

Risicogedrag en neurologische onvolwassenheid bij jonge adolescenten

Een simulatorstudie naar het effect van impulsiviteit en gevoeligheid voor aanwezigheid van leeftijdsgenoten als passagiers

Brecht Janssens

promotor :
Prof. dr. Gerhard WETS

co-promotor :
dr. Kris BRIJS, dr. Ellen JONGEN

Samenvatting

Uit de ongevallenstatistieken blijkt duidelijk dat jongeren meer kans maken om betrokken te geraken in een verkeersongeval, ze vertonen een hoog risicogedrag. Risicogedrag kan onderverdeeld worden in niet intentioneel en intentioneel risicogedrag. Niet intentioneel risicogedrag is het falen om acties op de beoogde manier uit te voeren, dit falen heeft onbedoelde consequenties. Niet intentioneel risicogedrag kan in het verkeer bestaan onder de gedaanten van 'gevaarlijke fouten' en 'domme fouten'. Deze vormen van risicogedrag kunnen mogelijk verklaard worden door een gebrek aan ervaring, overschatting van eigen vaardigheden en door immaturiteit. Intentioneel risicogedrag kan worden beschreven als het opzettelijk afwijken van gedragingen, die nodig zijn om op veilige manier te kunnen handelen bij potentieel gevaarlijke situaties. In het verkeer wordt voor intentioneel risicogedrag de term 'opzettelijke overtredingen' gebruikt. Motivatie, persoonlijkheidskenmerken, gewoontegedrag, gedragsproblemen, levensstijl en maturiteit kunnen verklarende factoren zijn voor niet intentioneel risicogedrag.

Een adolescent loopt een hoger risico betrokken te geraken in een ongeval, omdat hij zich in risicovolle situaties begeeft, overtredingen maakt of een gebrek aan vaardigheden heeft. Deze drie parameters vallen onder de noemer risicovol gedrag. Enkele risicovolle situaties waarin jongeren zich veel bevinden zijn: rijden tijdens het weekend en rijden in de aanwezigheid van een tienerpassagier. De belangrijkste overtredingen van jongeren zijn: rijden onder invloed van alcohol/drugs en overdreven snelheid. Een minder goede controle over het voertuig, onvoldoende capaciteiten om de omgeving correct in te schatten en potentieel gevaar op te merken zijn belangrijke vaardigheden die ontbreken bij jonge en onervaren chauffeurs.

Een adolescent of jongere valt binnen de leeftijdscategorie 16-25 jaar, deze categorie is echt niet homogeen. Een aantal overtredingen, situaties en tekortkomingen in termen van vaardigheden zijn specifiek voor jongere adolescenten. Een verklaring hiervoor kan worden gezocht in biologische maturiteit. Meer concreet wil dit zeggen dat het cognitief controlesysteem en het sociaal-emotioneel controlesysteem aan een verschillende tempo ontwikkelen Dit heeft als gevolg dat een adolescent rond de leeftijd van 16 jaar extreem gevoelig is voor prikkels vanuit zijn omgeving en geen controle heeft over zijn impulsen (lagere ontwikkeling van inhibitie), wat de kans op het vertonen van risicogedrag verhoogt.

De doelstellingen van dit onderzoek zijn drieledig. In de eerste plaats wordt er nagegaan of neurologische onvolwassenheid en de aanwezigheid van leeftijdsgenoten verklarende factoren zijn voor risicovol rijgedrag bij jonge bestuurders. Er wordt eveneens gezocht naar vormen van risicogedrag die specifiek zijn voor 16-19 jarigen of voor 22-25 jarigen, met andere woorden: de heterogeniteit van de leeftijdscategorie 16-25 jaar wordt onderzocht. Ten slotte wordt er nagegaan of de aanwezigheid van passagiers en neurologische onvolwassenheid mogelijke verklaringen zijn voor de eventuele heterogeniteit. Deze doelstellingen zijn onderzocht aan de hand van een empirisch onderzoek. Het risicogedrag is gemeten met behulp van een rij simulator. Elke participant heeft twee simulatorritten uitgevoerd, één maal in de aanwezigheid en één maal in de afwezigheid van een passagier. De neurologische onvolwassenheid is bepaald door de gevoeligheid voor prikkels en de mate waarin inhibitie is ontwikkeld na te gaan. Gevoeligheid voor prikkels is gemeten met behulp van een vragenlijst, de mate waarin inhibitie is ontwikkeld is bepaald met een computertaak.

Een totaal van 50 bestuurders en evenveel passagiers namen deel aan dit onderzoek. Er is gezocht naar twee leeftijdsgroepen: (16-19) en (22-25) jaar. In de jongste groep waren er 30 bestuurders, voor de oudere leeftijdscategorie zijn 20 chauffeurs gevonden. De groep 16-19 jarigen zijn significant gevoeliger voor prikkels, in inhibitie is er echter geen significant verschil tussen de twee leeftijdsgroepen. De resultaten van de analyse zetten uiteen dat gevoeligheid voor prikkels geen effect uitoefent op de onderzochte overtredingen en vaardigheden. Gevoeligheid voor prikkels versterkt evenmin het effect van passagier op deze risicogedragingen. Ook inhibitie oefent geen rechtstreeks effect uit op de in het onderzoek geanalyseerde risicogedragingen. Inhibitie werkt wel modererend op het effect van passagiers, op het aantal gemaakte snelheidsovertredingen. Hoe lager inhibitie is ontwikkeld, hoe positiever het verschil in percentage afstand en tijd boven de snelheidslimiet in de aanwezigheid van een passagier. Op vlak van risicogedrag zijn de resultaten verschillend voor de twee risicogedragingen. Snelheidsovertredingen worden meer gemaakt door adolescenten van 16-19 jaar. Dit zet zich in mindere mate verder bij de aanwezigheid van een passagier. De adolescent in de leeftijdscategorie 22-25 jaar rijdt dan weer significant meer door het rood in de aanwezigheid van een passagier. De oudste bestuurders (22-25 jaar) veroorzaken in het algemeen minder botsingen en/of aanrijdingen. Passagiers oefenen een positief effect uit op het aantal aanrijdingen van voetgangers en auto's, dit is vooral het geval voor de leeftijdscategorie 16-19 jaar. Ten slotte gaan alle bestuurder stabielere rijden wanneer er een passagier naast hem/haar zit.

Bij overtredingen zijn geen consistente resultaten die de heterogeniteit op basis van maturiteit en het effect van een passagier op het risicogedrag kunnen voorspellen, in de leeftijdsgroep 16-25 jaar. Enkele resultaten bevestigen de literatuur, een adolescent van 16-19 jaar heeft meer kans om snelheidsovertredingen te maken. Andere resultaten lijken dan tegenstrijdig met de literatuur: de negatieve invloed van een passagier op het rijden door het rood licht (aantal 'traffic light tickets' stijgt) zet zich enkel door bij participanten in de leeftijdscategorie 22-25 jaar. De literatuur suggereert dat het effect van een passagier kleiner wordt bij een toenemende leeftijd. Een oorzaak voor deze tegenstrijdigheden kan vooral gevonden worden in het onderzoeksdesign. Voor betere resultaten moeten er enkele aanpassingen gebeuren aan dit design.

Betreffende rijvaardigheden kan gesteld worden dat deze verbeteren naarmate er meer ervaring wordt opgedaan in de rij simulator. Er wordt stabielere gereden aan het aantal aanrijdingen daalt in rit 2. Dit wordt bevestigd door de literatuur, welke stelt dat vaardigheden rechtstreeks in functie staan van ervaring en slechts in mindere mate afhankelijk zijn van maturiteit.

