allerhande kwalen en ziektes, komt het vaker voor dat ze meer medicatie dienen te nemen. Door het gebruik van verschillende soorten aan medicatie kunnen er ongewenste bijwerkingen optreden (Davidse, 2000). Het zijn vooral de benzodiazepines of simpelweg kalmeermiddelen die een negatieve invloed blijken te hebben op de rijvaardigheid indien deze langdurig worden gebruikt (Cattersel, 2011). Deze negatieve invloed wordt veroorzaakt doordat benzodiazepine zorgt voor een onderdrukking van het centrale zenuwstelsel. Hierdoor kunnen de motorische functies verslechteren. Dit vindt dan zijn weerklank in een slechtere rijvaardigheid (Davidse, 2000).

2.1.3 Rijgedrag/Rijvaardigheid van ouderen

Na de beschrijving hierboven is duidelijk geworden dat ouderen in het verkeer naast jongeren een belangrijke doelgroep vormen waaraan aandacht dient geschonken te worden. Het is immers niet mogelijk om te denken dat het verkeersveiligheidsprobleem opgelost zou zijn indien er een rijverbod of - beperking zou worden uitgevaardigd voor oudere bestuurders van een bepaalde leeftijd. Dit is ethisch ook niet correct. Mobiliteit vormt immers een belangrijke link met de kwaliteit van leven (Ragland et al., 2005) en daarom is het dan ook de taak om te trachten deze doelgroep zolang mogelijk mobiel te houden.

Ouderen dragen hier zelf ook hun steentje toe bij. Ze gaan hun gedrag aanpassen aan de situatie. Ze gaan situaties waar ze het moeilijker mee hebben door de fysieke en cognitieve beperkingen, zoveel mogelijk trachten te vermijden. Dit gedrag wordt in de wetenschappelijke literatuur compensatiegedrag genoemd. Er wordt binnen dit soort van gedrag een opsplitsing gemaakt naar drie strategieën (Schlag, 1999): selectie, optimalisatie en compensatie. Met selectie wordt bedoeld dat ouderen bepaalde keuzes gaan maken. Sommige tijdstippen, omstandigheden en routes worden bijvoorbeeld vermeden.

Zoals eerder al vermeld en aangetoond in tabel 1 gaan ouderen trachten om op spitsmomenten de weg te vermijden. Ook gaan ze zich in de donkere periodes minder op de weg begeven (Davidse, 2000). Wat het rijden 's nachts betreft, blijkt dit de meest vermeden situatie te zijn onder ouderen. Verder blijkt uit onderzoek van Massie, Campbell en Williams (1995) dat indien de blootstelling in rekening wordt gebracht, ouderen in de nachtelijke uren toch nog een verhoogd ongevalsrisico lieten optekenen. Het hoogste ongevalsrisico is echter weggelegd voor de jongeren. Deze zijn oververtegenwoordigd in de ongevallen die in de weekendnachten plaatsvinden. Waarschijnlijk spelen overdreven snelheid en alcohol hier een belangrijke rol (Go for zero, z.d.).

Ook passen de oudere bestuurders zich aan naargelang de weersomstandigheden. Zij zullen immers overwegend bij droog weer rijden. Hier zijn het voornamelijk wel de vrouwelijke bestuurders die dit lijken te doen (Charlton et al., 2006).

Als laatste aspect met betrekking tot selectie is het feit dat ouderen hun routes gaan selecteren. 65+'ers gaan sneller autosnelwegen vermijden aangezien ze deze als gevaarlijk beschouwen. Ze zijn eerder geneigd om dichterbij hun woonplaats te rijden. Dat impliceert dat ze dus meer op gemeente - en gewestwegen zullen rijden. Nochtans worden deze wegen in tegenstelling tot autosnelwegen gekenmerkt door een hoog ongevalsrisico. Wel is er enige compensatie van het risico door het feit dat ouderen een lager risicogedrag vertonen (Van Hout, 2009). Eerder werd al aangehaald dat ouderen veel moeite blijken te hebben op ongeregelde kruispunten en meer bepaald met het links afslaan. Onderzoek uitgevoerd door Charlton et al. (2006) toont echter aan dat deze situatie slechts door 10% van de ouderen wordt vermeden. Op kruispunten is het ook vaak moeilijker om compensatiegedrag te vertonen (Van Hout & Brijs, 2010).

De tweede strategie van compensatiegedrag is optimalisatie. Deze strategie heeft betrekking op ondermeer het installeren van hulpmiddelen die de veiligheid en het comfort in de auto kunnen verhogen. Te denken valt hier bijvoorbeeld aan intelligente transportsystemen zoals intelligente snelheidsaanpassing, cruise control, adaptive light control en lane departure warning (Šraml, Mesarec, & Lep, 2013; Davidse, 2000). Naast technologie kunnen ook bijscholingsprogramma's in de vorm van trainingen een belangrijke rol spelen in de optimalisatie van de rijvaardigheid van ouderen.

De laatste strategie van compensatiegedrag is compensatie. Deze strategie bestaat er uit bepaalde handelingen te doen om veranderingen van de vaardigheden te ondervangen. Door de toenemende cognitieve beperkingen gaat het reactievermogen achteruit. Om die reden kunnen ouderen trager gaan rijden en meer afstand houden. Op die manier wordt hun reactietijd een beetje verlengd (Davidse, 2000; Rotter & McKnight, 2002).

Na deze gehele uiteenzetting over het compensatiegedrag bij ouderen is gebleken dat er heel wat mogelijk is om langer mobiel te blijven bij afnemende fysieke en cognitieve vaardigheden. Noodzakelijk hierbij is wel dat ouderen zich bewust zijn van hun eigen rijvaardigheid en beperkingen die ze bezitten. Er moet dus rekening worden gehouden met onderschatting en overschatting van rijvaardigheid en beperkingen. Uit onderzoek van Cattersel (2011) is gebleken dat ouderen wel een goede inschatting maken van hun fysieke beperkingen maar hun cognitieve vaardigheden onderschatten. Een groot probleem bij ouderen situeert zich op kruispunten, de locatie waar vele ongevallen met ouderen worden geregistreerd. Veel heeft te maken met het aspect snelheid. Ouderen hebben immers de intentie om lage snelheden te overschatten en hoge snelheden te onderschatten (Scialfa, Gucy, Leibowitz, Garvey, & Tyrell, 1991). Met betrekking tot het visuele aspect overschatten ouderen hun visuele capaciteit. Dit is te wijten aan het feit dat de achteruitgang van het zicht dikwijls een proces is dat geleidelijk aan verloopt (Cattersel, 2011).

2.2 Trainen van de rijvaardigheid

Zoals hierboven duidelijk is gebleken, gaat het ouder worden gepaard met een aftakeling van de cognitieve en fysieke vaardigheden (Davidse, 2000). Dit heeft zijn weerslag op het rijgedrag en de rijvaardigheid van oudere bestuurders zoals eveneens is aangetoond. Het is echter belangrijk om ouderen zolang mogelijk mobiel te houden (Kramer & Willis, 2002). Hiervoor zijn er verschillende trainingen ontworpen. Eerst werd kort ingegaan op fysieke training en rijsimulatortraining, waarna een nauwere blik werd geworpen op de verschillende soorten cognitieve trainingen, aangezien dit het onderwerp van deze masterproef uitmaakte.

Het nut van het trainen van de rijvaardigheid kan worden aangetoond door middel van brain plasticity. Dit verwijst naar de mogelijkheid van de hersenen om doorheen het leven te veranderen, zowel fysiek, functioneel als chemisch (PositScience, 2013; Karbach & Verhaeghen, 2014). Het komt er met andere woorden op neer dat de grijze massa, het gedeelte van de hersenen dat instaat voor het verwerken van informatie, kan verdikken of verdunnen. Indien er een verdunning optreedt heeft dat rechtsreeks invloed op de vaardigheden. Door training wordt gebruik gemaakt van de mogelijkheid van de hersenen om te veranderen (Dunn & Hellier, 2011).

2.2.1 Fysieke training

Marottoli et al. (2007) hebben een onderzoek gedaan omtrent het effect van fysieke training op de rijvaardigheid. Hierbij werd gebruik gemaakt van een experimentele - en controlegroep. De deelnemers die waren toegewezen aan de experimentele groep kregen gedurende drie maanden elke week het bezoek van een fysiotherapeut die hen door een fysiek trainingsprogramma loodste. Dat programma bestond uit oefeningen met betrekking tot flexibiliteit, kracht, coördinatie en uithoudingsvermogen. Ook kregen ze maandelijks onderwijs over veiligheid in huis, valpreventie en voertuigzorg. De controlegroep kreeg enkel het maandelijks onderwijs aangeboden. De rijvaardigheid werd zowel voor als na de trainingsperiode gemeten door middel van een rit op de weg. Hierbij werd de rijvaardigheid beoordeeld door ervaren rijinstructeurs. Na het onderzoek bleek dat de oudere bestuurders uit de experimentele groep hun rijvaardigheid onderhielden en deze van de controlegroep er op achteruitging. Hiermee werd dus het nut van fysieke training aangegeven.

In een onderzoek van Ostrow, Schaffron en McPherson (1992) dat onderzocht of een fysieke training van de flexibiliteit de rijvaardigheid kon verbeteren, was de slotconclusie eveneens positief. Een verbeterde flexibiliteit leidde er immers toe dat een oudere bestuurder het verkeer rondom zich beter kon observeren. Ook verbeterde de omgang met de wagen.

2.2.2 Rijsimulatortraining

Er werden reeds verschillende onderzoeken gedaan met betrekking tot rijsimulatortraining. Ondermeer Rosmoser en Fisher (2009) en Rosmoser en Fisher (2012) - Kijkgedrag op kruispunten; Akinwuntan et al. (2005) - Rijden na een beroerte; en Lavallière, Laurendeau, Tremblay, Simoneau en Teasdale (2012) - Kijkgedrag bij veranderen van rijstrook; hebben onderzoek verricht omtrent dit soort training. De effecten van rijsimulatortraining waren voor de drie voorgaande onderzoeken positief te noemen. Ter illustratie wordt hieronder het onderzoek van Lavallière et al. (2012) kort besproken.

In het onderzoek van Lavallière et al. (2012) werd onderzocht of een specifieke rijsimulatortraining met video - gebaseerde feedback een wijziging kon teweeg brengen in het kijkgedrag van oudere bestuurders bij het veranderen van rijstrook op stedelijke wegen. De deelnemers werden willekeurig toebedeeld aan enerzijds een experimentele groep (N=10), dewelke feedback zou ontvangen en anderzijds een controlegroep (N=12) die geen feedback zou krijgen. Het onderzoek bestond uit vijf sessies verdeeld over een tijdsbestek van twee weken, waarbij beide groepen in de eerste sessie gescreend werden door middel van ondermeer de Mini - Mental State Examination (MSSE), een screeningsinstrument dat verder wordt besproken. Ook reden ze gedurende deze eerste sessie in een auto, die uitgerust was met GPS en camera's, over een traject van 12 kilometer. Daarnaast reden ze ook in een rijsimulator. Hierbij werd geen feedback gegeven. Bij het traject over de weg dat 30 minuten in beslag nam zat een rijinstructeur langs de bestuurder. Alvorens te vertrekken gaf hij eerst enkele instructies mee. In de route die diende te worden afgelegd, was een heel gamma van uit te voeren manoeuvres geïmplementeerd. Nadat ze de route hadden afgelegd op de weg, namen de deelnemers plaats in de rijsimulator. Eerst werd een route gesimuleerd met weinig manoeuvres en moeilijkheden om zodoende kennis te maken met de rijsimulator.

Daarna werd 5 minuten rust gegeven aan de bestuurder, waarna hij/zij opnieuw plaatsnam in de rij simulator. Dit gedeelte van de sessie duurde 25 minuten. In de drie daaropvolgende sessies werd aan de experimentele groep telkens een opfriscursus gegeven, gevolgd door feedback over de vorige sessie. De opfriscursus omvatte verkeerswetgeving, informatie over de dode hoek, kijken in de spiegels bij het veranderen van rijstrook en voertuigcontrole. Ook namen ze telkens opnieuw plaats in de rij simulator. De controlegroep deed hetzelfde, maar kreeg geen feedback. In de laatste sessie werd opnieuw hetzelfde stramien gevolgd van de eerste sessie, met uitzondering dan van de screeningtesten.

Het onderzoek kwam tot de conclusie dat door middel van rij simulator training er een verbetering kan worden teweeggebracht aangaande het kijkgedrag. De experimentele groep kende een stijging van 32,3% tot 64,9% voor wat betreft het nakijken van de dode hoek tijdens het wisselen van rijstrook. De bevindingen van het onderzoek waren dat rij simulator training in combinatie met video - gebaseerde feedback een goed alternatief is voor trainingen gegeven op de weg.

2.2.3 Cognitieve training

→ Algemeen

Meermaals werd reeds doorheen deze masterproef aangehaald dat ouderen bij vorderende leeftijd te maken krijgen met verschillende cognitieve beperkingen. Dit is een gevolg van de afname van de executieve functies, een verzamelnaam voor onder andere: impulscontrole, planning, initiatie, werkgeheugen, monitoring, evaluatie, bijsturing, mentale flexibiliteit, aandacht, visuele perceptie, verwerkingssnelheid van informatie etc. (Huizinga, Dolan & van der Molen, 2006; Dunn & Hellier, 2011). Een algemeen aanvaarde definitie van executieve functies klinkt als volgt: *“Executieve functies bestaan uit gerelateerde, maar toch duidelijk onderscheiden mogelijkheden die ons in staat stellen om intentioneel en doelgericht gedrag te stellen, en om problemen op te lossen”* (Gioia, Isquith, Kenworthy, & Barton, 2002; Vancayseele, 2010). Door de afname van bovengenoemde functies gaat het voor oudere bestuurders steeds moeilijker worden om zich op een veilige manier met de wagen te verplaatsen. Met de auto rijden is immers geen eenvoudige taak. Een bestuurder moet namelijk beschikken over een snel reactievermogen bij bepaalde verkeerssituaties alsook over een vermogen om bepaalde handelingen te combineren.

Eby, Trombley, Molnar, Shope (1998) en Simoes (2003) geven aan dat er vijf gebieden zijn die betrekking hebben tot de cognitieve aftakeling van een persoon en direct verband houden met de rijvaardigheid. Het gaat hierbij om de verdeelde en selectieve aandacht, visuele perceptie, het geheugen, het probleemverwerkend systeem en de ruimtelijke herkenning. Door de afname van het cognitief vermogen bestaat de mogelijkheid dat zich meer ongevallen gaan voordoen. Daarom dat het nodig is om cognitieve trainingen te ontwikkelen, ondanks het feit dat gebleken is dat oudere bestuurders in staat zijn bepaalde tekortkomingen te compenseren (Davidse, 2000; van Hout et al., 2012). Voorbeelden van zulke trainingen zijn: speed of processing training, memory training en brain plasticity-based training (Dunn & Hellier, 2011).