Voorwoord

Deze masterproef vormt het sluitstuk voor mijn masteropleiding 'Verkeerskunde, afstudeerrichting verkeersveiligheid'. Het afgelopen jaar heb ik intensief, maar met veel plezier, een simulatoronderzoek gedaan naar het risicogedrag en neurologische onvolwassenheid bij jonge adolescenten. Ik ben dan ook blij dat ik heb mogen kennismaken met deze nieuwe onderzoeksmethode. Het tot stand komen van deze masterproef was uiteraard geen routineklus en was nooit gelukt zonder de hulp van enkele personen.

In de eerst plaats gaat mijn oprechte dank uit naar dr. Kris Brijs, dr. Ellen Jongen en Prof. dr. Geert Wets, die het hele jaar door, met hun deskundigheid, mij hebben opgevolgd, raad gegeven en bijgestuurd. dr Kris Brijs heeft mij niet alleen inhoudelijk veel heeft bijgebracht, maar heeft ook geholpen om een duidelijk gestructureerd verhaal te brengen. Bij dr Ellen Jongen kon ik ook altijd terecht met mijn vragen. Bij de analyse van de data is ze eveneens een grote hulp geweest. Prof. dr. Geert Wets wil ik nog bedanken omdat hij er heeft op toegezien dat een inhoudelijk goed verhaal gebracht is binnen de afgesproken tijdspanne.

Vervolgens wil ik Dirk Roox bedanken, wie het scenario op de rijsimulator heeft geprogrammeerd. Wanneer er problemen waren met de rijsimulator en de verwerking van de gegevens stond hij ook altijd met een snelle oplossing klaar.

Voorts gaat mijn dank uit naar iedereen die heeft deelgenomen aan het onderzoek, en bereid is geweest twee uur van hun tijd voor mij vrij te maken. In het speciaal wil ik hier nog de personen bedanken die mij hebben geholpen met het zoeken naar participanten.

Verder gaat mijn dank uit naar mijn vriendin, Rosalinde Aendekerk en mijn ouders, op wiens raad, steun en kritische reflecties ik het hele jaar kon rekenen. Ze zijn eveneens een grote hulp geweest in het zoeken naar deelnemers voor het onderzoek.

Ten slotte een welgemeende dank u naar alle vrienden en familieleden voor hun steun.

Inhoudsopgave

Samenvatting	- 1 -
Voorwoord	- 4 -
Inhoudsopgave	- 5 -
Lijst met tabellen.....	- 7 -
Lijst met Figuren	- 8 -
Inleiding.....	- 9 -
Hoofdstuk 1 – Probleemstelling	- 10 -
1.1 Oververtegenwoordiging jonge slachtoffers in het verkeer	- 10 -
1.2 Beschrijving risicogedrag.....	- 13 -
Reason typologie	- 13 -
1.3 GDE matrix.....	- 16 -
1.4 Verklaring van risicogedrag	- 18 -
1.5 Analyse huidige literatuur.....	- 23 -
Situaties	- 24 -
Vaardigheden	- 26 -
Overtredingen	- 28 -
1.6 Maturiteit	- 31 -
Beschrijving maturiteit.....	- 31 -
1.7 Samenvattend model.....	- 35 -
1.8 Onderzoeksvragen.....	- 38 -
Hoofdstuk 2 – Methodologie.....	- 40 -
2.1 Opzet en design	- 40 -
2.2 Sample	- 41 -

2.3	Operationalisatie	- 42 -
	Gevoeligheid voor prikkels	- 42 -
	Inhibitie	- 42 -
	Risicogedrag.....	- 43 -
2.4	Procedure.....	- 45 -
2.5	Dataverwerking.....	- 47 -
	Data Cleaning	- 47 -
	Uitgevoerde analyses	- 48 -
Hoofdstuk 3 – Resultaten		- 49 -
3.1	Outliers.....	- 49 -
3.2	Eigenschappen leeftijdsgroepen	- 49 -
3.3	Risicogedrag in de afwezigheid van een passagier	- 51 -
	Traffic light tickets	- 51 -
	Critical events	- 51 -
	Speeding	- 52 -
	Lane position.....	- 53 -
3.4	Risicogedrag in de aanwezigheid van een passagier.....	- 54 -
	Invloed van inhibitie	- 54 -
	Gevoeligheid voor prikkels	- 55 -
	Aanwezigheid van een passagier.....	- 56 -
	Leeftijd	- 58 -
3.5	Discussie.....	- 60 -
Hoofdstuk 4 – Conclusie en aanbevelingen.....		- 68 -
4.1	Conclusie	- 68 -
4.2	Aanbevelingen verder onderzoek.....	- 71 -
4.3	Aanbevelingen naar verkeersveiligheidsbeleid	- 73 -
Bibliografie		- 75 -
Bijlagen.....		- 82 -

Lijst met Tabellen

Tabel 1- Ongevallenbetrokkenheid leeftijdscategorieën – p. 10

Tabel 2 - samenvattende tabel literatuur – p. 23

Tabel 3 - Percentage van het totaal aantal ongevallen als gevolg van slechte observatie, verkeerd inschatten van snelheden en te kleine volgafstand – p. 26

Tabel 4 - Percentage van het totaal aantal ongevallen als gevolg van overdreven snelheid of rijden onder invloed, voor verschillende leeftijdsgroepen – p. 28

Tabel 5 - Onderdelen rijnsimulator – p. 40

Tabel 6 - Design empirisch onderzoek – p. 41

Tabel 7 - Parameters 'violations' en 'Skill failures' – p. 43

Tabel 8 - Outliers analyse – p. 49

Tabel 9 - Verschillen in leeftijd, rijervaring, prikkelgevoeligheid en inhibitie – p. 50

Tabel 10 - 'Critical events' in de afwezigheid van passagiers – p. 51

Tabel 11 - Snelheidsovertredingen in de afwezigheid van passagiers – p. 52

Tabel 12 - Standaarddeviatie van de positie op de weg in de afwezigheid van passagiers – p. 53

Lijst met Figuren

- Figuur 1 - Distributie dodelijke ongevallen binnen 14 EU landen (1995-2005) – p. 10
- Figuur 2 - Dodelijke ongevallen per leeftijdsgroep en transportmodus – p. 11
- Figuur 3 - Risico op dodelijk ongeval, vergelijking België - SUN landen – Verenigde staten
- p. 12
- Figuur 4 - Reason typologie – p. 14
- Figuur 5 - Hiërarchisch model van de rijtaak – p. 16
- Figuur 6 - Dodelijke ongevallen per miljoen inwoners in de EU18 naar dag van de week
en tijdstip – p. 24
- Figuur 7 - Ontwikkeling sociaal-emotieel systeem en cognitiefcontrolesysteem – p. 32
- Figuur 8 - Samenvattend model – p. 35
- Figuur 9 - 'Speeding': Gemiddeld percentage afstand boven de snelheidslimiet – p. 55
- Figuur 10 - 'Speeding': gemiddeld percentage tijd boven de snelheidslimiet – p. 55
- Figuur 11 - Gemiddeld aantal traffic light tickets – p. 57
- Figuur 12 – 'Critical events': Gemiddeld aantal botsingen – p. 57
- Figuur 13 – 'Critical events': gemiddeld aantal aanrijdingen voetgangers – p. 57
- Figuur 14 - 'Critical events': som gemiddeld aantal botsingen en aanrijdingen
voetgangers – p. 57
- Figuur 15 - Gemiddelde standaarddeviatie lane position – p. 57
- Figuur 16 – 'Speeding': Gemiddeld aantal snelheidsovertredingen – p. 57

Inleiding

Jongeren tot 25 jaar zijn in vergelijking met oudere bestuurders oververtegenwoordigd in de ongevallenstatistieken (sectie 1.2). De groep jongeren, met een leeftijd van 16-25 jaar, is echter geen homogene groep. Binnen deze categorie zijn verschillende soorten ongevallen, omstandigheden waarin ongevallen gebeuren en vormen van overtredingen die typisch zijn voor een bepaalde leeftijd (sectie 1.6). Vanuit biologisch perspectief is deze groep eveneens niet homogeen (sectie 1.7), dit kan eventueel de heterogeniteit van jongeren in de ongevallenstatistieken verklaren.

Om een onderzoek te doen naar het risicogedrag van jongeren in het verkeer moet er eerst een antwoord gekregen worden op enkele kernvragen. Een antwoord op deze kernvragen is gevonden in de vakliteratuur. In de eerste plaats is opgezocht wat risicogedrag nu eigenlijk is (sectie 1.3). Vervolgens is een antwoord gegeven op de vraag welke problemen theoretisch typisch kunnen zijn voor jongeren in het algemeen (sectie 1.4). Ten slotte zijn er mogelijke verklaringen voor risicogedrag gevonden (sectie 1.5). Aan de hand van een model wordt in sectie 1.8 een overzicht gegeven van alle gevonden antwoorden in de literatuur. In sectie 1.9 worden de onderzoeksvragen voor het empirisch onderzoek geformuleerd.

In het empirisch onderzoek wordt de heterogeniteit van de leeftijdscategorie 16-25 jaar nagegaan. Er wordt gezocht naar risicogedragingen die specifiek zijn voor 16-19 jarigen en/of voor 22-25 jarigen. Verder wordt getracht deze variaties in risicogedragingen te verklaren in functie van biologische maturiteit (secties 2 en 3).

De doelstellingen van deze thesis zijn tweeledig. Het verwerven van meer inzicht in het fenomeen risicogedrag bij jongeren en het maken van aanbevelingen zowel voor verder onderzoek als naar de praktijk toe.

H1: Literatuurstudie	H2: Methodologie	H3: Resultaten
1.1 Jongeren in de ongevallenstatistieken	2.1 Opzet/design	3.1 Outliers
1.2 Beschrijving risicogedrag	2.2 Sample	3.2 Eigenschappen leeftijdsgroepen
1.3 GDE matrix	2.3 Operationalisatie	3.3 Risicogedrag in de afwezigheid van passagiers
1.4 Verklaring van risicogedrag	2.4 procedure	3.4 Risicogedrag in de aanwezigheid van passagiers
1.5 Analyse huidige literatuur	2.5 dataverwerking	3.5 Discussie
1.6 Maturiteit		
1.7 Samenvattend model		
1.8 Onderzoeksvragen		H4: Conclusie en aanbevelingen

Hoofdstuk 1 – Probleemstelling

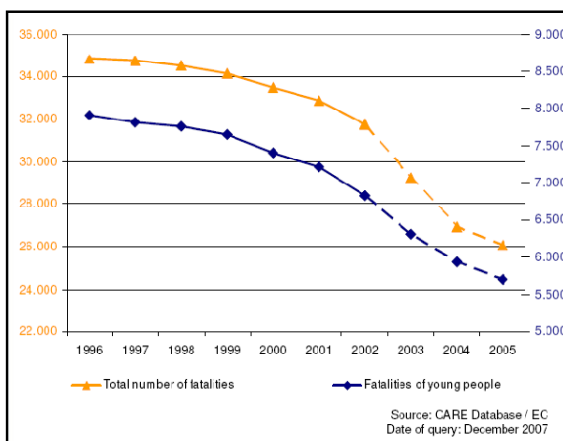
1.1 Oververtegenwoordiging jonge slachtoffers in het verkeer

Jonge bestuurders tussen 18 en 24 jaar hebben in het algemeen meer kans betrokken te geraken in een ongeval (Trace, 2008). Binnen deze leeftijdscategorie blijken bestuurders tot 19 jaar de grootste risicogroep te zijn. De ongevallenbetrokkenheid voor bestuurders van 20-24 jaar ligt lager, maar nog steeds beduidend hoger dan bij volwassen bestuurders. (Zie Tabel 1) (Williams, 2003).

Tabel 1- Ongevallenbetrokkenheid leeftijdscategorieën

Ongevallenbetrokkenheid per duizend houders van een rijbewijs (2000)			
<i>16 – 19 jaar</i>	<i>20-24 jaar</i>	<i>25-29 jaar</i>	<i>40-44 jaar</i>
148	89	67	45
Ongevallenbetrokkenheid per miljoen gereden kilometer (1995)			
<i>16 – 19 jaar</i>	<i>20-24 jaar</i>	<i>25-29 jaar</i>	<i>40-44 jaar</i>
17	9	6	4

Fatale ongevallen zijn bovendien een van belangrijkste doodsoorzaken voor jongeren (Mladovsky, Allin, Masseria, Hernández-Quevedo, McDaid, & Mossialos, 2009) in de Europese Unie (Philipa Mladovsky et. al, 2009). Met meer dan 70500 dodelijke

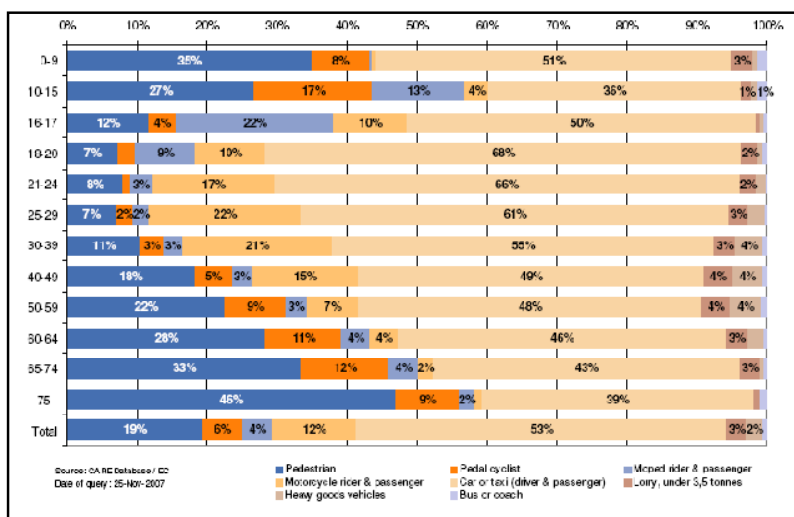


slachtoffers in de periode 1995 – 2000 (Zie Figuur 1) zijn jongeren tussen 16 en 24 ruim oververtegenwoordigd in de ongevallenstatistieken van 14 landen in de Europese Unie. 70500 dodelijke slachtoffers is goed voor meer dan 20 procent van alle dodelijk ongevallen, hoewel slechts 11,5 procent van de totale populatie tot deze leeftijdscategorie behoort (European Road Safety Observatory, 2007).