Wanneer een cognitieve training wordt gegeven ter verbetering van de rijvaardigheid wordt er gesproken over een indirecte training. De doelstelling van een cognitieve training in relatie tot de rijvaardigheid is om enerzijds de cognitieve vaardigheden te verbeteren, maar anderzijds dus ook de rijvaardigheid. Veel onderzoeken hebben echter aangetoond dat cognitieve training de getrainde cognitieve vaardigheden kan verbeteren maar dat de transfereffecten alleen doorspelen in gelijkaardige taken (Near-transfer) en niet gelden voor andere domeinen (Far-transfer). Far-transfer kan echter wel worden bewerkstelligd door de complexiteit van de cognitieve training (Casutt, Theil, Martin, Keller, & Jäncke, 2014; Lustig, Shah, Seidler, & Reuter-Lorenz, 2009).

→ Speed of processing training

Roenker, Cissell, Ball, Wadley, & Edwards (2003) voerden een onderzoek uit waarbij ze nagingen wat het effect was van een speed of processing training op de rijvaardigheid van oudere bestuurders. Hierbij werden oudere bestuurders toegewezen aan een groep op basis van hun uitkomst bij de Useful Field of View - test (UFOV). Deze taak wordt verder uitvoeriger besproken. Ouderen die laag scoorden op deze test werden toegewezen aan hetzij de speed of processing trainingsgroep, hetzij aan een controlegroep die een rijsimulatortraining kreeg, alsook op de weg getraind werd. De ouderen die goed scoorden op de UFOV - test en geen verhoogd veiligheidsrisico inhielden, vormden de referentiegroep.

De speed of processing training bestond eruit de ouderen te trainen gebruikmakend van de UFOV - test. Elke subtaak van deze test werd herhaald totdat de oudere bestuurder in kwestie een juistheid behaalde van 75%. Uit de resultaten bleek dat degene die de speed of processing training genoten minder gevaarlijke manoeuvres maakten tijdens een rit op de weg dan de groep die een rijsimulatortraining kregen en dan de referentiegroep. Na 18 maanden bleek dat het autorijden van de oudere bestuurders die de rijsimulatortraining genoten ten opzichte van de referentiegroep was gedaald. Degene die de speed of processing training kregen, onderhielden het autorijden. Zodoende kon na het onderzoek besloten worden dat speed of processing training beschermt tegen een afname van het autorijden en dus de levenskwaliteit van oudere bestuurders op peil kan houden. Later voerden Edwards, et al. (2009) een identiek onderzoek uit dat tot dezelfde conclusies kwam.

→ Commerciële cognitieve trainingspakketten

Tegenwoordig worden er op het internet allerhande cognitieve trainingen aangeboden die de rijvaardigheid van ouderen zouden moeten verbeteren. PositScience en CogniFit ontwikkelden respectievelijk DriveSharp en DriveFit (Gaspar, Neider, Simons, McCarley, & Kramer, 2012). PositScience beweert zelfs dat een training met DriveSharp het ongevalsrisico met 50% kan doen dalen (PositScience, 2009). In onderzoek van Gaspar et al. (2012) en Dobres et al. (2013) werd nagegaan of beide commerciële cognitieve braintrainingen een invloed hadden op de rijvaardigheid van oudere bestuurders. Het onderzoek van Dobres et al. (2013) onderzocht het effect van DriveSharp. Hierbij moesten oudere bestuurders twee keer een rit afleggen op de weg. Tussen beide ritten zaten twee weken waarin de oudere bestuurder thuis dagelijks de training met DriveSharp moest volgen.

De conclusie van het onderzoek was het feit dat de training de UFOV verbeterde maar dat de training geen effect had op de rijvaardigheid. Het onderzoek dat de doeltreffendheid van training met DriveFit onderzocht, was hetzelfde (Gaspar et al., 2012). De conclusie van dit onderzoek was dat DriveFit de rijvaardigheid van oudere bestuurders ook niet verbeterde. Meegegeven dient te worden dat het onderzoek van Gaspar et al. (2012) uitgevoerd werd gebruikmakend van een rijsimulator.

→ Impulscontroletraining

Een impuls kan gedefinieerd worden als een innerlijke drang of een bepaald verlangen (Smidts & Huizinga., 2011). Voor sociaal aangepast gedrag is het echter vereist dat mensen zich kunnen beheersen en hun impulsen kunnen onderdrukken. De vaardigheid om een impuls te onderdrukken wordt impulscontrole genoemd (Miyake et al., 2000). Er worden drie soorten van impulscontrole onderscheiden: het vermogen van iemand om zich in te houden, het vermogen om zich niet te laten afleiden en het vermogen te stoppen met een bepaald gedrag.

Gerelateerd aan de verkeersveiligheid werd er een onderzoek uitgevoerd met betrekking tot impulscontrole door Jongen, Brijs T., Brijs K. en Wets (2011). Meer bepaald werd onderzocht wat de effecten waren van groepsdruk op de rijvaardigheid bij jongeren, alsook de effecten van impulscontrole in relatie tot die groepsdruk. Bij het onderzoek werd er eerst een rit afgelegd in de rijsimulator zonder medepassagier/vriend en daarna met iemand langs de bestuurder. Betreffende de effecten van impulscontrole werd waargenomen dat jongeren met een lage impulscontrole in het bijzijn van een medepassagier sneller gingen rijden. Jongeren met een hoge impulscontrole vertoonden geen verandering in het snelheidsgedrag.

Ook Ross et al. (2014) deden onderzoek met betrekking tot impulscontrole en rijvaardigheid. Meer bepaald werd de relatie onderzocht tussen impulscontrole en risicovol rijgedrag bij jonge beginnende bestuurders gebruikmakend van een rijsimulator. Als hypothese werd gesteld dat jonge beginnende bestuurders met een lage impulscontrole een verhoogd slingergedrag zouden vertonen en vaker de snelheidslimiet zouden overschrijden. Daarnaast werd ook voorspeld dat ze meer door een rood/oranje verkeerslicht en dichter op voorliggende auto's zouden rijden. Tot slot werd gesteld dat er bij jonge beginnende bestuurders met een lage impulscontrole meer ongevallen zouden geregistreerd worden alsook een tragere reactietijd zou optreden. Na een analyse van de datagegevens bleek de hypothese correct voor wat betreft het slingergedrag, het aantal ongevallen en de reactietijd.

Er is dus al heel wat bekend over impulscontrole, maar op het gebied van impulscontroletraining kan er nog veel bestudeerd worden. Waar gebleken is uit onderzoek dat impulscontroletraining de prestaties verhoogt voor specifieke taken met betrekking tot impulscontrole, is nog niet voldoende onderzocht of de training een invloed heeft op dagdagelijkse taken zoals bijvoorbeeld autorijden (Berkman et al., 2013). Daar er heden geen onderzoek gebeurde aangaande het effect van impulscontroletraining op de rijvaardigheid kon het onderzoek van het Steunpunt Verkeersveiligheid en de praktijkstudie van deze masterproef als vernieuwend aanzien worden.

Wel werd er reeds onderzoek verricht met betrekking tot impulscontroletraining binnen het domein van alcohol. Houben, Nederkoorn, Wiers, & Jansen (2011) gingen na of het trainen van de impulscontrole het alcoholgebruik bij jongeren/studenten kon milderden. Aan het betreffende onderzoek deden 52 alcohol drinkende studenten mee die willekeurig werden toegewezen aan hetzij een Beer/NoGo - groep hetzij een Beer/Go - groep. Beide groepen moesten een Go/NoGo (Spatiebalk indrukken/Spatiebalk NIET indrukken) - taak uitvoeren. De Beer/NoGo - groep kreeg op een computerscherm een alcoholgerelateerde stimulus te zien steeds gecombineerd met de letter F (NoGo) ofwel een niet - alcoholgerelateerde stimulus steeds gecombineerd met de letter P (Go) om zo de impulscontrole voor de alcoholgerelateerde stimuli te verhogen. Voor de Beer/Go - groep was het omgekeerd.

Alvorens en na het afnemen van de taak werd ook het wekelijkse alcoholgebruik gemeten alsook de impliciete attitudes aangaande alcohol. Ook werd na de taak de alcoholconsumptie gemeten door middel van een smaaktest. Na de training is gebleken dat de Beer/NoGo - groep haar positieve attitude ten opzichte van alcohol verloor en eveneens minder alcohol consumeerde. Het tegenovergestelde gold voor de Beer/Go - groep. Impulscontroletraining blijkt dus effectief met betrekking tot het verminderen van overmatig alcoholgebruik.

In een ander onderzoek werd nagegaan wat het effect was van impulscontroletraining op de inname van calorierijk voedsel (Houben & Jansen, 2011). Uit onderzoek is immers gebleken dat mensen met een lage impulscontrole meer calorierijk voedsel eten en als gevolg kampen met overgewicht (Guerrieri et al., 2007; Guerrieri, Nederkoorn, & Jansen, 2008). Voor het betreffende onderzoek werden in totaal 69 vrouwelijke studenten verzameld waarop chocolade een grote aantrekkingskracht uitoefende. Vervolgens werden ze willekeurig toegewezen aan een Chocolate/NoGo - groep, een Chocolate/Go - groep of een controlegroep. Op een computerscherm werden er verschillende stimuli/afbeeldingen getoond: chocoladeproducten, lege borden of knapperige snacks. Voor de Chocolate/NoGo-groep werden de chocoladeproducten steeds gecombineerd met de letter F (NoGo) en de lege borden met de letter P (Go). Voor de knapperige snacks gold dat 50% van de afbeeldingen gecombineerd werden met de letter F en de andere 50% met de letter P. De impulscontroletraining voor de Chocolate/Go - groep was omgekeerd. Hier werd een chocoladeproduct immers steeds gecombineerd met de letter P en een leeg bord met de letter F. De knapperige snacks werden weer gelijk verdeeld met de letter P en F. De controlegroep tot slot zag in 50% van de gevallen de afbeeldingen gecombineerd met een P en de andere 50% met een F. Na de impulscontroletraining werd vervolgens de chocoladeconsumptie gemeten door middel van een smaaktest. Uit de resultaten bleek dat er geen verschil was in chocoladeconsumptie tussen de controlegroep en de Chocolate/Go - groep. Wel was er een significante daling van de chocoladeconsumptie vast te stellen voor de Chocolate/NoGo - groep. Dit bewijst opnieuw het positief effect van impulscontroletraining.

3.Praktijkstudie

3.1 Doelstelling

Het Steunpunt Verkeersveiligheid onderzocht of het trainen van de impulscontrole de cognitieve vaardigheden en rijvaardigheden van ouderen kan verbeteren. Hiervoor werden oudere bestuurders (65+) verzameld en toegewezen aan enerzijds een experimentele groep (N=22) en aan anderzijds een actieve controlegroep (N=20). De oudere bestuurders vulden eerst een persoonlijke vragenlijst in, waarna ze onderworpen werden aan de Mini-Mental State Examination (MMSE). Vervolgens doorliepen ze dan verschillende computertaken (Useful Field of View, UFOV en Stop Signaal Taak, SST). Daarna namen ze allemaal plaats in een fixed-based rij simulator (STISIM M400) waarna ze 25 dagen (Min. 20 dagen) lang als impulscontroletraining thuis elke dag een aangepaste vorm van de SST uitvoerde. De moeilijkheidsgraad in de aangepaste SST lag voor de experimentele groep veel hoger dan deze van de actieve controlegroep (Max niveau 9 t.o.v. Max. niveau 2). Na het volbrengen van de impulscontroletraining kregen ze opnieuw een vragenlijst om in te vullen en doorliepen ze opnieuw de boven vernoemde computertaken. Vervolgens nam iedereen een tweede keer plaats in de rij simulator. Hierna kon dan worden nagegaan wat het effect was van de impulscontroletraining.

Uit de resultaten bleek dat een verbetering van de impulscontrole resulteerde in een verbeterde rijvaardigheid. De oudere bestuurders hadden immers een kleinere hiaatacceptatie, gaven meer voorrang van rechts en stopten meer voor een oranje verkeerslicht. De vraag is nu echter of deze positieve uitkomst zomaar mag worden toegeschreven aan het 'trainingseffect' - dus effect door training; of als er mogelijk sprake is van een 'leereffect' - dus effect door ervaring in de rij simulator. Om op deze vraag een antwoord te vinden, werden in deze praktijkstudie de datagegevens die verzameld werden in het onderzoek van het Steunpunt Verkeersveiligheid aangevuld met datagegevens gebruikmakend van een passieve controlegroep. De oudere bestuurders kregen in deze praktijkstudie met andere woorden geen training aangeboden en moesten dus enkel de vragenlijsten invullen, de computertaken doorlopen en plaatsnemen in de rij simulator.

In de wetenschappelijke literatuur werd gevonden dat de keuze voor de juiste soort controlegroep een kritisch gegeven is (Brehmer, Westerberg, & Bäckman, 2012). Veel studies maken gebruik van een passieve controlegroep. Dergelijke groep voert eerst een pré-test uit, gevolgd door een post-test. Tussen beide testen wordt er geen training voorzien (Chein & Morrison, 2010). Dit was zoals hierboven beschreven het geval in de praktijkstudie, die werd uitgevoerd in het kader van deze masterproef. De reden hiertoe is het feit dat op die manier leereffecten kunnen worden uitgesloten. Wat echter niet uitgesloten kan worden door middel van een passieve controlegroep, is de invloed van de taakomgeving op de prestaties/het gedrag. Daarom wordt er best ook gebruik gemaakt van een actieve controlegroep, die ofwel een irrelevante training krijgt die geen invloed heeft op hetgeen getraind wordt, ofwel een training krijgt die makkelijker is dan deze voor de experimentele groep. De eerste manier wordt afgeraden omdat het gedrag verschillend kan beïnvloed worden ten gevolge van de verschillende soort training.

Het onderzoek besluit dat er best gebruik gemaakt wordt van een experimentele groep, een actieve controlegroep en een passieve controlegroep om zodoende verschillende gedragsbeïnvloedende factoren te kunnen ontrafelen en aannames te kunnen maken over de doeltreffendheid van de training (Brehmer et al., 2012). Afgaand op de literatuur kan dan ook gesteld worden dat het meest aan te raden onderzoekontwerp gevolgd werd wanneer als één geheel wordt gekeken naar het onderzoek van het Steunpunt Verkeersveiligheid en de praktijkstudie van deze masterproef. Dit kan daarom als een pluspunt aanzien worden voor dit onderzoek.