Figuur 1 - Distributie dodelijke ongevallen binnen 14 EU landen (1995-2005) (bron: European Road Safety Observatory, 2007)

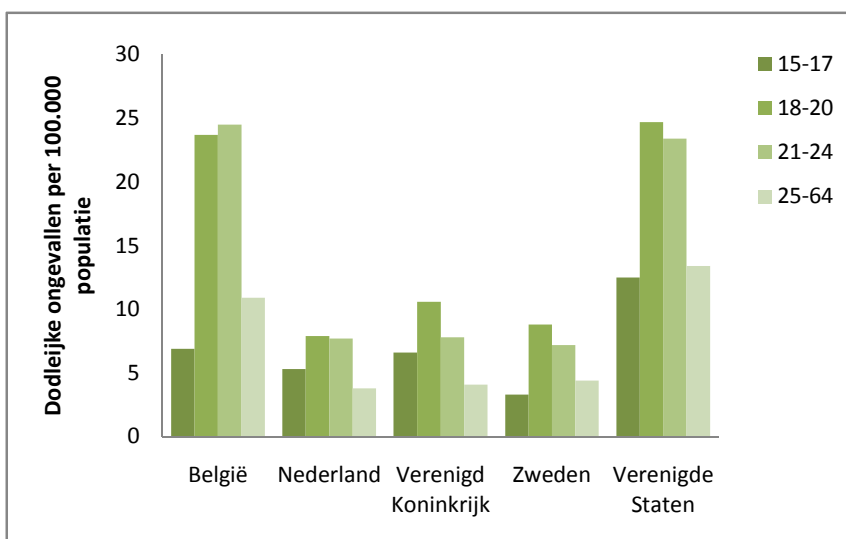
Over alle leeftijdscategorieën heen hebben verkeersdeelnemers procentueel meer kans te sterven indien ze passagier of bestuurder zijn van een auto. Over een gemiddelde van 18 EU-landen in 2005 was 34,3 procent van alle dodelijke ongevallen een autobestuurder, 17,3 procent waren passagier (European Road Safety Observatory, 2007). Bij jongeren is dit niet anders en liggen de cijfers zelfs nog hoger: in de leeftijdscategorie 18-24 jaar zijn in 2005, binnen deze 18 EU – landen, 66 tot 68 procent van alle dodelijk ongevallen bestuurders of passagiers van auto's (zie figuur 2).

Ongeveer één derde van het aantal dodelijke slachtoffers als inzittende van een auto is een passagier (European Road Safety Observatory, 2007). Voor de jongste bestuurders, 16 tot 19 jaar, verhoogt het crash risico in de aanwezigheid van passagiers. Dit in tegenstelling tot oudere bestuurders, waar passagiers een positieve invloed hebben op het rijgedrag. Het ongevallenrisico ten opzichte van oudere bestuurders is twee maal groter bij 18-19 jarigen en vier maal groter bij 16-17 jarigen (European Road Safety Observatory, 2007)



Figuur 2 - Dodelijke ongevallen per leeftijdsgroep en transportmodus (bron: European Road Safety Observatory, 2007)

Jongeren hebben, in vergelijking met volwassen personen, in de hele Europese Unie meer kans betrokken te raken in een dodelijk ongeval (zie figuur 1). Figuur 3 laat zien dat ook in de Verenigde Staten adolescenten de hoogste risicogroep voor dodelijke ongevallen zijn. 18-24 jarigen hebben, in verhouding met de populatie van deze leeftijdsgroep, het meeste aantal dodelijke ongevallen. 15 -17 jarigen blijken op het eerste gezicht minder risico te lopen (zie figuur 3). Dit kan te verklaren zijn door het feit dat deze leeftijdsgroep minder wordt blootgesteld aan het verkeer. In de Verenigde Staten, waar het rijbewijs op 16 jaar kan worden behaald, ligt het risico voor deze groep dan ook hoger. België scoort, in vergelijking met de meest verkeersveilige Europese landen Nederland, Verenigd Koninkrijk en Zweden (SUN landen), voor alle leeftijdscategorieën heel slecht (zie figuur 3). Vooral de verhouding tussen de grootste risicogroepen (18-24 jaar) en de andere leeftijdsgroepen is veel groter in België. In vergelijking met de Verenigde Staten scoort België ongeveer even slecht bij jongeren tussen 18 en 24 jaar, de andere leeftijdscategorieën hebben een hoger risico in de Verenigde Staten.



Figuur 3 - Risico op dodelijk ongeval, vergelijking België - SUN landen - Verenigde staten (bron: Transport Research Center, 2006)

Jongeren zijn duidelijk oververtegenwoordigd in de ongevallenstatistieken. Vooral jonge bestuurders, die in de aanwezigheid van passagiers rijden, zijn een belangrijke risicogroep.

1.2 Beschrijving risicogedrag

Reason typologie

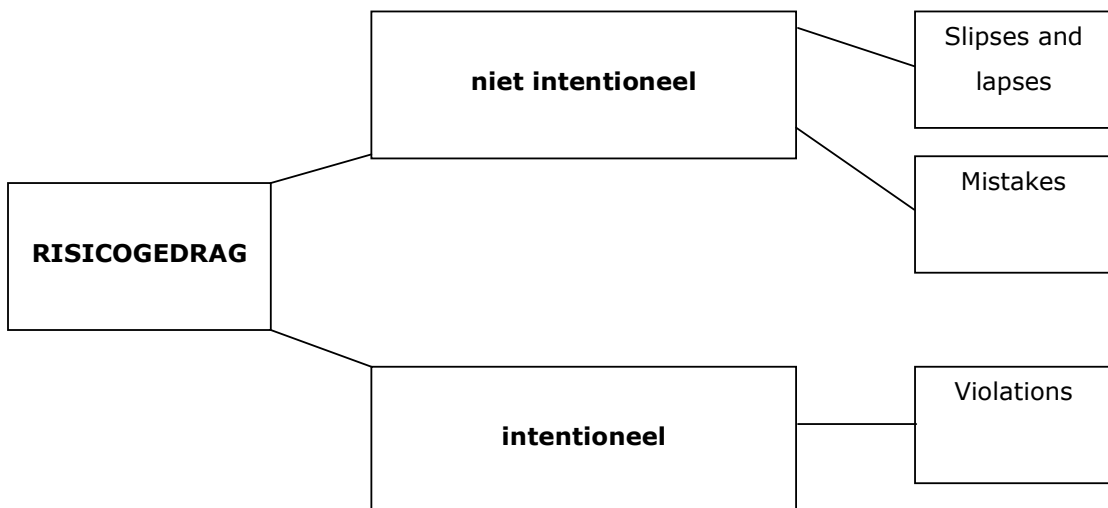
Een verkeersongeluk kan veroorzaakt worden door 'errors' of door 'violations'. Deze twee gebreken moeten psychologisch op verschillende manieren verklaard worden (Reason, Manstead, Stradlin, Baxter, & Campbel, 1990). James Reason is de grondlegger van dit theoretisch kader, dat de Reason typologie wordt genoemd. Bij het meten van risicogedrag bij jongeren wordt deze typologie vaak als uitgangspunt genomen. Hieronder zal de Reason typologie verder worden toegelicht.

Fouten of 'errors' zijn het gevolg van problemen in het cognitieve proces, er is gefaald om acties op de (Reason et. al, 1990) beoogde manier uit te voeren en dit falen heeft onbedoelde consequenties. Fouten kunnen verder onderverdeeld worden in twee soorten dwalingen. Ten eerste is er de onbedoelde afwijking van de eigenlijke actie ten opzichte van de intentie (Reason et. Al, 1990). Deze afwijkingen komen voor wanneer bij automatische handelingen de aandacht verkeerd wordt gericht (vergissingen) of wanneer men bij deze automatische handelingen vergeten is wat men eigenlijk van plan was (vergeetachtigheden). Vergeetachtigheden en vergissingen spelen zich af op het 'Rule - based niveau'. Op dit niveau worden de rijhandelingen automatisch uitgevoerd, er is sprake van een meer ervaren chauffeur. Dit geeft de bestuurders de kans de aandacht te richten op een punt verder in de tijd, hij heeft bijgevolg de mogelijkheid beter te anticiperen op gevaren (Vlakveld, 2005). Vergissingen en vergeetachtigheden zijn niet intentioneel en komen voor wanneer de ervaren chauffeur bijvoorbeeld vergeet aandacht te besteden aan bepaalde controleactiviteiten (Vlakveld, 2005). Een tweede vorm van fouten zijn 'mistakes'. Dit zijn bedoelde fouten die niet als doel hebben de regels te overtreden, maar die anderen wel in gevaar kunnen brengen (Vlakveld, 2005). Mistakes kunnen zowel op het 'Rule - based niveau' als op het 'knowledge - based niveau' plaatsvinden (Reason et. Al, 1990). Een bestuurder die op het 'knowledge - based niveau' functioneert en zich in een nieuwe of onverwachte situatie begeeft zal al zijn aandacht naar deze situatie kanaliseren, waardoor andere zaken niet worden opgemerkt. De kans op het maken van fouten is op dit niveau hoger (Vlakveld, 2005). Met andere woorden, een beginnende chauffeur functioneert vaak op het 'knowledge - based niveau' en maakt meer kans op het maken van denkfouten. Ook op het 'Rule - based niveau' kunnen niet intentionele denkfouten worden gemaakt die andere weggebruikers in gevaar kunnen brengen.

Overtredingen kunnen beschreven worden als het opzettelijk afwijken van gedragingen die nodig zijn om op veilige manier te kunnen handelen bij potentieel gevaarlijke situaties (Reason et. Al, 1990). De chauffeur weet dat de handeling die hij verricht gevaarlijk en verboden is, hij voert ze echter bewust wel uit. Overtredingen of 'Violations' zijn een daad van sabotage wanneer de overtreder de intentie heeft schade aan te richten. De meeste overtredingen in het verkeer zijn echter geen daad van sabotage, maar hebben wel de bedoeling de regels te overtreden.

De grens tussen een fout en een overtreding is niet altijd duidelijk. Het verschil ligt in de intentie van het risicogedrag. Bijvoorbeeld wanneer een auto door het rood licht rijdt, moet er de vraag worden gesteld of de intentie er was om door het rood te rijden. Wanneer deze motivatie er niet was, zal deze overtreding volgens de Reason typologie onder fouten of 'errors' worden gecategoriseerd. Bij het doelbewust door het rood rijden kan men spreken van een overtreding of 'violation' (Reason et. Al, 1990).

De 'Reason typologie' stelt dat risicogedrag zowel intentioneel als niet intentioneel kan zijn. Niet intentioneel risicogedrag of 'errors' zijn het gevolg van problemen in het cognitieve proces, er is gefaald om acties op de beoogde manier uit te voeren en dit falen heeft onbedoelde consequenties. Intentioneel risicogedrag of 'violations' kan worden beschreven als het opzettelijk afwijken van gedragingen, die nodig zijn om op veilige manier te kunnen handelen bij potentieel gevaarlijke situaties. Intentioneel en niet intentioneel risicogedrag kan voorkomen bij zowel ervaren als onervaren chauffeurs.



Figuur 4 - Reason typologie

Driver behaviour questionnaire

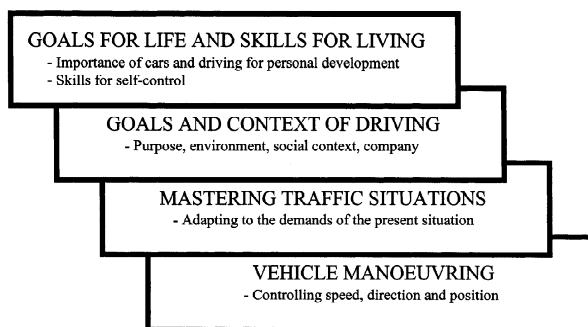
Het meten van risicogedrag bij jongeren wordt in de literatuur gemeten aan de hand van 'Driver Behaviour Questionnaires (DBQ's)'. Dit is een vragenlijst waar de respondenten hun risicogedrag zelf moeten rapporteren aan de hand van vooropgestelde vragen. De Reason typologie wordt vaak als uitgangspunt genomen. Een studie van Reason et. al concludeerde in 1990, na analyse van de DBQ, dat fouten en overtredingen in het verkeer inderdaad twee verschillende klassen zijn, die in drie gedaanten voorkomen. Ten eerste zijn er de opzettelijke overtredingen ('violations'), vervolgens de gevaarlijke fouten (mistakes) en ten slotte zijn er nog de 'domme fouten' ('slips en lapses'). Een studie in 1995 uitgevoerd door Parker et. Al (Özkan, Lajunen, & Summala, 2006) bevestigde deze resultaten en bewees dat deze resultaten relatief betrouwbaar zijn doorheen de tijd. Een andere studie (Rimmö & Aberg, 1999) concludeerde dat risicogedrag onder vier gedaanten kan voorkomen. 'Violations', 'Mistakes', fouten door onoplettendheid en fouten door een gebrek aan ervaring (Rimmö and Aberg, 1999). Ook dit is een bevestiging van de vorige resultaten. De fouten door onoplettendheid spelen zich af op het 'Rule-based niveau'. Deze door een gebrek aan ervaringen vinden plaats op het 'knowledge-based niveau' en kunnen beiden gecategoriseerd worden onder Slips en Lapses. De originele '3 factor oplossing' van Reason et. Al (1990) is zodoende een aanvaardbare verklaring voor risicogedrag in het verkeer. Overtredingen als een daad van sabotage worden nauwelijks of niet besproken in de literatuur over risicogedrag in het verkeer. Het aantal overtredingen met als bedoeling schade aan te richten kunnen als marginaal worden beschouwd.

Fouten en overtredingen in het verkeer kunnen in het algemeen in drie gedaanten voorkomen:

- 1. Gevaarlijke fouten of 'mistakes'*
- 2. Domme fouten of 'slips en lapses'*
- 3. Opzettelijke overtredingen of 'Violations'*

1.3 GDE matrix

De GDE (Goals for Driver Education) matrix is een hiërarchisch model dat op een gestructureerde wijze de voorwaarden om veilig te kunnen rijden weergeeft (zie figuur 5) (Berg, 2006). De matrix neemt aan dat de rijtaak hiërarchisch kan beschreven worden, aan de hand van vier niveaus. Gedragingen en beslissingen op een hoger niveau beïnvloeden de gedragingen en beslissingen op een lager niveau, en omgekeerd (Berg, 2006)



Figuur 5 - Hiërarchisch model van de rijtaak (bron: Laapotti, Keskinen, Hatakka, & Katila, 2001)

Het eerste niveau beschrijft de beheersing en controle over de wagen. Dit niveau houdt in, dat de chauffeur de basisvaardigheden die noodzakelijk zijn om op een veilige manier met verkeerssituaties om te kunnen gaan volledig moet beheersen (Willems, 2005). Het laagste of eerste niveau omvat niet enkel eenvoudige taken zoals het kunnen starten van een voertuig of het kunnen schakelen naar een andere versnelling, maar ook meer complexe taken, zoals het uitvoeren van manoeuvres of het onder controle kunnen houden van het voertuig (Berg, 2006).