3.2 Onderzoeksvragen in verband met praktijkstudie

1. Is er een relatie tussen impulscontrole en rijden? (*Pré-test*)
2. Is er een verbetering in cognitieve vaardigheden zoals impulscontrole door de impulscontroletraining?
3. Is er een verbetering in rijvaardigheid door de impulscontroletraining?
4. Is er een relatie tussen de meting van de objectieve en subjectieve impulscontrole? (*Post-test*)

3.3 Onderzoeksmethode

3.3.1 Deelnemers

Zoals hoger aangegeven vormde deze praktijkstudie een aanvulling op het onderzoek van het Steunpunt Verkeersveiligheid. Daar er voor deze praktijkstudie enkel oudere bestuurders nodig waren voor een passieve controlegroep werd er gestreefd naar 22 deelnemers. Dit aantal werd nagestreefd omdat de experimentele groep in het onderzoek van het Steunpunt Verkeersveiligheid eveneens uit 22 oudere bestuurders bestond. De deelnemers die in aanmerking kwamen, moesten 65 jaar of ouder zijn en over een rijbewijs beschikken. Ook moesten ze minimum 25 op 30 behalen op de MMSE. De deelnemers dienden voor het onderzoek twee keer tot het Instituut voor Mobiliteit (IMOB) te Diepenbeek te komen. Iedere keer duurde de gehele proefafname ongeveer 2 uren. Wanneer ze een tweede keer waren geweest, ontvingen ze allemaal als beloning voor hun deelname een cadeaubon ter waarde van €15.

3.3.2 Rijsimulator

Het onderzoek van het Steunpunt Verkeersveiligheid werd uitgevoerd in een fixed-based rijsimulator (STISIM M400; System Technology Inc. Hawthorne, CA) uitgerust met een stuur met terugwerkende kracht, rem en gaspedaal en een instrumenteel dashboard. De visuele omgeving wordt gepresenteerd op drie computerschermen (Resolutie: 1024 x 768 pixels; Vernieuwingsfrequentie van 60 Hz), waarop ook de zijspiegels en achteruitkijkspiegel staan afgebeeld. De gegevens worden verzameld op basis van beeldsnelheid. Deze rijsimulator (Figuur 8) werd ook gebruikt tijdens de praktijkstudie van deze masterproef.



Figuur 8: Rijsimulator STISIM M400

Bron: IMOB, z.d.

→ Voor - en nadelen van de rijsimulator

- + Controleerbaarheid, reproduceerbaarheid en standaardisatie: het is mogelijk om de situatie waarin de bestuurders zich begeven te beïnvloeden. Zo kunnen bijvoorbeeld de weersomstandigheden en de wegomgeving worden aangepast. Dit gegeven is ook erg nuttig aangaande trainingen in de rijsimulator (de Winter & Happee., z.d.).
- + Makkelijk om datagegevens te verzamelen: in tegenstelling tot het verzamelen van datagegevens via het in werkelijkheid rijden op de weg, is het via een rijsimulator veel makkelijker om accurate, gesynchroniseerde en complete datagegevens te verzamelen (de Winter & Happee., z.d.).
- + Mogelijkheid om gevaarlijke verkeerssituaties te integreren: gebruikmakend van de rijsimulator kunnen er gevaarlijke situaties worden gecreëerd, situaties waarmee ouderen het moeilijk hebben (bv. Links afslaan) zonder hierbij het risico te lopen op een fysiek risico. (de Winter & Happee., z.d.).
- + Veilig en goedkoper (Lee H., Cameron, & Lee A., 2003; Blana, 1996).
- Waarheidsgetrouw: indien de gesimuleerde wegomgeving verre van overeenstemt met de werkelijkheid bestaat de kans dat de bestuurders rijgedrag gaan vertonen dat onrealistisch is, wat weerslag heeft op de resultaten (Blana, 1996).

- Simulatorziekte: wanneer iemand in een fixed-based rijsimulator zit, betekent dit dat de stoel waar hij/zij inzit niet meebeweegt. Het scherm echter vertoont wel beweging. Het is datgene wat kan leiden tot simulatorziekte. Een voorbeeld is het nemen van een bocht. Het evenwichtsorgaan zal geen beweging ervaren, maar het oog doet dat wel. Op die manier ontstaan er tegenstrijdige signalen die aanleiding geven tot de simulatorziekte (Cattersel, 2011; Blana, 1996). Symptomen van deze ziekte zijn: misselijkheid, zweten, wazig zicht, hoofdpijn, overgeven, etc. (Kennedy, Lane, Berbaum, & Lilienthal, 1993).
- Trainingseffect: wanneer in een rijsimulator bepaalde situaties verschillende keren worden herhaald, wat voornamelijk het geval gaat zijn bij trainingen, is het mogelijk dat een trainingseffect optreedt (Roemaker et al., 2003). Uit het onderzoek van Roemaker et al., 2003 bleek dat er na rijsimulatortrainingen voornamelijk verbeteringen waren in de getrainde situaties. Er was geen sprake van een algemene verbetering van de rijvaardigheid.

→ Validiteit rijsimulator

Lee (2002) onderzocht de validiteit van de rijsimulator bij ouderen door een vergelijking te maken tussen de rijvaardigheid waargenomen in de rijsimulator en deze waargenomen op de weg. Door middel van een literatuurstudie werden twee pakketten van criteria ontwikkeld om de rijvaardigheid te beoordelen in enerzijds de rijsimulator en anderzijds op de weg. De conclusie van het onderzoek was dat de resultaten de validiteit van de rijsimulator ondersteunden en dat het in vergelijking met rijden op de weg een veiligere methode is om de rijvaardigheid van oudere bestuurders te beoordelen. In het betreffende onderzoek van Lee (2002) wordt eveneens aangehaald dat de validiteit medebepaald wordt door het feit dat oudere bestuurders een hoge graad van acceptatie hebben ten aanzien van de rijsimulator.

Ook Engen (2008) onderzocht de validiteit van de rijsimulator. Hij onderzocht de validiteit gebruikmakend van drie variabelen, namelijk: reactietijd, snelheid en laterale positie. Voor de reactietijd vond hij dat er een sterke overeenkomst was ten aanzien van andere meetinstrumenten, waaronder ook rijden op de weg. Een bedreiging voor de validiteit was dat deelnemers het doel van het onderzoek doorkregen. Het is belangrijk dat in relatie tot de reactietijd, elke situatie een verrassing is voor de deelnemer. Er werd echter vastgesteld dat na één incident de alertheid van de deelnemers omhoog ging. Voor de snelheid en de laterale positie werd eveneens een sterke overeenkomst gevonden ten opzichte van rijden op de weg.

3.3.3 Vragenlijsten

→ Pre-test

De oudere bestuurder vulde alvorens te starten met de computertaken en het rijden in de rijsimulator een toestemmingsformulier in alsook een persoonlijke vragenlijst. De persoonlijke vragenlijst bevatte vragen omtrent de leeftijd, geslacht, medicatie, verplaatsingsgewoonten - en motieven, etc. Ook werd bij de oudere bestuurder de MMSE afgenomen. Dit is een veelgebruikt instrument om het algemeen cognitief vermogen van oudere mensen te screenen (Folstein M., Folstein S., & McHugh, 1975). Met de test werden verschillende domeinen van het cognitief vermogen getest zoals ondermeer: oriëntatie in tijd en ruimte, geheugen, aandacht, het benoemen van objecten, etc. (Cattersel, 2010). Voor elk domein werden er bepaalde subtesten uitgevoerd, waarbij er een score wordt toegekend. De maximumscore die kan worden behaald is 30 (Trick Toxopeus, & Wilson, 2010). Er wordt gezegd dat een persoon met cognitieve stoornissen kampt als hij minder scoort dan 23 voor laagopgeleiden en minder dan 25 voor hoogopgeleiden (Eby, Molnar, Shope, & Dellinger, 2007). In deze masterproef werden enkel de deelnemers behouden, die 25 of meer scoorden.

→ Post-test

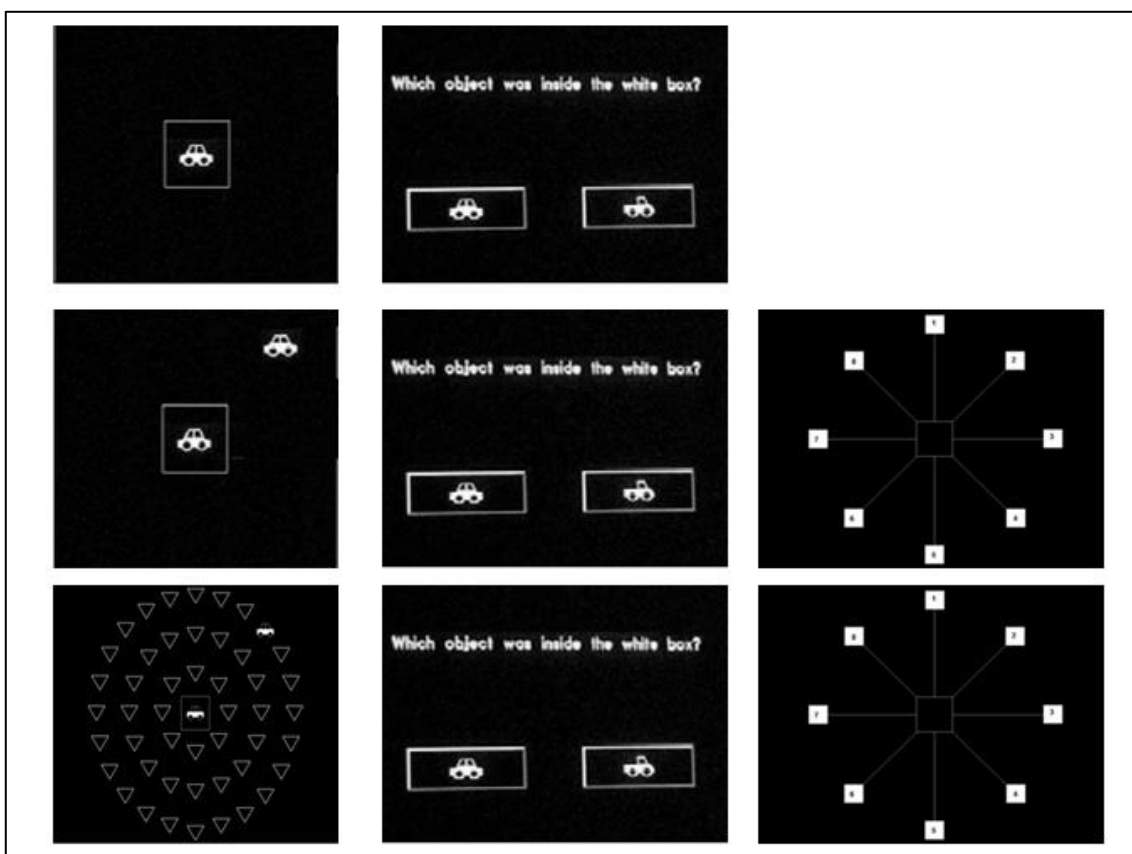
Ook bij de post-test werd er opnieuw een vragenlijst afgenomen. Deze had betrekking tot impulscontrole (BIS/BAS - vragenlijst). De BIS/BAS - vragenlijst (Carver & White, 1994) is een onderzoeksinstrument dat de gevoeligheid meet voor twee systemen, namelijk: het Behavioral Inhibition System (BIS) en het Behavioral Activation System (BAS). Het BIS is een aversief motivationeel systeem dat de ervaring van angst als reactie op angstwekkende signalen controleert. Bovendien wordt het BIS beschouwd als een systeem dat gevoelig is voor signalen van straf. Gedrag dat kan leiden tot negatieve of pijnlijke resultaten zal worden onderdrukt (Vadewalle, 2008). Met de BIS - schaal kan het niveau van nervositeit worden bepaald als antwoord op een dreigende straf. Het BAS is eigenlijk het tegenovergestelde van het BIS, aangezien het een goede voorspeller blijkt te zijn voor geluk als antwoord op een beloning (Carver & White, 1994). De BIS/BAS - vragenlijst zelf bestaat uit 24 items die gescoord worden op een 4 - punten Likertschaal (1 = Helemaal mee eens; 2 = Een beetje mee eens; 3 = Een beetje mee oneens; 4 = Helemaal mee oneens) (Vadewalle, 2008).

3.3.4 Computertaken

→ UFOV

De computertaken waren voor zowel de pre-test als de post-test exact hetzelfde. Het enige verschil tussen beide testen is het feit dat ze in een andere volgorde werden afgenomen. Een eerste computertaak is de Useful Field of View - Test of kortweg UFOV®. De UFOV is het gedeelte van het visuele veld waar informatie daadwerkelijk verwerkt kan worden (Doumen et al., 2012). De UFOV-test is bevonden als één van de beste meetinstrumenten om de rijvaardigheid en de ongevalsbetrokkenheid van ouderen te voorspellen en bestaat uit drie subtaken die elk tot doel hebben om een bepaalde cognitieve beperking aan te tonen.

De eerste en meteen ook de meest simpele subtaak (UFOV1) meet de verwerkingsnelheid. Hier is het de bedoeling dat de deelnemer aangeeft wel object hij gezien heeft centraal op het computerbeeldscherm. Hij heeft de keuze tussen een auto of een vrachtwagen. De tweede subtaak (UFOV2) is identiek aan de eerste, behalve het feit dat er rondom het centrale object een ander object geplaatst wordt. Nu moet de deelnemer kunnen zeggen welk object centraal stond, de auto of de vrachtwagen, en ook op welke locatie het object stond rondom het centrale object. Dit is een subtaak die focust op verdeelde aandacht. Van verdeelde aandacht wordt gesproken wanneer de aandacht moet worden gespreid over meer dan één aspect (Marcoen, Grommen, & Van Ranst, 2006). De derde en laatste subtaak (UFOV3) is hetzelfde als de tweede, alleen wordt het zicht bemoeilijkt door enkele driehoeken. Hier wordt de selectieve aandacht getest (Dunn & Hellier, 2011, Doumen & Davidse, 2012). Selectieve aandacht staat voor het uitsluitend inzoomen op één aspect en het wegdrücken van andere aspecten (Marcoen et al., 2006).