Niveau twee omvat de beheersing van verkeerssituaties. Een chauffeur moet in staat zijn om zijn rijgedrag aan te passen aan de actuele verkeerssituatie (Berg, 2006) Tijdens het rijden moet een bestuurder kunnen communiceren met andere weggebruikers, kunnen anticiperen op verandering in het verkeer en aan andere weggebruikers deze anticipatie duidelijk kunnen maken (Berg, 2006). Het op een correcte manier kunnen inschatten van gevaarlijke situaties, is een voorbeeld van een taak op het tweede niveau. Rijopleidingen focussen zich voornamelijk op de eerste twee niveaus.

Het derde niveau bevat de doelen en de context van de verplaatsing. De focus ligt hier op het waar, wanneer, waarom en met wie de trip wordt uitgevoerd (Berg, 2006). De auto wordt hier gezien als een hulpmiddel voor het uitvoeren van dagelijkse taken. Voorbeelden van taken op dit niveau zijn: de keuze van het vervoersmiddel en het tijdstip van het uitvoeren van deze verplaatsing. Ook de keuze om al dan niet te rijden onder invloed, van bijvoorbeeld alcohol, behoort tot het takenpakket van niveau drie (Berg, 2006). De bestuurder moet ervan op de hoogte zijn dat deze beslissingen gevolgen hebben op zijn/haar rijgedrag.

Het vierde en hoogste niveau omvat de levensdoelen van de persoon die de verplaatsing maakt. Het gaat hier onder meer over de bredere persoonlijke motieven van de persoon op een bepaald tijdstip in zijn/haar leven. De auto wordt in deze context gezien als een middel om bepaalde levensdoelen te bereiken (Berg, 2006). Op dit niveau moet de chauffeur op de hoogte zijn van het feit dat bijvoorbeeld zijn levensstijl, sociale achtergrond, leeftijd, geslacht etc. invloed uitoefenen op het rijgedrag, attitude en betrokkenheid bij ongevallen (Berg, 2006). Deze persoonlijke factoren oefenen invloed uit op al de lagere niveaus in het hiërarchisch model.

Onervaren bestuurders hebben vooral een gebrek aan vaardigheden op de laagste niveaus. Jonge en onervaren chauffeurs hebben waarschijnlijk problemen op alle vier niveaus. Deze bestuurders zijn niet enkel onervaren in het rijden, maar missen ook in levenservaring. Enkele probleemgedragingen in het verkeer zijn niet te verklaren door een gebrek aan rijervaring en spelen zich dus af op de hogere niveaus in het hiërarchisch model (Laapotti, Keskinen, Hatakka, & Katila, 2001)

De rijtaak kan hiërarchisch beschreven worden, aan de hand van vier niveaus. De twee laagste niveaus omvatten de beheersing van de wagen en verkeerssituaties. Vooral onervaren chauffeurs hebben hier moeilijkheden mee. Het derde en vierde niveau houdt de context van de verplaatsingen en de bredere persoonlijke motieven van de bestuurder in. Bij de twee hoogste niveaus spelen ook persoonlijke kenmerken zoals leeftijd en levensstijl een belangrijke rol.

1.4 Verklaring van risicogedrag

Volgens het hiërarchisch model moet een bestuurder, om veilig te kunnen rijden, in de eerste plaats controle hebben over zijn voertuig en kunnen anticiperen op andere elementen in de omgeving. Deze taken omvatten de twee laagste niveaus van het hiërarchisch model. Deze cruciale rijtaken worden beïnvloed door keuzes die bestuurders maken op hogere niveaus, onder welke omstandigheden en met wie zal de chauffeur achter het stuur kruipen? Deze keuzes kunnen op hun beurt afhankelijk zijn van de levensstijl van de chauffeur. Het hiërarchisch model bewijst, dat het besturen van een auto een aaneenschakeling is van het uitvoeren van rijtaken en het nemen van beslissingen. Deze complexiteit van de rijtaak kan een verklaring zijn voor het risicogedrag of het maken van fouten en/of overtredingen.

Om het risicogedrag van jongeren in het verkeer beter te begrijpen is het nodig een conceptueel kader te creëren dat het gedrag van jonge bestuurders kan verklaren. Deze theoretische modellen moeten de verschillende factoren, die het rijgedrag van jongeren bepalen, beschrijven en categoriseren (Shope & Bingham, 2008). Ze zijn gebaseerd op algemene gedragsmodellen. De volgende algemene theorieën kunnen specifiek toegepast worden om het rijgedrag van jongeren beter te begrijpen.

De 'Social Learning Theory' van Bandura gaat ervan uit dat mensen een nieuw gedrag aanleren door anderen te observeren of door positieve of negatieve feedback te krijgen over het uitvoeren van een bepaald gedrag (Shope & Bingham, 2008). Adolescenten die bijvoorbeeld, als passagier, frequent meerijden met vrienden of familieleden die zich niet aan de snelheidslimiet houden en daarvoor nooit gestraft werden, zullen volgens de 'Social Learning theory' geneigd zijn dit risicogedrag over te nemen.

Ecologische modellen zien gedragingen binnen een heel systeem, waarbij fysieke factoren, omgevingsfactoren, sociale –en individuele factoren dit gedrag beïnvloeden (Shope & Bingham, 2008). Het hiërarchisch model bevestigt, dat niet alleen de vaardigheden van de bestuurder zelf (laagste niveau) het rijgedrag van de adolescent bepalen, maar ook de omgevingsfactoren, zoals de wegomgeving (tweede niveau) en sociale invloeden zoals vrienden (derde niveau).

De 'Theory of planned behaviour' (Ajzen, 1991) is een ander belangrijk model dat het risicogedrag van jongeren in het verkeer kan verklaren. Het gedrag wordt bepaald door de intentie of motivatie om dit gedrag wel of niet uit te voeren. Wat op zijn beurt wordt bepaald door drie factoren. Ten eerste zal de persoon een positieve/negatieve evaluatie maken van de uit te voeren actie ('Behavioural beliefs').

Hij/zij zal eveneens een sociale druk voelen. De appreciatie van de omgeving voor dit gedrag is hier van belang ('Normative beliefs'). Ten slotte wordt er de afwegingen gemaakt of het individu denkt controle te hebben over een bepaalde situatie ('Control beliefs'). Deze 'Control beliefs' verwijzen naar de waargenomen aanwezigheid van factoren, die de prestatie van de actie kunnen verbeteren of bemoeilijken.

Shope & Bingham (2008) hebben een conceptueel kader gecreëerd voor het risicogedrag van jongeren in het verkeer. Enkele van bovenstaande algemene gedragsmodellen zijn hier als basis gebruikt. Als eerste worden verschillende types van risicogedrag voor jongeren in het verkeer geformuleerd, vervolgens worden de factoren gespecificeerd die dit gedrag beïnvloeden. Volgens Shope & Bingham (2008) zijn overdreven snelheid, rijden onder invloed en afleiding belangrijke types van risicogedrag. Deze en nog andere risicogedragingen worden beïnvloed door de rijvaardigheden van de bestuurder (kennis, ervaring,...), de factoren bijzonder aan de ontwikkeling van de persoon (emotionele status, ontwikkeling hersenen,...), gedragingen (antisociaal gedrag, veel risico nemen,...), persoonlijke factoren (opzoeken van sensatie,...), demografische factoren (leeftijd, geslacht,...), waargenomen omgeving (normen van de ouders, invloed van vrienden,...) en de rijomgeving (tijdstip van de dag, weeromstandigheden,...).

De Reason typologie zegt dat risicogedragingen niet allemaal op dezelfde manier verklaard kunnen worden. Er is een verschil tussen fouten en overtredingen, die op een andere manier beïnvloed worden door de zeven factoren, hierboven beschreven (Reason, 1990).