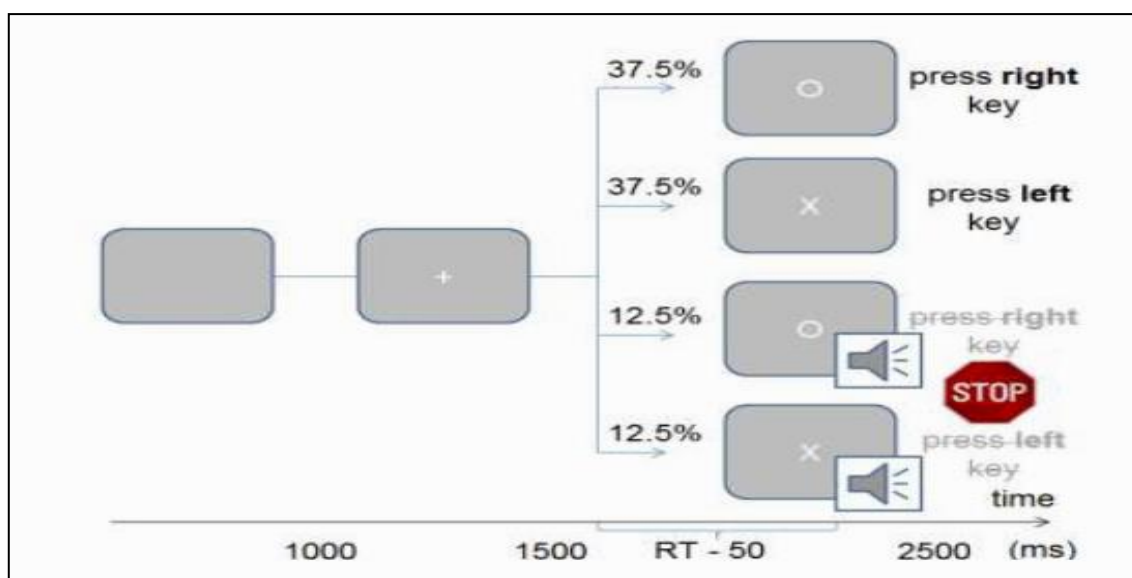


Figuur 9: UFOV1 - UFOV2 - UFOV3

Bron: Hutchinson & Badham, 2013 + Edwards, Clay, Ball, 2011 + Eigen werk

→ Stop Signaal Taak

De Stop Signaal Taak (SST) is een computertaak die gebruikt wordt om de impulscontrole te meten (Logan & Cowan, 1984). Bij deze taak ziet een deelnemer op het computerbeeldscherm een stimulus verschijnen (X of O) en moet hij/zij zo snel als mogelijk op een knop duwen (Links of rechts). Wanneer de stimulus echter verschijnt, gecombineerd met een piepsignaal mag niet gedrukt worden en moet de deelnemer met andere woorden zijn reactie trachten te onderdrukken. De Stop Signaal Reactietijd (SSRT), wordt gebruikt als maat voor de impulscontrole en is de tijd die de deelnemers nodig hebben om hun oorspronkelijke reactie te onderdrukken nadat ze het piepsignaal gehoord hadden. Een kleinere SSRT is een indicatie voor een betere impulscontrole.



Figuur 10: Stop Signaal Taak

Bron: Vlaams Congres Verkeersveiligheid, 2014

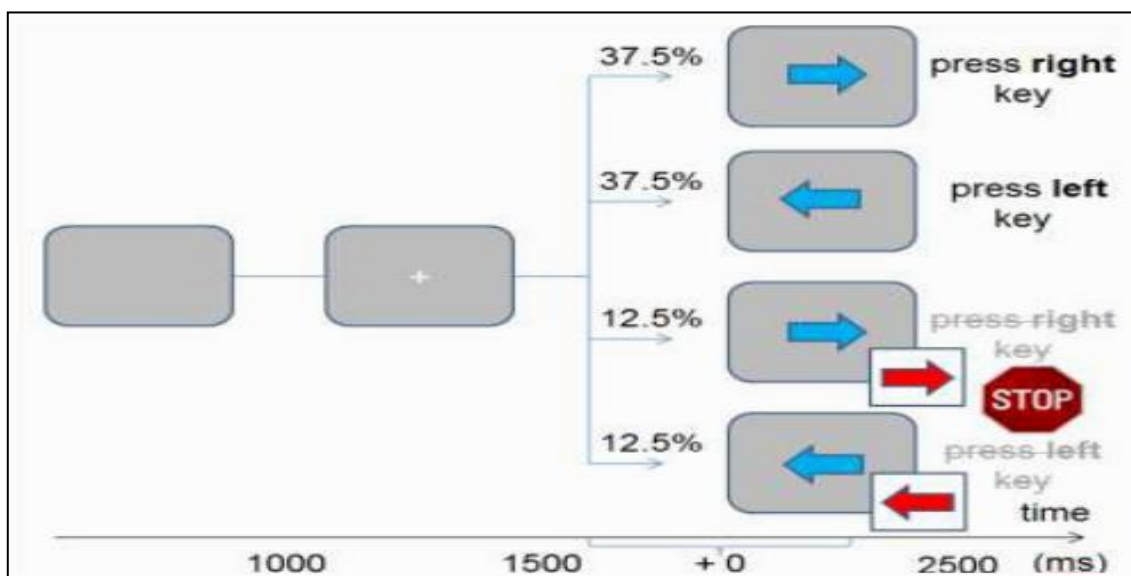
3.3.5 Scenario rijsimulator

In de pre-test en post-test namen de oudere bestuurders plaats in de rijsimulator waar ze doorheen een scenario met een tijdsduur van ongeveer 15 minuten moesten rijden. In het scenario waren verschillende situaties geïmplementeerd waarmee ouderen het moeilijk blijken te hebben. Het gaat hier bijvoorbeeld om links afslaan (Yan, Radwan, & Guo, 2007), voorrang geven op ongeregelde kruispunten (Martensen, 2014), stoppen voor een stopbord en stoppen bij een oranje verkeerslicht (Rothe, Cooper, & De Vries 1990). Ook werden de oudere bestuurders geconfronteerd met plotseling overstekende voetgangers of plots uitrijdende auto's (Martensen, 2014). Meegegeven dient te worden, dat ze niet daadwerkelijk linksaf moesten slaan, maar moesten aangeven op welk moment ze zouden zijn afgedraaid door middel van op de claxon te drukken. De gesimuleerde omgeving bestond uit een weg, met daarlangs gebouwen, alsook geparkeerde auto's, voetgangers, etc. Het ging hier over een stedelijke weg met een snelheid van 50 km/u. De rijmaten die gemeten werden gedurende de rit in de rijsimulator waren: ongevallen, volledige stop, slingergedrag, snelheid, hiaatacceptatie, stoppen bij een oranje verkeerslicht en het verlenen van voorrang.

Meegegeven dient te worden dat de rijmaat “Stoppen bij een oranje verkeerslicht” is opgedeeld in drie subrijmaten: “Stoppen bij een oranje verkeerslicht gemiddelde”, “Stoppen bij een oranje verkeerslicht met voorligger” en “Stoppen bij een oranje verkeerslicht zonder voorligger”. De eerst vernoemde subrijmaat vormt dus het gemiddelde van respectievelijk de tweede en derde vernoemde subrijmaat. De voorligger werd in deze rijmaat geïntegreerd om zodoende de kans te verhogen dat de oudere bestuurder niet zou stoppen voor het oranje verkeerslicht, aangezien de voorligger doorreed.

3.3.6 Cognitieve training

In deze praktijkstudie werd geen impulscontroletraining gegeven om zo uitsluitel te kunnen geven aangaande het trainingseffect/leereffect. Bij het onderzoek van het Steunpunt Verkeersveiligheid bestond de training uit een aangepaste vorm van de SST. De impuls bestond in de training niet uit een X of O maar uit een pijl naar links of rechts. Indien de pijl naar links wees, dan diende op de linker - pijltjestoets gedrukt te worden en andersom. Wanneer de pijl rood kleurde, mocht er niet gedrukt worden. De moeilijkheidsgraad lag voor de experimentele groep hoger dan voor de actieve controlegroep. In de aangepaste SST werd het piepsignaal (Auditief) dus vervangen door een gekleurde pijl (Visueel). De reden hiertoe was het feit dat deelnemers soms vergeten het geluid van hun computer op te zetten.



Figuur 11: Aangepaste Stop Signaal Taak
 Bron: Vlaams Congres Verkeersveiligheid, 2014

3.4 Analyses

De analyses werden enerzijds afzonderlijk uitgevoerd voor de experimentele groep en de actieve controlegroep en anderzijds voor de passieve controlegroep. De reden voor de gescheiden analyses is het feit dat de datagegevens op verschillende momenten werden verzameld en de deelnemers van de passieve controlegroep niet op een willekeurige manier konden worden toegewezen aan om het even welke groep, zoals wel het geval was in het onderzoek van het Steunpunt Verkeersveiligheid. De resultaten van de analyses zullen daarom in het verdere verloop van dit onderzoeksrapport afzonderlijke worden besproken.

Alle analyses werden uitgevoerd met behulp van het statistisch softwareprogramma SPSS. Tot slot dient meegegeven te worden dat de prestatie op de impulscontroletraining in deze masterproef niet besproken wordt. Deze werd echter wel door alle deelnemers op een correcte manier gevolgd. Iedereen heeft thuis immers voor minimum 20 dagen de impulscontroletraining gevolgd.

3.4.1 Outlieranalyses

Als eerste stap in de analyses werd er naar outliers of uitbijters gezocht binnen de verschillende datasets. Een outlier is een waarde die zeer sterk afwijkt van de overige waarden (Hedges & Olkin, 1985). Indien outliers zouden behouden blijven binnen een dataset, kan dit voor vertekening zorgen in de resultaten. Om de outliers te vinden werd gebruik gemaakt van beschrijvende statistiek. Meer bepaald werd gekeken naar de Z-score van iedere waarde. De Z-score geeft aan hoeveel standaarddeviaties een bepaalde waarde van het gemiddelde aflight. Een waarde werd als outlier beschouwt wanneer de Z-score groter was dan 3 of kleiner dan -3. Een waarde met dergelijke Z-score werd vervangen door het gemiddelde met daarbij 3 keer de standaarddeviatie opgeteld of afgetrokken afhankelijk van het teken (+ of -) (Wood, Anstey, Kerr, Lacherez, & Lord, 2008).

3.4.2 Voorbereidende analyses

Na de outlieranalyse werd er een voorbereidende analyse uitgevoerd. Deze werd echter enkel uitgevoerd voor de experimentele groep en de actieve controlegroep. In deze analyse werd onderzocht of beide groepen verschillend waren tijdens de pré-test voor wat betreft de cognitieve taken en de rijmaten. De analyse werd uitgevoerd door middel van het algemeen lineair model en meer bepaald ANOVA. Er was sprake van een significant verschil indien de p-waarde kleiner was als 0,05.

3.4.3 Correlatie-analyses

Om een antwoord te vinden op de onderzoeksvragen: “Is er een relatie tussen impulscontrole en rijden?” en “Is er een relatie tussen de meting van de objectieve en subjectieve impulscontrole?” werden er correlatie-analyses (Pearson) uitgevoerd. Meer bepaald werd gebruik gemaakt van bivariaat-analyses. Dit is een analyse die zich richt op twee variabelen. Doorheen de correlatie-analyses werd dus enerzijds de samenhang onderzocht tussen de SSRT en de scores op de UFOV - test en tussen de SSRT en de verschillende rijmaten, die hoger werden opgesomd. Dit gebeurde met de datagegevens uit de pré-test.

Anderzijds werd dan ook de samenhang onderzocht tussen de SSRT en de scores op de BIS/BAS - vragenlijst. Dit gebeurde met de datagegevens uit de post-test. De correlatieanalyses werden uitgevoerd met de experimentele groep en de actieve controlegroep. Van een significante correlatie werd gesproken als de p-waarde kleiner was dan 0,05. Tabel 2 geeft aan hoe de correlatiecoëfficiënt (r) dient te worden geïnterpreteerd. Meegegeven dient te worden dat de correlatiecoëfficiënt zowel een positieve als een negatieve waarde kan aannemen.

Tabel 2: Interpretatie van de Pearson correlatiecoëfficiënt

Bron: Burns & Bush., 2006

Waardebereik van de Pearson correlatiecoëfficiënt	Sterkte van het verband
±0,81 tot ±1,00	Sterk
±0,61 tot ±0,80	Gematigd
±0,41 tot ±0,60	Zwak
±0,21 tot ±0,40	Zeer zwak
±0,00 tot ±0,20	Geen verband

3.4.4 Effectanalyses

De meest belangrijke analyses met betrekking tot deze masterproef waren de effectanalyses. Hier werden immers de hoofdonderzoeksvragen onderzocht: het effect van de impulscontroletraining op de cognitieve vaardigheden en rijvaardigheid. De analyses werden uitgevoerd door middel van de repeated measures ANOVA. "Test" (Pré-test/post-test) diende hierbij als within-subject, terwijl als between-subject gebruik gemaakt werd van "Conditie" (Experimentele groep/actieve controlegroep). Van een significant effect werd gesproken indien de p-waarde kleiner was dan 0,05. Er konden drie soorten effecten optreden:

- Ofwel was er sprake van een hoofdeffect van "Test". Dit wilt zeggen dat de post-test significant verschilde van de pré-test voor zowel de experimentele groep als de actieve controlegroep.
- Ofwel was er sprake van een hoofdeffect van "Conditie". Dit wilt zeggen dat de experimentele groep significant verschilde van de actieve controlegroep bij zowel de pré-test als de post-test.
- Ofwel was er sprake van interactie tussen "Conditie" en "Test". Dit wilt zeggen dat bij een conditie de post-test significant verschilde van de pré-test, maar dat dit niet gold voor een andere conditie.

Wanneer er sprake was van een effect, werd er ook gekeken naar de effectgrootte door middel van de Cohen's d. Dit is een index voor het meten van de effectgrootte. De waarde kan bekomen worden door het verschil tussen twee groepsgegevens te delen met de standaarddeviatie (Hamberg - van Reenen, 2014). Deze waarde kan zowel positief als negatief zijn. Een positieve waarde wijst op een gunstig effect van de cognitieve training en een negatieve waarde logischerwijs op een averechts effect (Tabel 3).

Tabel 3: Relatie tussen Cohen's d en effectgrootte*Bron: Hamberg - van Reenen, 2014*

Cohen's d	Effectgrootte
1,3 en hoger	Een zeer groot effect
0,8 en 1,29	Een groot effect
0,5 en 0,79	Een middelgroot effect
0,2 en 0,49	Een klein effect
0 en 0,19	Geen of verwaarloosbaar effect

Voor de passieve controlegroep werd de effectanalyse afzonderlijk uitgevoerd. Hier werd enkel gebruik gemaakt van de within-subject "Test" (pré-test/post-test), aangezien er hier maar één conditie meespeelt. Er kan hier dan ook alleen maar uitspraak gedaan worden aangaand het hoofdeffect van "Test". Een verbetering van de cognitieve taken en vooral de rijmaten zou er hierbij op wijzen dat er mogelijk sprake kan zijn van een leereffect. De passieve controlegroep genoot immers geen impulscontroletraining, zoals bekend.

3.5 Resultaten experimentele groep en actieve controlegroep

3.5.1 Deelnemers

In totaal namen er 55 oudere bestuurders deel aan het onderzoek van het Steunpunt Verkeersveiligheid. Echter vielen 13 deelnemers af door onder andere simulatorziekte en persoonlijke aangelegenheden (bv. Ziekenhuisopname). Van de 42 deelnemers die overbleven werden er 22 toegewezen aan de experimentele groep en 20 aan de actieve controlegroep. Uit de cijfers blijkt duidelijk dat de actieve controlegroep het oudste is met een gemiddelde leeftijd van 74,85 jaar. De uiterste minimumleeftijd bedraagt 65 jaar, wat ook de vereiste was om te mogen deelnemen aan het onderzoek. De oudste deelnemer in de gehele onderzoekspopulatie had een leeftijd van 90 jaar. Voor de MMSE is te bemerken dat de gemiddelde scores allemaal liggen rond de 29. Dit wijst op een zeer goed cognitief functioneren van de meeste deelnemers binnen de onderzoekspopulatie. Hoger werd immers geschreven dat pas sprake was van cognitieve functiestoornissen indien de score lager zou uitvallen dan 25 (Eby et al., 2007).

Tabel 4: Gemiddelde leeftijd en MMSE EG en AC

Variabele/Conditie	EG	AC
Leeftijd (Jaar)	Gemiddelde = 73,14 Standaarddeviatie = 6,60 Range (min-max) = 65-90	Gemiddelde = 74,85 Standaarddeviatie = 5,62 Range (min-max) = 67-86
MMSE	Gemiddelde = 28,68 Standaarddeviatie = 0,95 Range (min-max) = 27-30	Gemiddelde = 28,98 Standaarddeviatie = 1,06 Range (min-max) = 25-30

3.5.2 Outlieranalyses

De procedure voor het vervangen van de outliers diende toegepast te worden op 5,00% van de observaties van de MMSE voor de actieve controlegroep. Voor wat betreft de UFOV-test, moest deze procedure worden toegepast op 4,55% van de observaties van de experimentele groep tijdens de pré-test en 1,52% tijdens de post-test. Van de actieve controlegroep moest 1,52% van de observaties van de UFOV-test tijdens de pré-test onderworpen worden aan de procedure. Tot slot moest bij geen enkele van de observaties van de overige cognitieve taken (SSRT en BIS/BAS-vragenlijst) de procedure worden toegepast.

Wat betreft de rijmaten diende de rijmaat "Snelheid" aangepast te worden bij 4,55% van de observaties van de experimentele groep tijdens de pré-test. Daarnaast werd telkens 5,00% van de observaties van de rijmaat "Ongevallen" aangepast voor de actieve controlegroep voor zowel de pré-test als de post-test. Voor de observaties van de overige rijmaten dienden de procedure niet opgestart te worden.

3.5.3 Voorbereidende analyses

→ Cognitieve taken

Leeftijd, MSSE, UFOV1, 2 en 3 en SSRT zijn voor de verschillende condities gedurende de pre-fase niet significant ($p > 0,05$) verschillend. Dit wijst erop dat de proefpersonen van de experimentele groep en de actieve controlegroep als 'identiek' aanschouwd kunnen worden wat betreft de cognitieve taken (Tabel 5). Dit is een positief gegeven omdat er zodoende in de verdere analyses geen rekening diende te worden gehouden met eventuele verschillen tussen de verschillende condities aangaande de cognitieve taken.

Tabel 5: Voorbereidende analyses cognitieve taken EG en AC

Variabele	F	p
Leeftijd	0,81	0,37
MMSE	0,91	0,35
UFOV1	0,10	0,75
UFOV2	0,05	0,83
UFOV3	1,68	0,20
SSRT	0,64	0,43

→ Rijmaten

Alle rijmaten zijn voor de verschillende condities gedurende de pre-test niet significant verschillend ($p > 0,05$). Dit wijst erop dat de proefpersonen van de experimentele groep en de actieve controlegroep als 'identiek' aanschouwd mogen worden wat betreft de voornoemde rijmaten (Tabel 6). Dit is opnieuw een positief gegeven omdat er zodoende in de verdere analyses geen rekening diende te worden gehouden met eventuele verschillen binnen de condities aangaande de rijmaten.

Tabel 6: Voorbereidende analyses rijmaten EG en AC

Rijmaat	F	p
Ongevallen	2,08	0,16
Volledige stop	1,23	0,27
Hiaatacceptatie	0,01	0,91
Slingergedrag	0,11	0,75
Snelheid	0,49	0,49
Stoppen bij een oranje verkeerslicht gemiddelde	0,18	0,68
Stoppen bij een oranje verkeerslicht met voorligger	0,31	0,58
Stoppen bij een oranje verkeerslicht zonder voorligger	0,05	0,83
Voorrang	0,07	0,79

3.5.4 Correlatie-analyses

→ Cognitieve taken

Er werd een significante correlatie ($p < 0,05$) vastgesteld tussen SSRT en UFOV3 (Tabel 7). De correlatie is bovendien positief wat betekent dat een betere impulscontrole een betere selectieve aandacht tot gevolg heeft. Echter dient meegegeven te worden dat de sterkte van het verband als zeer zwak beschouwd kan worden.

Tabel 7: Correlatie-analyses cognitieve taken EG en AC

Relatie	r	p
SSRT - UFOV1	-0,14	0,40
SSRT - UFOV2	0,05	0,76
SSRT - UFOV3	0,39	0,01*

* $< 0,05$

→ Subjectieve/objectieve meting impulscontrole

Tussen de objectieve en subjectieve meting van impulscontrole bestond er geen significante correlatie. Dit wilt dus zeggen dat de handelingen van de deelnemers niet overeenstemmen met wat ze denken te doen. De correlatiecoëfficiënt en de p-waarde bedroegen respectievelijk -0,18 en 0,91.

→ Rijmaten

Er werd geen enkele significante correlatie vastgesteld tussen SSRT en de rijmaten. Wanneer echter naar tabel 8 wordt gekeken, is te bemerken dat er wel bijna van een significante correlatie gesproken kan worden tussen impulscontrole en slingergedrag. Indien de correlatie dus significant was, dan kon gesteld worden dat een betere impulscontrole een vermindering van het slingergedrag tot gevolg had. Echter zou het wel opnieuw om een zeer zwak verband gaan.

Tabel 8: Correlatie-analyses rijmaten EG en AC

Relatie	r	p
SSRT - Ongevallen	-0,16	0,31
SSRT - Volledige stop	-0,01	0,94
SSRT - Hiaatacceptatie	-0,08	0,65
SSRT - Slingergedrag	0,28	0,08
SSRT - Snelheid	-0,14	0,37
SSRT - Stoppen bij een oranje verkeerslicht gemiddelde	0,03	0,84
SSRT - Stoppen bij een oranje verkeerslicht met voorligger	0,08	0,60
SSRT - Stoppen bij een oranje verkeerslicht zonder voorligger	-0,03	0,87
SSRT - Voorrang	0,07	0,66

3.5.5 Effectanalyses

→ Cognitieve taken

Bij UFOV2, UFOV3 en SSRT werd er een hoofdeffect van “Test” vastgesteld (Tabel 9). Dit betekent dat de post-test significant verschilde van de pré-test voor zowel de experimentele groep als voor de actieve controlegroep. Wanneer de gemiddelde waarden van enerzijds de pré-test en anderzijds de post-test vergeleken worden is er een positieve evolutie waarneembaar. De gemiddelden kenden voor de voornoemde cognitieve taken dus allemaal een dalend verloop (Tabel 10).

Zoals aangegeven, werd de effectgrootte berekend door middel van Cohen’s d. Voor UFOV2, UFOV3 en SSRT werden respectievelijk volgende waarden bekomen: 4,32; 1,62 en 3,11. Deze waarden voor Cohen’s d zijn erg groot, maar niet onmogelijk en kunnen verklaard worden door het feit dat de verschillen tussen de gemiddelden van de pré-test en post-test groter zijn dan één standaarddeviatie (Grace-Martin, 2015). De boven vernoemde cijfers wijzen dus allemaal op een zeer groot positief effect.

Tabel 9: Effectanalyses cognitieve taken EG en AC

Variabele	F	p
UFOV1		
Test	0,01	0,94
Conditie x Test	1,97	0,17
Conditie	0,68	0,42
UFOV2		
Test	11,57	0,00**
Conditie x Test	0,07	0,788
Conditie	0,41	0,709
UFOV3		
Test	9,00	0,00**
Conditie x Test	0,49	0,487
Conditie	1,21	0,279
SSRT		
Test	11,67	0,00**
Conditie x Test	1,82	0,19
Conditie	0,12	0,73

* < 0,05 en ** <0,01

Tabel 10: Effectanalyses gemiddelden en standaarddeviaties cognitieve taken EG en AC

Variabele	EG		AC	
	<i>Pré</i>	<i>Post</i>	<i>Pré</i>	<i>Post</i>
UFOV1	23,23 (3,14)	27,72 (3,16)	24,70 (3,30)	20,65 (3,32)
UFOV2	91,05 (18,21)	48,91 (9,73)	100,84 (19,14)	51,42 (10,23)
UFOV3	173,18(19,62)	143,73 (21,12)	136,35 (20,58)	118,05 (22,15)
SSRT	193,70 (11,81)	177,93 (11,90)	209,21 (11,81)	172,83 (11,90)

→ Rijmaten

Voor de volgende rijmaten werd er een hoofdeffect van Test vastgesteld: Hiaatacceptatie, Stoppen bij een oranje verkeerslicht gemiddelde en Stoppen bij een oranje verkeerslicht zonder voorligger. Dit betekent dat de post-test significant verschilde van de pré-test voor de betreffende rijmaten voor zowel de experimentele groep als voor de actieve controlegroep (Tabel 11). Wanneer de gemiddelde waarden (Tabel 12) van enerzijds de pré-test en anderzijds de post-test vergeleken worden is er een positieve evolutie waarneembaar. De hiaatacceptatie verkleint wat betekent dat bestuurders minder ruimte nodig hebben tussen opeenvolgende voertuigen om links af te slaan. Om de cijfers uit tabel 12 te kunnen interpreteren dient er op gewezen te worden dat bij Stoppen bij een oranje verkeerslicht, Volledige stop en Voorrang een waarde van 0 betekent dat er niet werd gestopt of geen voorrang werd verleend en dat een waarde van 1 betekent dat dit wel werd gedaan.

Evenals voor de cognitieve taken hierboven, werd de effectgrootte berekend door middel van Cohen's d voor de rijmaten waar er een significant verschil werd vastgesteld. Voor Hiaatacceptatie, Stoppen bij een oranje verkeerslicht gemiddelde en Stoppen bij een verkeerslicht zonder voorligger werden respectievelijk volgende waarden bekomen: 2,38; 1,87 en 2,64. Opnieuw geldt hier de opmerking dat de grote waarden voor de Cohen's d te verklaren zijn door het feit dat het verschil tussen de gemiddelden van de pre-test en de post-test groter zijn dan één standaarddeviatie. Ze wijzen dus allemaal op een zeer groot positief effect.

Tabel 11: Effectanalyses rijmaten EG en AC

Rijmaat	F	p
Ongevallen		
Test	0,52	0,48
Conditie x Test	1,23	0,28
Conditie	1,01	0,32
Volledige stop		
Test	0,03	0,86
Conditie x Test	0,03	0,86
Conditie	1,32	0,26
Hiaatacceptatie		
Test	7,18	0,01*
Conditie x Test	0,770	0,39
Conditie	0,02	0,89

Tabel 11: Effectanalyses rijmaten EG en AC (Vervolg)

Slingergedrag		
Test	0,03	0,87
Conditie x Test	0,73	0,40
Conditie	0,88	0,36
Snelheid		
Test	0,21	0,65
Conditie x Test	0,22	0,64
Conditie	0,34	0,57
Stoppen bij een oranje verkeerslicht gemiddelde		
Test	5,45	0,03*
Conditie x Test	0,07	0,80
Conditie	0,13	0,73
Stoppen bij een oranje verkeerslicht met voorligger		
Test	1,00	0,32
Conditie x Test	0,06	0,81
Conditie	0,56	0,46
Stoppen bij een oranje verkeerslicht zonder voorligger		
Test	6,73	0,01*
Conditie x Test	0,39	0,54
Conditie	0,01	0,91

Tabel 11: Effectanalyses rijmaten EG en AC (Vervolg)

Voorrang		
Test	0,39	0,536
Conditie x Test	0,06	0,82
Conditie	0,02	0,89

* < 0,05

Tabel 12: Effectanalyses gemiddelden en standaarddeviaties rijmaten EG en AC

Rijmaat	EG		AC	
	<i>Pré</i>	<i>Post</i>	<i>Pré</i>	<i>Post</i>
Ongevallen	0,23 (0,13)	0,27 (0,12)	0,49 (0,13)	0,28 (0,12)
Volledige stop	0,59 (0,09)	0,59 (0,09)	0,45 (0,09)	0,48 (0,10)
Hiaatacceptatie	6,82 (0,42)	6,00 (0,35)	6,56 (0,37)	6,14 (0,31)
Slingergedrag	0,16 (0,01)	0,16 (0,01)	0,17 (0,01)	0,17 (0,01)
Snelheid	41,22 (1,28)	41,20 (1,11)	39,92 (1,35)	40,85 (1,17)
Stoppen bij een oranje verkeerslicht gemiddelde	0,51 (0,08)	0,64 (0,08)	0,57 (0,09)	0,66 (0,09)
Stoppen bij een oranje verkeerslicht met voorligger	0,50 (0,09)	0,55 (0,09)	0,58 (0,10)	0,65 (0,10)
Stoppen bij een oranje verkeerslicht zonder voorligger	0,52 (0,09)	0,73 (0,09)	0,55 (0,09)	0,68 (0,09)
Voorrang	0,77 (0,06)	0,80 (0,06)	0,75 (0,06)	0,80 (0,06)

3.6 Resultaten passieve controlegroep

3.6.1 Deelnemers

Aangezien de experimentele groep uit 22 oudere bestuurders bestond, werd voor de passieve controlegroep eveneens dit aantal nagestreefd. In totaal namen er 30 oudere bestuurders deel aan de praktijkstudie, maar er konden uiteindelijk maar 18 weerhouden worden. 12 deelnemers vielen immers af door onder andere simulatorziekte en persoonlijke aangelegenheden (bv. Ziekenhuisopname). De gemiddelde leeftijd van de passieve controlegroep bedroeg 73,06 jaar. De oudste deelnemer in de passieve controlegroep had een leeftijd van 85 jaar. Voor de MMSE is te bemerken dat de gemiddelde score lag op 28,72. Dit wijst op een zeer goed cognitief functioneren van de passieve controlegroep.