Volgens Hutabarat (2002) zijn er 3 types van fouten die jongeren in het verkeer maken. Ten eerst zijn er de perceptiefouten: de bestuurders hebben problemen met het herkennen van potentieel gevaar. Een tweede categorie zijn de beslissingsfouten. Hieronder vallen bijvoorbeeld overdreven snelheid of het maken van een verkeerde inschatting van de volgafstand. Een derde type fouten zijn fouten gemaakt tijdens de uitvoering. Paniekerige reacties en overcompensatie zijn voorbeelden van dit soort fouten. De fouten worden beïnvloed door de kennis en rijvaardigheid van de bestuurder, de staat van het lichaam (impairment), bewust ongewenst gedrag en ten slotte omgevingsfactoren. Elke fout is het resultaat van een combinatie van bovenstaande menselijke en/of omgevingsfactoren. Deze menselijke en/of omgevingsfactoren beïnvloeden het ongewenst gedrag via motivatie of tolerantie om het risicogedrag al dan niet uit te voeren.

Jongeren zijn verhoudingsgewijs meer tolerant ten aanzien van gevaarlijk en onveilig gedrag. Een overschatting van hun eigen vaardigheden en de onderschatting van het risico zijn hier de grootste oorzaken van en zorgen ervoor dat er niet op een veilige manier met deze situatie kan worden omgegaan (Gregersen, 1996). De risico homeostase theorie, beschreven door Gerald Wilde in 2002, kan als theoretisch kader gebruikt worden om dit fenomeen te verklaren. Deze theorie stelt, dat elk individu een bepaald niveau van risico accepteert. Dit niveau zal hij altijd willen aanhouden (Lewis-Evans & Rothengatter, 2009). Lewis-Evans & Rothengatter (2002) stellen vast dat het risiconiveau dat een jonge bestuurder in het verkeer als aanvaardbaar beschouwt, afhankelijk is van zijn motivatie en zijn waargenomen rijvaardigheden. Het geaccepteerde risiconiveau is met andere woorden verschillend voor elk individu, maar er wordt in het algemeen aangenomen dat jongeren hun vaardigheden hoger inschatten (Gregersen, 1996) en bijgevolg verhoudingsgewijs een hoger risiconiveau accepteren. Ervaring is een andere factor die een belangrijke rol speelt bij het maken van fouten in het verkeer door jonge bestuurders. McKnight & McKnight (2003) stellen vast dat de overgrote meerderheid van het aantal niet dodelijk ongevallen met jongeren, het gevolg is van een gebrek aan ervaring. Veel voorkomende fouten kunnen zijn: het falen in routinetaken om veilig te kunnen rijden (McKnight & McKnight, 2003) of het niet of trager opmerken van potentieel gevaar (Crundall & Underwood, 1998). Onervaren bestuurders hebben eveneens problemen met het uitvoeren van secundaire taken, waardoor de reactietijd trager kan zijn (Sagberg & Bjørnskau, 2006). Een laatste belangrijke factor die risicogedrag beïnvloedt, is maturiteit. Hier wordt in hoofdstuk 1.7 verder op ingegaan.

Naast fouten of 'errors' maken bestuurders ook overtredingen: of het opzettelijk afwijken van gedragingen die nodig zijn om op veilige manier te kunnen handelen bij potentieel gevaarlijke situaties (Reason et. Al, 1990). Bij het verklaren van overtredingen kan er eveneens teruggegrepen worden naar theoretische gedragsmodellen. De 'theory of planned behaviour' van Ajzen (Ajzen, 1991) geeft aan dat het wel of niet uitvoeren van een actie afhankelijk is van de motivatie om dit gedrag wel of niet uit te voeren, wat op zijn beurt weer wordt beïnvloed door andere persoonlijke/omgevingsfactoren. Desrichard et. Al (2007) hebben aangetoond dat de attitude en de sociale norm een invloed uitoefenen op de motivatie om de overtreding wel of niet te maken, die op hun beurt door een reeks van factoren wordt beïnvloed.

In de studie wordt geconcludeerd dat ouderlijk toezicht, en een verleden in het maken van overtredingen, sterke verklarende factoren zijn voor attitude en sociale normen en bijgevolg ook voor de intentie om overtredingen te maken.

Met TPB als kader zijn de attitude en de sociale normen de sterkst verklarende factoren voor motivatie (Åberg & Warner, 2007). 'Perceived behavioral control' speelt in mindere mate een rol. Factoren die 'Perceived behavioral control' kunnen verklaren zijn, 'als andere chauffeurs hier snel kunnen rijden, kan ik dat ook' of 'ik ben laat en mag/kan bijgevolg de regels overtreden' (Elliott, Armitage, & Baughan, 2005). Naast motivatie kunnen overtredingen gemaakt worden uit gewoonte. Volgens De Pelsmacker & Janssens (2006) is dit zelfs de sterkst verklarende factor voor het maken van overtredingen. Gewoontes oefenen zowel direct als indirect via motivatie, een invloed uit op overtredingen (De Pelsmacker & Janssens, 2007). Overtredingen die uit gewoonte worden begaan, kunnen vanuit twee opzichten worden bekeken. Overtredingen worden automatisch gemaakt, er gaat geen denkproces aan vooraf. Dit is een gewoontegedrag dat zeer moeilijk te veranderen is. Gewoonte kan in de tweede plaats worden bekeken als een constante herhaling van een actie die in het verleden is beredeneerd. Dit gewoontegedrag is eenvoudiger te veranderen door de redenering te laten revalueren en reacteren, door bijvoorbeeld de context te veranderen. Het onderscheid is vooral belangrijk bij het maken van strategieën om het gewoontegedrag te veranderen (Brijs, Daniels, Brijs, & Wets, 2009). De persoonlijkheidskenmerken van de overtreder of bestuurder is een derde factor die een rol speelt bij het maken van overtredingen. Een gebrek aan normen, agressiviteit en prikkelbaarheid zal bijvoorbeeld de kans op risicovol gedrag verhogen (Olteidal & Rundmo, 2006). Volgens Ulleberg (2002) kenmerken bestuurders, die zich graag risicovol gedragen op de weg en veel overtredingen maken, zich door een laag niveau van altruïsme, angst, een hoog niveau van onverantwoordelijkheid, sensatie zoeken en agressie. Aan de andere kant zullen gedisciplineerde, verantwoordelijke en betrouwbare personen minder kans hebben om betrokken te geraken in een ongeval (Arthur Jr. & Graziano, 1996). De levensstijl is eveneens een verklarend factor voor het maken van overtredingen. Een levensstijl kan door vele elementen gekenmerkt worden. Voorbeelden hiervan zijn culturele interesses, alcoholgebruik, besteding van vrije tijd, algemene interesses, religie, etc. (Chliaoutakis, Darviri, & Demakakos, 1999). Bina, Graziano, & Bonino (2006) stelden bijvoorbeeld vast dat geslacht, rookgewoontes, antisociaal gedrag, veel activiteiten buiten de sfeer van een vereniging en drugsgebruik significante voorspellers zijn voor risicovol rijgedrag.

Probleemtheorieën gaan verder in op het element levensstijl, ze beschrijven de 'vroeg' ontwikkeling van de persoon. Deze modellen laten toe de ontwikkeling van het probleemgedrag beter te begrijpen (Vassallo, et al., 2007). Vassallo et. Al (2007) hebben vastgesteld dat risicovolle groepen in hun kindertijd (5-8 en 9-12 jaar) meer agressief, hyperactief en minder taakgericht waren.