Tabel 13: Gemiddelde leeftijd en MSSE PC

Variabele/Conditie	PC
Leeftijd (Jaar)	Gemiddelde = 73,06 Standaarddeviatie = 6,20 Range (min-max) = 65-85
MMSE	Gemiddelde = 28,72 Standaarddeviatie = 1,49 Range (min-max) = 26-30

3.6.2 Outlieranalyses

De procedure voor het vervangen van de outliers diende voor wat betreft de passieve controlegroep slechts één keer toegepast te worden op 1,92% van de observaties van de UFOV-test tijdens de post-test. Bij geen enkele van de observaties van de overige cognitieve taken of rijmaten diende de procedure te worden gebruikt.

3.6.3 Effectanalyses

→ Cognitieve taken

Zoals aangegeven kon met betrekking tot de passieve controlegroep enkel aangegeven worden of er een hoofdeffect van "Test" speelde of niet. Afgaande op de p-waarden die nergens kleiner zijn dan 0,05 kon besloten worden dat er bij geen enkele cognitieve computertaak een significant verschil opgetekend werd tussen de pré-test en de post-test (Tabel 14).

Tabel 14: Effectanalyses cognitieve taken PC

Variabele	F	p
UFOV1		
Test	0,052	0,822
UFOV2		
Test	2,068	0,169
UFOV3		
Test	0,177	0,680
SST		
Test	0,128	0,726

Tabel 15: Effectanalyses gemiddelden en standaarddeviaties cognitieve taken PC

Variabele	PC	
	<i>Pré</i>	<i>Post</i>
UFOV1	33,28 (6,65)	31,45 (8,08)
UFOV2	119,28 (23,18)	89,17(20,09)
UFOV3	168,00 (23,40)	162,19 (23,19)
SSRT	205,54 (13,09)	199,26 (14,00)

→ Rijmaten

In tegenstelling tot de experimentele groep en de actieve controlegroep werd er voor de passieve controlegroep geen hoofdeffect van "Test" gevonden ($p > 0,05$) aangaande de rijmaten (Tabel 16). Daar er voor de experimentele groep en de actieve controlegroep wel een significante verbetering was voor de variabelen Hiaatacceptatie; Stoppen bij een oranje verkeerslicht gemiddelde en Stoppen bij een verkeerslicht zonder voorligger kan dit een indicatie zijn dat de impulscontroletraining een positief effect heeft op hiaatacceptatie en stoppen bij een oranje verkeerslicht wanneer er dus geen voorligger aanwezig is. Verder zijn in tabel 17 de gemiddelden weergegeven.

Tabel 16: Effectanalyse rijmaten PC

Rijmaat	F	p
Ongevallen		
Test	0,680	0,421
Volledige stop		
Test	1,341	0,263
Hiaatacceptatie		
Test	3,957	0,068
Slingergedrag		
Test	3,067	0,098
Snelheid		
Test	0,176	0,680
Stoppen bij een oranje verkeerslicht gemiddelde		
Test	0,239	0,631
Stoppen bij een oranje verkeerslicht met voorligger		
Test	0,191	0,668
Stoppen bij een oranje verkeerslicht zonder voorligger		
Test	0,810	0,381
Voorrang		
Test	1,889	0,187

Tabel 17: Effectanalyse gemiddelden en standaarddeviaties rijmaten PC

Rijmaat	PC	
	<i>Pré</i>	<i>Post</i>
Ongevallen	0,50 (0,15)	0,33 (0,14)
Volledige stop	0,72 (0,08)	0,58 (0,10)
Hiaatacceptatie	5,68 (0,30)	5,18 (0,28)
Slingergedrag	0,20 (0,15)	0,22 (0,15)
Snelheid	41,14 (1,64)	41,50 (1,59)
Stoppen bij een oranje verkeerslicht gemiddelde	0,83 (0,05)	0,81 (0,07)
Stoppen bij een oranje verkeerslicht met voorligger	0,81(0,07)	0,83 (0,08)
Stoppen bij een oranje verkeerslicht zonder voorligger	0,86 (0,05)	0,78 (0,07)
Voorrang	0,57 (0,08)	0,72 (0,09)

4. Discussie

Het hoofddoel van deze masterproef was om na te gaan wat het effect was van impulscontroletraining op de cognitieve vaardigheden en rijvaardigheden van ouderen. Een eerste aanzet betreffende het onderwerp werd reeds gegeven in een onderzoek van het Steunpunt Verkeersveiligheid. Echter bestond daar geen duidelijkheid aangaande het soort effect: trainingseffect, dus effect dankzij de impulscontroletraining of leereffect, dus effect door iets een tweede keer te doen. Het leereffect had hier te maken met het feit dat de oudere bestuurders twee keer plaatsnamen in de rij simulator. Met de aanvulling van de datagegevens door middel van de passieve controlegroep werd getracht uitsluitel te kunnen geven aangaande het soort effect. Concreet was het de bedoeling om door middel van deze masterproef een antwoord te vinden op volgende onderzoeksvragen:

1. Is er een relatie tussen impulscontrole en rijden?
2. Is er een verbetering in cognitieve vaardigheden zoals impulscontrole door de impulscontroletraining?
3. Is er een verbetering in rijvaardigheid door de impulscontroletraining?
4. Is er een relatie tussen de meting van de objectieve en subjectieve impulscontrole?

Na het uitvoeren van de correlatie-analyses bleek er geen enkel significant verband te bestaan tussen impulscontrole en de onderzochte rijmaten: ongevallen, volledige stop, hiaatacceptatie, slingergedrag, snelheid, stoppen bij een oranje verkeerslicht met of zonder voorligger en voorrang geven op ongeregelde kruispunten. Echter was er wel sprake van een bijna significante correlatie tussen impulscontrole en slingergedrag ($p = 0,08$). Dit zou dan betekenen dat een betere impulscontrole een vermindering van het slingergedrag tot gevolg heeft. In een onderzoek van Jongen et al. (2011) met betrekking tot impulscontrole en risicovol rijgedrag bij jongere bestuurders werd deze relatie wel gevonden ($p = 0,001$). Ook in een onderzoek van Marquet, 2010 werd voorgaand verband gevonden.

Een mogelijke verklaring voor het feit dat er geen enkele significante correlatie werd gevonden tussen impulscontrole en de boven vernoemde rijmaten zou kunnen zijn dat de omvang van de steekproef te beperkt was. Voor de experimentele groep waren er 22 deelnemers en voor de actieve controlegroep 20. Om een significante correlatie te vinden op een significantieniveau van 5% zijn al grote correlatiecoëfficiënten nodig. Wanneer de omvang van de steekproef groter was, dan kon er reeds significantie optreden bij lagere correlatiecoëfficiënten (Howitt & Cramer, 2007).

Naast de rijmaten werd ook de relatie onderzocht tussen impulscontrole en andere cognitieve vaardigheden. Uit de resultaten van die analyses bleek dat er een significante correlatie bestond tussen impulscontrole en selectieve aandacht. Een betere impulscontrole heeft een betere selectieve aandacht tot gevolg. In een rapport van Schrobsdorff, Ihrke, Behrendt, Hasselhorn en Hermann (2012) wordt aangegeven dat impulscontrole een sleutelrol vervult aangaande de effecten van selectieve aandacht. Dit kan een verklaring zijn voor de gevonden correlatie. Tussen de meting van de objectieve en subjectieve impulscontrole werd er geen significant verband gevonden. Een onmiddellijke verklaring voor het feit dat er geen verband bestaat tussen de subjectieve en objectieve meting van impulscontrole kan door middel van de literatuur niet worden aangetoond. Echter kan wel gesteld worden dat mogelijk het verschijnsel “sociale wenselijkheid” meespeelt. Sociale wenselijkheid is de neiging van respondenten om antwoorden te geven die aanschouwd kunnen worden als zijnde goed of passend. Dit geeft bijgevolg vertekening bij elk onderzoek waar zelfrapportage voorkomt (Verstraete, 2008).

Met betrekking tot de effectanalyses bleek dat voor de experimentele groep en de actieve controlegroep de post-test significant verschilde van de pré-test voor UFOV2, UFOV3 en SSRT. Wanneer naar de gemiddelden werd gekeken dan kon afgeleid worden dat het om een positieve evolutie ging. Deze significante verschillen werden echter niet gevonden voor de passieve controlegroep.

Bovenstaand gegeven kan een indicatie zijn dat een impulscontroletraining een positief en zeer groot effect (Cohen's $d = 3,11$) heeft op de cognitieve vaardigheid die het tot doel heeft te trainen, namelijk impulscontrole. Maar dat de training ook zeer effectief blijkt in het verbeteren van andere cognitieve vaardigheden, namelijk: verdeelde (Cohen's $d = 4,32$) en selectieve (Cohen's $d = 1,62$) aandacht.

Naast de effecten op de cognitieve vaardigheden werd er zoals vermeld ook stilgestaan bij de effecten op de rijvaardigheid. De rijvaardigheid werd gemeten gebruikmakend van een fixed-based rijsimulator. Uit de resultaten valt op te tekenen dat de hiaatacceptatie er op vooruitgaat met betrekking tot de experimentele groep en de actieve controlegroep. Dit wil zeggen dat oudere bestuurders minder ruimte nodig hebben tussen opeenvolgende auto's om links af te slaan. In de literatuurstudie werd aangehaald dat links afslaan op ongeregelde kruispunten voor grote problemen zorgt. Uit onderzoek van de SWOV (2010a) bleek dat de ongevallen bij het links afslaan veroorzaakt werden door het feit dat de oudere bestuurder geen voorrang geeft aan naderend verkeer. De redenen hieraan ten grondslag zijn het verkeerd inschatten van de snelheid van een naderend voertuig of het totaal niet opmerken. Het onderzoek geeft aan dat een afname van de verdeelde en de selectieve aandacht hierbij een belangrijke rol spelen. Het minder ruimte nodig hebben tussen opeenvolgende auto's kan dus mogelijk verklaard worden door het feit dat aangetoond is door middel van de praktijkstudie dat een impulscontroletraining de verdeelde en selectieve aandacht verbeterd. Dit kan een reden zijn dat oudere bestuurders een kortere afstand tussen opeenvolgende auto's accepteren.

Verder bleek ook dat ze meer stopten aan een oranje verkeerslicht indien er geen voorligger voor hen reed. Voor deze rijmaat werd in de literatuur een gelijkaardig effect gevonden. Fillmore, Blackburn, & Harrison, 2008 vond immers eveneens een effect van inhibitie op het door het oranje licht rijden. Aangezien er aangetoond is dankzij de impulscontroletraining dat de impulscontrole verbeterd, kan ook volgende veronderstelling gemaakt worden, namelijk dat door de verbetering van de impulscontrole er een lagere tijd geregistreerd zal worden die nodig is om een reactie te onderdrukken (SSRT ↓). Dit betekent waarschijnlijk dat mensen met een verbeterde impulscontrole sneller gaan reageren bij het zien van een oranje verkeerslicht en dus gaan stoppen.

Bij de passieve controlegroep werd net zoals het geval was voor de cognitieve vaardigheden geen significante verbetering vastgesteld. Dit kan er mogelijk weer op wijzen dat de impulscontroletraining effectief is en de resultaten bekomen via het onderzoek van het Steunpunt Verkeersveiligheid dus niet te wijten zijn aan een leereffect. Echter werd er wel nergens een correlatie gevonden tussen de SSRT en een rijmaat.

Om te besluiten kan dus gesteld worden dat impulscontroletraining near - transfer effecten heeft naar cognitieve vaardigheden: impulscontrole, verdeelde en selectieve aandacht; en daarnaast ook far-transfer effecten heeft naar verschillende rijmaten: hiaatacceptatie en stoppen bij een oranje verkeerslicht zonder voorligger.

5. Limitaties

Een eerste limitatie van het onderzoek is het feit dat de resultaten die gevonden werden niet veralgemeenbaar zijn naar de gehele populatie van 65'+ers. Dit is ondermeer te wijten aan het feit dat de gehele onderzoekspopulatie maar uit 60 individuen bestond en dat enkel die oudere bestuurders in aanmerking werden genomen, die niet te kampen hadden met cognitieve functiestoornissen, gemeten via de Mini - Mental State Examination. Ze moesten daarop immers een score behalen van minimum 25 op 30. In verder onderzoek zouden ook oudere bestuurders met lagere scores dan 25 en dus tekenen van dementie opgenomen moeten worden.

Een volgende limitatie van het onderzoek is het gebruik van de fixed-based rij simulator (Figuur 8). Gedurende het onderzoek gaven verschillende ouderen immers aan dat het rijden geheel anders aanvoelde dan in werkelijkheid. Mogelijk kan dit invloed gehad hebben op de resultaten, al bestaat er hier geen zekerheid over. Een mogelijkheid voor verder onderzoek is om metingen uit te voeren op de weg. Het gaat hier met andere woorden over naturalistic driving. Dit is een redelijk recente methode voor het observeren van het rijgedrag van autobestuurders. Via apparatuur dat in een auto wordt geïnstalleerd, is het mogelijk om gedragingen van bestuurders te registreren, voertuigmanoeuvres, alsook externe factoren zoals de weg - en weerconditie (SWOV, 2010b).

Een andere limitatie is het feit dat de deelnemers niet op een willekeurige wijze konden worden toegewezen aan de passieve controlegroep. Dit was wel het geval voor de deelnemers tijdens het onderzoek van het Steunpunt Verkeersveiligheid. Deze konden worden toegewezen aan hetzij de experimentele groep, hetzij de actieve controlegroep. Het ideale scenario was het scenario waarbij de drie condities op het zelfde moment waren getest en de deelnemers dus willekeurig konden worden toegewezen aan één van de drie condities.

Een laatste limitatie ten slotte is het feit dat doorheen het onderzoek niet aangetoond kon worden hoelang er een effect doorspeelt aangaande de cognitieve vaardigheden en de rijvaardigheid.

6. Aanbevelingen

Vanuit dit onderzoek kunnen ook enkele aanbevelingen worden meegegeven. Instanties die bezig zijn met oudere bestuurders en die merken dat deze geconfronteerd worden met een beperking in hun rijvaardigheid omwille van een te lage impulscontrole, kunnen een impulscontroletraining onderdeel laten uitmaken van een interventiepakket. Zoals immers aangetoond heeft een impulscontroletraining een positief effect op onder andere impulscontrole zelf maar ook op de hiaatacceptatie en het stoppen bij een oranje verkeerslicht.

Echter zal het voor het verbeteren van de rijvaardigheid van ouderen bestuurders het meest doeltreffend zijn om een meerzijdige training te geven die zowel verschillende cognitieve beperkingen aanpakt alsook fysieke beperkingen. In de literatuurstudie werd immers aangehaald dat er meerdere executieve functies afnemen bij vorderende leeftijd, zoals: planning, initiatie, werkgeheugen, monitoring, visuele perceptie, mentale flexibiliteit, etc. (Huizinga et al., 2006; Dunn & Hellier, 2011) en meerdere fysieke problemen optreden, zoals: vermindering van de nekrotatie, broosheid van botten, vermindering van de spierkracht, afname van het zicht, etc. (Davidse, 2000; Martensen, 2014). Een voorbeeld van een meerzijdige training kan bijvoorbeeld de optelsom zijn van een impulscontroletraining, een werkgeheugentraining en fysieke training. In een onderzoek van Briers, 2014 werd immers aangetoond dat een werkgeheugentraining net als een impulscontroletraining zowel near-transfer als far-transfereffecten had. Zo verbeterde door de werkgeheugentraining het werkgeheugen, de impulscontrole en de visuele aandacht. Met betrekking tot de rijvaardigheid verminderde het aantal ongevallen en trad er een kleinere hiaatacceptatie op. Als fysieke training kunnen bijvoorbeeld oefeningen ter verbetering van de flexibiliteit worden aangeboden. De doeltreffendheid van dit soort training werd aangetoond in de literatuurstudie (Ostrow et al., 1992). Oudere bestuurders zouden immers het verkeer rondom zich beter kunnen observeren.

Referenties

- Akinwuntan, A., De Weerd, W., Feys, H., Pauwels, J., Baten, G., Arno, P., et al. (2005). Effect of Simulator Training on Driving after Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Neurology*, pp843-850.
- AMA. (2010). *Physician's guide to assessing and counseling older drivers*. Chicago: NHTSA.
- Berkman, E., Kahn, L., & Merchant, J. (2013). Training-Induced Changes in Inhibitory Control Network Activity. *The Journal of Neuroscience*, PP149-157.
- Blana, E. (1996). *A survey of Driving Research simulators around the world*. Leeds: Institute of Transport Studies.
- Boufous, S., Finch, C., Hayen, A., & Williamson, A. (2008). *The impact of environmental, vehicle and driver characteristics on injury severity in older drivers hospitalized as a result of a traffic crash*. 65-72: *Journal of Safety Research* 39.
- Brehmer, Y., Westerberg, H., & Bäckman, L. (2012). *Working-memory training in younger and older adults: training gains, transfer, and maintenance*. Sweden: *Frontiers in Human Neuroscience*.
- Briers, S. (2014). *Cognitieve training bij oudere bestuurders*. Diepenbeek: Universiteit Hasselt.
- Burns, A., & Bush, R. (2006). *Principes van marktonderzoek*. Pearson Education Benelux.
- Carver, C., & White, T. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS scales. *Journal of Research in Personality*, pp319-333.
- Casutt, G., Theil, I. N., Martin, M., Keller, M., & Jäncke, L. (2014). The drive-wise project: driving simulator training increases real driving performance in healthy older drivers. *Frontiers in Aging Neuroscience*.
- Cattersel, M. (2011). *Het testen van rijvaardigheid bij 75-plussers aan de hand van een zelfevaluatie, klinische testen en een rijsimulator*. Diepenbeek: Universiteit Hasselt.
- Charlton, J., Oxley, J., Fildes, B., Oxley, P., Newstead, S., Koppel, S., et al. (2006). Characteristics of older drivers who adopt self-regulatory driving behaviours. *Transportation Research Part F* 9, pp363-373.
- Chein, J. M., & Morrison, A. B. (2010). *Expanding the mind's workspace: training and transfer effects with a complex working memory span task*. Temple University, Philadelphia, Pennsylvania: *Psychonomic Bulletin & Review*.

- Christiaens, J., Daems, A., Dury, S., De Donder, L., Lambert, L., Lannoy, P., et al. (2009). *Mobility and the Elderly, Successful Ageing in a Sustainable Transport System "MESsAGE"*. Brussel: Belgian Science Policy.
- Davidse, R. (2000). *Ouderen achter het stuur*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- de Winter, J., & Happee, R. (z.d.). *Advantages and Disadvantages of Driving Simulators*. Delft, The Netherlands.
- Declercq, K., Janssens, D., & Wets, G. (2014). *Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen 4.5 (2012-2013)*. Diepenbeek: Instituut voor Mobiliteit.
- Diller, E., Cook, L., Leonard, D., Reading, J., Dean, J., & Vernon, D. (1999). *Evaluating drivers with medical conditions in Utah 1992-1996*. NHTSA.
- Dobres, J., Potter, A., Reimer, B., Mehler, B., Mehler, A., & Coughlin, J. (2013). *Assesing the impact of "brain training" on driving performance, visual behavior and neuropsychological measures*. Cambridge/Boston: Massachusetts Institute of Technology/University of Massachusetts.
- Doumen, M., & Davidse, R. (2012). *Samenstelling van een neuropsychologische testbatterij voor onderzoek naar de rijgeschiktheid van ouderen met cognitieve functiestoornissen*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- Dunn, V., & Hellier, E. (2011). *A Review of the Evidence Relating to Cognitive Training for Older Drivers*. University of Plymouth.
- Eby, D., Molnar, L., Shope, J., & Dellinger, A. (2007). Development and pilot testing of an assessment battery for older drivers. *Journal of Safety Research*, pp535-543.
- Eby, D., Trombley, D., Molnar, L., & Shope, J. (1998). *The Assessment of Older Driver's Capabilities: A Review of the Literature*. University of Michigan Transportation Research Institute.
- Edwards, J., Clay, O., & Ball, K. (2011). *The importance of visual function and cognitive speed-of-processing in explaining cognitive decline*. University of South Florida; University of Alabama.
- Edwards, J., Myers, C., Ross, L., Roenker, D. C., McLaughlin, A., & Ball, K. (2009). The Longitudinal Impact of Cognitive Speed of Processing Training on Driving Mobility. *The Gerontologist*, pp485-494.
- Engen, T. (2008). *Use and validation of driving simulators*. Norwegian: Norwegian University of Science and Technology.

- Fillmore, M., Blackburn, J., & Harrison, E. (2008). Acute disinhibiting effects of alcohol as a factor in risky driving behavior. *Drug and alcohol dependence*, pp 97-106.
- FOD Economie. (2014). *Statistieken en Cijfers: Bevolingsvooruitzichten*. Opgehaald van <http://economie.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/bevolking/vooruitzichten/>
- Folstein, M., Folstein, S., & McHugh, P. (1975). Mini Mental State: A Practical method for grading the cognitive status of patients for the clinician. *Journal of psychiatric Research*, pp189-198.
- Gaspar, J., Neider, M., Simons, D., McCarley, J., & A., K. (2012). Examining the Efficacy of Training Interventions in Improving Older Driver Performance. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting 2012*. SAGE.
- Gioia, G. A., Isquith, P., Kenworthy, L., & Barton, R. (2002). Profiles of everyday executive function in acquired and developmental disorders. *Child neuropsychology*, pp121-137.
- Go for zero. (z.d.). *Veilig verkeer*. Opgehaald van <http://www.goforzero.be/nl/veilig-verkeer>
- Grace-Martin, K. (2015). *How to Calculate Effect Size Statistics*. Opgehaald van The analysis factor: <http://www.theanalysisfactor.com/calculate-effect-size/>
- Guerrieri, R., Nederkoorn, C., & Jansen, A. (2008). The interaction between impulsivity and a varied food environment. Its influence on food intake and overweight. *International Journal of Obesity*, 32, pp708-714.
- Guerrieri, R., Nederkoorn, C., Stankiewicz, K., Alberts, H., Geschwind, N., Martijn, C., et al. (2007). The influence of trait and induced state impulsivity on food intake in normal-weight healthy women. *Appetite*, 49, pp 66-73.
- Guibert, R., Potvin, L., Ciampi, A., Loiselle, J., Philibert, L., & Franco, E. (1998). *Are drivers with CVD more at risk for motor vehicle crashes? Study of men aged 45 to 70*. Ontario, Canada: College Family Physicians Canada.
- Hakamies-Blomqvist, L., & Peters, B. (2000). Recent European research on older drivers. *Accident Analysis and Prevention* 32, pp 601-607.
- Hamberg-van Reenen, H. (2014, april 2). *Bronbeschrijvingen Effectmaten interventieonderzoek*. Opgehaald van Nationaal Kompas Volksgezondheid: <http://www.nationaalkompas.nl/algemeen/meta-informatie/bronbeschrijvingen/effectmaten-interventieonderzoek/>
- Hasher, L., & Zacks, R. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. *The Psychology of Learning and Motivation, Vol. 22*, pp193-225.
- Hedges, L., & Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. Orlando: Academic Press.

- Houben, K., & Jansen, A. (2011b). Training inhibitory control. A recipe for resisting sweet temptations. *Appetite*, pp345-349.
- Houben, K., Nederkoorn, C., Wiers, R., & Jansen, A. (2011a). Resisting temptation: Decreasing alcohol-related affect and drinking behavior by training response inhibition. *Drug and Alcohol Dependence*, pp132-136.
- Howitt, D., & Cramer, D. (2007). *Methoden en technieken in de psychologie*. Hilversum: Pearson Education Benelux.
- Huizinga, M., Dolan, C. V., & van der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, pp2017-2036.
- Hutchinson, C., & Badham, S. (2013). Patterns of Abnormal Visual Attention in Myalgic Encephalomyelitis. *Optometry and Vision Science*, 90, pp607-614.
- IMOB. (z.d.). *Rijsimulatoronderzoek - Kleine rijsimulator*. Opgehaald van <http://www.uhasselt.be/UH/imob/IMOB-Onderzoek/IMOB-Onderzoek-Verkeersveiligheid-Rijsimulatoronderzoek/Kleine-rijsimulator.html>
- Jongen, E., Brijs, K., Brijs, T., & Wets, G. (2011). *Inhibitory control and peer passengers predict risky driving in young novice driver - a simulator study*. Diepenbeek.
- Karbach, J., & Verhaeghen, P. (2014). *Making Working Memory Work: A Meta-Analysis of Executive-Control and Working Memory Training in Older Adults*. Association for Psychological Science.
- Kennedy, R., Lane, N., Berbaum, K., & Lilienthal, M. (1993). Simulator Sickness Questionnaire: an enhanced method for quantifying simulator sickness. *The International Journal of Aviation Psychology*, pp203-220.
- Kramer, A., & Willis, S. (2002). *Enhancing the cognitive vitality of older adults*.
- Langford, J., Methorst, R., & Hakamies-Blomqvist, L. (2006). Older drivers do not have a high crash risk - A replication of low mileage bias. *Accident Analysis and Prevention* 38, pp 574-578.
- Lavallière, M., Laurendeau, D., Tremblay, M., Simoneau, M., & Teasdale, N. (2012). *Multiple-session simulator training for older drivers and on road transfer learning*.
- Lee, H. (2003). *The Validity of Driving Simulator to Measure On-Road Driving Performance of Older Drivers*.
- Lee, H., Cameron, D., & Lee, A. (2003). *Assessing the driving performance of older adult drivers: on-road versus simulated driving*. Perth, Australia: Elsevier.

- Logan, G. D., & Cowan, W. (1988). On the ability to inhibit thought and action: a theory of an act of control. *Psychological Review* 91, pp295–327.
- Lokale Politie. (z.d.). *Senioren aan het stuur*.
- Lustig, C., Hasher, L., & Zacks, R. (2007). Inhibitory deficit theory: Recent developments in a 'new view'. *Inhibition in cognition*, pp145-162.
- Lustig, C., Shah, P., Seidler, R., & Reuter-Lorenz, P. (2009). Aging, training, and brain: a review and future directions. *Neuropsychol Rev.*, pp504-522.
- Marcoen, A., Grommen, R., & Van Ranst, N. (2006). *Als de schaduwen langer worden: Psychologische perspectieven op ouder worden en oud zijn*. Leuven: LannooCampus.
- Marottoli, R., Allore, H., Araujo, K., Iannone, L., Acampora, D., Gottschalk, M., et al. (2007). A Randomized Trial of a Physical Conditioning Program to Enhance the Driving Performance of Older Persons. *Society of General Internal Medicine*, pp 590-597.
- Marquet, K. (2010). *Empirische analyse van de factor maturiteit binnen het risicogedrag van jongeren*. Diepenbeek: Universiteit Hasselt.
- Marshall, S. (2008). The role of reduced fitness to drive due to medical impairments in explaining crashes involving older drivers. pp291-298: *Traffic Injury Prevention*.
- Martensen, H. (2014). *Senioren in het verkeer. Mobiliteit en verkeersveiligheid van ouderen in België*. Brussel: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid.
- Massie, D., Campbell, K., & Williams, A. (1995). Traffic accident involvement rates by driver age and gender. *Accident Analysis and Prevention*, pp73-87.
- Maycock, G. (1997). *The safety of older car-drivers in the European Union*. Basingstoke, Hampshire: ERSF European Road Safety Federation ERSF, Brussels / Automobile Association AA Foundation for Road Safety Research.
- Middleton, H., Westwood, D., Robson, J., Henriksson, P., Falkmer, T., & Siren, A. (2001). *Inventory of assessment and decision criteria for elderly drivers including particular age-related disabilities*. AGILE.
- Miyake, A., Friedman, N., Emerson, M., Witzki, A., Howerter, A., & Wager, T. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex 'Frontal Lobe' tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, pp49-100.
- Mori, Y., & Mizohata, M. (1995). *Characteristics of older road users and their effect on road safety*. pp391-404: *Accident Analysis and Prevention*.
- MUARC. (2010). *Influence of chronic illness on crash involvement of motorvehicle drivers: 2nd edition. Report No.300*. Clayton, Victoria: Monash University Accident Research Center.

- Nuyttens, A., Vlaminck, F., Focant, F., & Casteels, Y. (2012). *Regionale analyse van verkeersongevallen - Vlaanderen 2010*. Brussel: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid.
- Ostrow, A., Schaffron, P., & McPherson, K. (1992). The effects of a joint range-of-motion physical fitness training program on the automobile driving skills of older adults. *Journal of Safety Research*, pp 207-219.
- PBL. (2013). *PBL - Notitie: Vergrijzing, verplaatsingsgedrag en mobiliteit*. Den Haag: Planbureau voor de leefomgeving.
- Pelfrene, E. (2005). *Ontgroening en vergrijzing in Vlaanderen 1990-2050: Verkenningen op basis van de NIS-bevolkingsvooruitzichten*. Brussel: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.
- PositScience. (2009). *DriveSharp*. Opgehaald van <https://www.drivesharp.com/>
- PositScience. (2013). *What is brain plasticity?* Opgehaald van <http://www.positscience.com/brain-resources/brain-plasticity/what-is-brain-plasticity>
- Ragland, D., Satariano, W., & MacLeod, K. (2005). Driving cessation and increased depressive symptoms. *Journal of gerontology: medical sciences*, pp399-403.
- Roenker, D., Cissell, G. M., Ball, K., Wadley, V. G., & Edwards, J. D. (2003). Speed-of-processing and driving simulator training result in improved driving performance. *Human Factors*, pp218-233.
- Romoser, M., & Fisher, D. (2009). The Effect of Active Versus Passive Training Strategies on Improving Older Drivers' Scanning in Intersections. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*.
- Romoser, M., & Fisher, D. (2012). The Long-Term Effects of Active Training Strategies on Improving Older Drivers' Scanning in Intersections: A Two-Year Follow-Up to Romoser & Fisher (2009). *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*.
- Ross, V., Jongen, E., Brijs, T., Ruiter, R., Brijs, K., & Wets, G. (2014). *The Relation Between Cognitive Control and Risky Driving in Young Novice Drivers*. Diepenbeek: Applied Neuropsychology: Adult.
- Rothe, J., Cooper, P. J., & De Vries, B. (1990). *The safety of elderly drivers: Yesterday's young in today's traffic*. New Jersey: Transaction Publishers.
- Rotter, N., & McKnight, C. (2002). *The Mature Driver: Safety and Mobility Issues*.
- Schlag, B. (1999). *Elderly drivers - deficient and risky or experienced and safe?*

- Schrobsdorff, H., Ihrke, M., Behrendt, J., Hasselhorn, M., & Hermann, J. (2012). Inhibition in the dynamics of selective attention: an integrative model for negative priming. *Frontiers in psychology*.
- Scialfa, C., Gucy, L., Leibowitz, H., Garvey, P., & Tyrell, R. (1991). Age differences in estimating vehicle velocity. pp 60-66: *Psychological Aging*.
- Simoes, A. (2003). *The cognitive training needs of older drivers*.
- Sivak, M., Campbell, K., Schneider, L., Sprague, J., Streff, F., & Waller, P. (1994). Ageing effects on the attention demands of walking. *Human Movement Science* 21, 961-972.
- Smidts, A., & Huizinga, M. (2011). *Gedrag in uitvoering: over executieve functies bij kinderen en pubers*. Amsterdam: Uitgeverij Nieuwezijds.
- Sraml, M., Mesarec, B., & Lep, M. (2013). *Intelligent Transportation Systems*. Diepenbeek.
- SWOV. (2010a). *SWOV-Factsheet: Ouderen en infrastructuur*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- SWOV. (2010b). *Naturalistic Driving: Observing everyday driving behaviour*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- SWOV. (2012). *Ouderen in het verkeer*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- Trick, L., Toxopeus, R., & Wilson, D. (2010). The effects of visibility, traffic density and navigational challenge on speed compensation and driving performance in older adults. *Accident Analysis and Prevention*, pp1661-1676.
- United Nations. (2013). *World Population Ageing 2013*. New York: United Nations.
- Van Hout, K. (2009). Ouderen, een gevaar op de weg...of toch niet? *Universiteit Hasselt Magazine*, p. 27.
- Van Hout, K., & Brijs, T. (2010). *Ouderen en verkeersveiligheid: een probleemanalyse*. Diepenbeek: Steunpunt Mobiliteit en Openbare Werken.
- Van Hout, K., Brijs, T., & Hermans, E. (2012). Focusgroepen voor toekomstig verkeersveiligheidsbeleid. *Jaarboek Verkeersveiligheid 2012*, pp50-52.
- Vancayseele, N. (2010). *"Ik kon er niets aan doen": Een onderzoek naar inhibitie en werkgeheugen bij kinderen met dyscalculie*. Gent: Universiteit Gent.
- Vandewalle, E. (2008). *De detectie van verborgen informatie door de meting van reactietijden*. Universiteit Gent.
- Verstraete, B. (2008). *Het sociaal wenselijk antwoorden bij adolescentenenquêtes*. . Interuniversitaire MANAMA-opleiding jeugdgezondheidszorg.

- Vlaams Congres Verkeersveiligheid. (2014). Training van impulscontrole bij oudere bestuurders: Effecten op impulscontrole en rijvaardigheid. Oostende.
- Vlaamse Overheid. (2008). *Verkeersveiligheidsplan Vlaanderen*. Brussel: Departement Mobiliteit en Openbare Werken.
- Wood, J., Anstey, K., Kerr, G., Lacherez, P., & Lord, S. (2008). A Multidomain Approach for Predicting Older Driver Safety Under In-Traffic Road Conditions. *Journal of the American Geriatrics Society, Volume 56*, pp 986 - 993.
- Yan, X., Radwan, E., & Guo, D. (2007). Effects of major-road vehicle speed and driver age and gender on left-turn gap acceptance. *Accident Analysis & Prevention, 39*.
- Zwerts, E., & Nuyts, E. (2004). *Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen: Deel 3A Personenvragenlijst*. Diepenbeek: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

Bijlagen

Bijlage 1: Toestemmingsformulier



Instituut voor Mobiliteit (IMOB) | Universiteit Hasselt
Wetenschapspark 5 bus 6 | Be-3590 Diepenbeek
T + 32(0) 11 26 91 11 | www.uhasselt.be/imob

Toestemmingsformulier voor deelname aan rijimulatoronderzoek

Ik, ondergetekende,, bevestig dat:

- ik informatie aangaande het onderzoek met de rijimulator ontvangen en begrepen heb;
- mijn vragen naar tevredenheid beantwoord zijn;
- mijn deelname volledig vrijwillig is en dat ik vrij ben om op elk moment uit de studie te stappen zonder een reden op te geven;
- ik geen informatie met betrekking tot het onderzoek doorgeef aan derden;
- Ik begrijp dat de gegevens uit dit onderzoek op vertrouwelijke wijze verwerkt en gebruikt zullen worden;
- ik me zal gedragen in de rijimulator zoals ik me normaal gedraag in het verkeer;
- ik op de hoogte ben van de mogelijkheid dat er tijdens het rijden in de simulator symptomen vergelijkbaar met wagenziekte kunnen optreden, zoals duizeligheid, hoofdpijn en misselijkheid; ik in geval van deze symptomen de persoon die het onderzoek begeleidt hiervan onmiddellijk verwittig en mijn deelname aan de test stopzet; ik begrijp dat de symptomen verdwijnen na het stoppen van de test, maar dat ik zolang de symptomen aanwezig zijn, geen voertuig zelf mag besturen.

Naam:

Voornaam:

Datum:

Handtekening deelnemer:

Naam onderzoeker:.....

Handtekening onderzoeker:

Bijlage 2: Algemene vragenlijst

Persoonsidentificatie:...

Datum:../../...

1. Wat is uw geboortedatum?.....

2. Wat is uw geslacht?

- Man
- Vrouw

3. Bent u rechts - of linkshandig?

- Rechtshandig
- Linkshandig

4. Draagt u een bril/lenzen tijden het besturen van een wagen?

- Ja
- Nee

5. Wat is uw hoogst voltooide opleiding (met diploma)?

- Lager onderwijs
- Lager middelbaar onderwijs
- Hoger middelbaar onderwijs
- Hoger onderwijs, niet universitair
- Hoger onderwijs, universitair onderwijs
- Ander:.....

6. Wat is uw beroep?

- Bediende
- Arbeider
- Zelfstandige
- Student
- Niet beroepsmatig actief
- Ander:.....

7. Neemt u medicatie?

- Ja, tegen:
- Nee

8. Heeft u ervaring met een simulator?

- Ja, met volgende simulator(en):
auto, vliegtuig, boot, andere, namelijk:
- Nee

9. Hoeveel jaren bestuurt u de wagen?

10. Welke types rijbewijs bezit u en sinds wanneer bent u in het bezit hiervan?

- B (personenwagen) C (vrachtwagen) D (bus)
- Sinds: Sinds: Sinds:

11. Hoe bestuurt u de wagen? (Gelieve slechts 1 antwoordoptie aan te kruisen)

- Handgeschakeld
- Automatisch

12. Hoe vaak gebruikt u de wagen? (Gelieve slechts 1 antwoordoptie aan te kruisen)

- Dagelijks
- Wekelijks
- Maandelijks
- Jaarlijks

13. Welke afstand legt u gemiddeld per rit af?
(Gelieve slechts 1 antwoordoptie aan te kruisen)

- 0 tot 5km
- 5 tot 10km
- 10 tot 20km
- Meer dan 20km

14. Hoeveel kilometer rijdt u gemiddeld per jaar als bestuurder?
(Gelieve slechts 1 antwoordoptie aan te kruisen)

- 0 tot 4.999km
- 5.000 tot 9.999km
- 10.000 tot 14.999km
- 15.000 tot 19.999km
- 20.000 tot 25.000km
- Meer dan 25.000km

15. Waarvoor gebruikt u het vaakst de wagen?
(Gelieve slechts 1 antwoordoptie aan te kruisen)

- Woon-werkverkeer
- Professioneel
- Ontspanning
- Winkelen
- Ander:

16. Wanneer verplaatst u zich het vaakst? (Gelieve slechts 1 antwoordoptie aan te kruisen)
[Spitsuren: van 07:00 tot 09:00 en van 16:30 tot 18:30]

- Buiten spitsuren
- Binnen spitsuren

17. Hoe vaak bent u als bestuurder in de afgelopen 3 jaar betrokken bij een verkeersongeval?

- Nog nooit
- Als slachtoffer
 - keer zonder schade
 - keer met enkel materiële schade
 - keer met lichtgewonden
 - keer met zwaargewonden
 - keer met doden
- Als veroorzaker
 - keer zonder schade
 - keer met enkel materiële schade
 - keer met lichtgewonden
 - keer met zwaargewonden
 - keer met doden

Bijlage 3: Mini - Mental State Examination (MMSE)

Patiënt:	Datum:
Onderzoeker:	Score: /30

1. Oriëntatie in tijd en ruimte (10 seconden de tijd voor elk antwoord)

- Welk jaar is het nu?
- Welk seizoen is het nu?
- Welke maand is het nu?
- Welke datum is het vandaag?
- Welke dag van de week is het vandaag?
- In welk land zijn we?
- In welke provincie zijn we?
- In welke stad/gemeente zijn we?
- In welk hospitaal/centrum zijn we?
- Op welke verdieping zijn we nu?

2. Inprentingsvermogen

Instructie:

Ik ga nu drie woorden zeggen, die u zo dadelijk zou moeten herhalen. Probeer u deze woorden te onthouden, want binnen enkele minuten zal ik u vragen deze eens te herhalen.

- Zetel
- Tulp
- Eend

3. Aandacht

Instructie:

Spel het woord WORST.

Instructie:

Spel het woord WORST nu achterwaarts.

Instructie:

Wilt u van het getal 100 zeven aftrekken? (93)

- Wilt u van deze uitkomst telkens opnieuw 7 aftrekken tot wanneer ik stop zeg?

4. Geheugen

Instructie:

Herinnert u zich nog de drie woorden, waarvan ik u zojuist vroeg om deze te onthouden?

5. Taal

Benoemen

Instructie:

Wat is dit? (Wijs een horloge aan)

Instructie:

Wat is dit? (Wijs een potlood aan)

Herhalen

Instructie:

Wilt u de volgende zin herhalen?: “Nu eens dit en dan weer dat.”

Begrip

Instructie:

Gebruik uw linker/rechterhand om dit papier aan te nemen, dubbel te vouwen en vervolgens op uw schoot te leggen.

Lezen

Instructie:

Lees eens wat er op dit papier staat en doe wat er gevraagd wordt?
“Sluit uw ogen”

Schrijven

Instructie:

Schrijf eens een volledige zin op dit papier?

6. Constructieve vaardigheid

Instructie:

Kunt u deze figuur natekenen?



Bijlage 4: BIS/BAS - vragenlijst

Instructie: In de onderstaande vragenlijst ziet u een aantal stellingen staan waar u het mee eens of oneens kan zijn. Geef voor elke stelling aan in welke mate u het ermee eens of oneens bent. Beantwoord alle stellingen, sla er geen over. Per stelling is slechts één antwoord mogelijk.

Probeer zo eerlijk mogelijk antwoord te geven, er zijn geen goede of foute antwoorden. Beantwoordt elke stelling alsof het de enige stelling zou zijn. Met andere woorden, u hoeft geen rekening te houden met uw vorige antwoorden.

Zet een kruisje bij het antwoord dat het beste bij u past.

		Helemaal mee oneens	Beetje mee oneens	Beetje mee eens	Helemaal mee eens
1.	Familie is het belangrijkste in iemands leven	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Ik voel zelden angst of zenuwen, zelfs als me iets vervelend staat te wachten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Ik zal over mijn grenzen heen gaan om de dingen te krijgen die ik wil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Als ik iets goed doe, wil ik er graag mee door gaan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Ik ben altijd bereid iets nieuws te proberen als ik denk dat het leuk zal zijn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	Kleren zijn belangrijk voor mij	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Als ik krijg wat ik wil, voel ik me opgewonden en energiek	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Kritiek of uitbranders raken me behoorlijk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Als ik iets wil, zal ik er gewoonlijk alles aan doen om dit te krijgen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Vaak doe ik dingen alleen voor de lol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Ik heb vaak weinig tijd om dingen te doen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12.	Als ik de kans zie iets te krijgen wat ik wil, zal ik die kans meteen grijpen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Ik voel me bezorgd of overstuur als ik denk of weet dat iemand boos op me is	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Als ik ergens een buitenkansje zie, word ik meteen enthousiast	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	Ik doe vaak dingen in een vlaag van opwelling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	Ik raak enigszins gestrest als ik denk dat er iets vervelends staat te gebeuren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	Ik vraag me vaak af waarom mensen doen zoals ze doen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	Als ik iets leuks meemaak, heeft dat duidelijk invloed op me	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	Ik voel me bezorgd als ik denk dat ik slecht heb gepresteerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	Ik verlang naar spanning en sensatie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	Als ik iets van plan ben, laat ik me door niets weerhouden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	Ik ervaar weinig angsten vergeleken met mijn vrienden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.	Als ik een wedstrijd zou winnen, zou ik erg enthousiast zijn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.	Ik pieker wel eens over het maken van fouten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Auteursrechtelijke overeenkomst

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

Het effect van een cognitieve training op de cognitieve vaardigheden en rijvaardigheden van ouderen

Richting: **master in de mobiliteitswetenschappen-verkeersveiligheid**

Jaar: **2015**

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,

Pelssers, Brecht

Datum: **27/05/2015**