Dit wordt voortgezet in de vroege en latere adolescentie (12-14 en 15-18 jaar), waar deze jonge personen op allerlei vlakken relatief meer problemen ondervinden, zoals bijvoorbeeld antisociaal gedrag of meer agressie. Een laatste factor die het maken van overtredingen beïnvloedt, is maturiteit. Dit onderdeel wordt in hoofdstuk 1.7 besproken.

Fouten of 'errors' (niet intentioneel risicogedrag) kunnen mogelijk verklaard worden door een gebrek aan ervaring, overschatting van eigen vaardigheden en door immaturiteit.

Bij overtredingen of 'Violations' (intentioneel risicogedrag) kunnen motivatie, persoonlijkheidskenmerken, gewoontegedrag, gedragsproblemen, levensstijl en maturiteit verklarende factoren zijn.

1.5 Analyse huidige literatuur

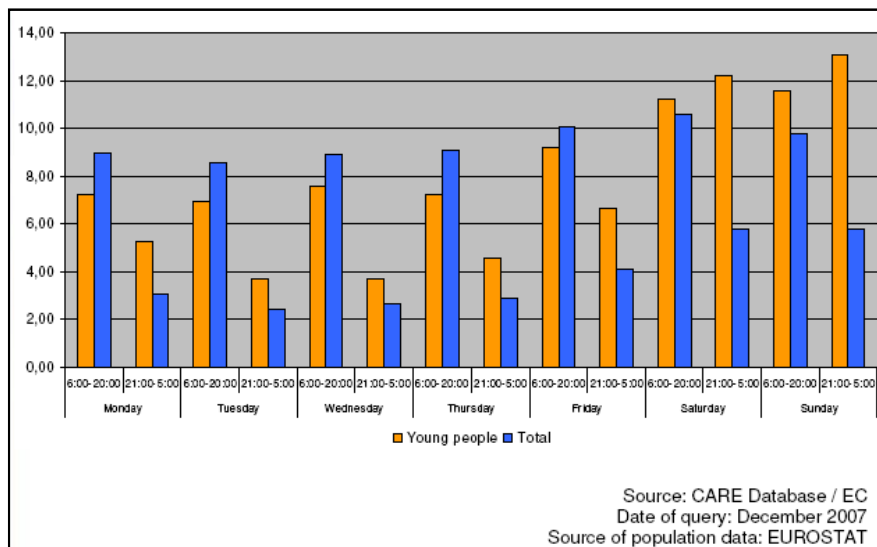
Een adolescent loopt een hoger risico betrokken te geraken in een ongeval, omdat hij zich in risicovolle situaties begeeft, overtredingen maakt of een gebrek aan vaardigheden heeft. Deze drie parameters kunnen door vier hiërarchische niveaus verklaard worden (GDE-matrix). Op het algemene niveau (VI) wordt het risicogedrag verklaard door de persoonlijke karakteristieken van de bestuurder. Het strategische niveau (III) ziet de trip gerelateerde context als een verklaring voor het probleem. Niveau II, het tactisch niveau, wijt het probleem door een gebrek aan beheersing van bepaalde verkeerssituaties. Tot slot (I – operationeel niveau) zal een risicogedrag zich voordoen door het gebrek aan basisvaardigheden, die nodig zijn om een voertuig te besturen. Dit hoofdstuk zal de huidige literatuur analyseren met deze parameters en hiërarchische niveaus als vormgevend kader. Tabel 2 geeft, voor de 4 niveaus een overzicht van de situaties, vaardigheden en overtredingen, typerend voor jongeren in het verkeer.

Tabel 2 - samenvattende tabel literatuur

	Situaties	Vaardigheden	Overtredingen
IV Persoonlijke karakteristieken			<ul style="list-style-type: none"> • Rijden onder invloed van alcohol • Rijden onder invloed van drugs • Geen gordel dragen
III Trip gerelateerde context	<ul style="list-style-type: none"> • Nacht, weekend en schemer ongevallen • Rijden met tienerpassagier • Afleiding • Gebruik GSM • Aanpassen snelheid aan complexe situaties 	<ul style="list-style-type: none"> • Rijden met tienerpassagier • Afleiding • Gebruik GSM 	
II Beheersing verkeerssituaties	<ul style="list-style-type: none"> • Type ongevallen • Ongevallen op bochtige wegen • Ongevallen bij draaien en voorbijsteken • Onderschatten snelheid voorgaande voertuig • Onvoldoende ruimte ten opzichte van voorligger 	<ul style="list-style-type: none"> • Inschatten van de omgeving • Niet opmerken van potentieel gevaar • Aanpassen snelheid aan complexe situaties • Onderschatten van snelheid voorgaande voertuig • Onvoldoende ruimte ten opzichte van voorligger 	<ul style="list-style-type: none"> • Overdreven snelheid • Niet navolgen verkeersregels • Doorrijden bij stoptekens • Overschrijden volle lijn • Rijden door het rood
I Basisvaardigheden		<ul style="list-style-type: none"> • Slechte controle over het voertuig 	

Situaties

Het is typisch voor adolescenten, om relatief meer ongevallen tijdens het weekend en 's nachts te maken (European Road Safety Observatory, 2007) (zie figuur 6) . Rijden in de late uren verhoogt het ongevallenrisico voor zware ongevallen bij jonge bestuurders aanzienlijk. Hiervoor kunnen verschillende verklaringen gevonden worden. In de eerste plaats wordt de rijtaak moeilijker in het donker of de schemer en heeft een nieuwe chauffeur nog niet zoveel ervaring in deze situatie (Williams, 2003). De adolescent zal zich bovendien risicovoller gaan gedragen: vermoeidheid (Williams, 2003), rijden onder invloed van alcohol en/of drugs (Williams, 2003) en rijden met passagiers (Lee & Abdel-Aty, 2008) zijn typische risicoverhogende factoren bij nacht -en weekend rijden. Oudere adolescenten, 20 jaar of meer, hebben in absolute cijfers, meer kans betrokken te raken in een nacht -of weekendongeval (Williams, 2003) (Ballesteros & Dischinger, 2002). Een grotere blootstelling tijdens deze uren kan een mogelijke verklaring zijn.



Figuur 6- Dodelijke ongevallen per miljoen inwoners in de EU18 naar dag van de week en tijdstip (bron: European Road Safety Observatory, 2007)

Een jonge bestuurder gaat zich risicovoller gedragen wanneer er afleiding is binnen of buiten het voertuig. Afleiding kan worden beschreven als een secundaire activiteit die de aandacht van de bestuurder afleidt van de primaire rijtaak (McEvoy, Stevenson, & Woodward, 2007). Het doet het aantal ongevallen binnen de categorie 16-25 toenemen (Lam, 2003) en verhoogt bovendien de kans dat deze "crashen" een zwaardere afloop hebben (Neyens & Boyle, 2008).

De aanwezigheid van een passagier kan beschouwd worden als de belangrijkste bron van afleiding. Vooral de combinatie tienerbestuurders – tienerpassagiers van 16 tot 19 blijkt gevaarlijk te zijn (European Road Safety Observatory, 2007). Andere combinaties van leeftijdsgroepen zoals de aanwezigheid van oudere passagiers bij tienerbestuurders hebben een minder negatief of zelfs een positief effect op het rijgedrag (Lee & Abdel-Aty, 2008). Wanneer jonge bestuurders afgeleid worden door hun ,verhoogt de kans dat de bestuurder in fout is bij een eventueel ongeval (Cooper, Atkins, & Gillen, 2005) en is de mogelijkheid groter dat deze crash zwaardere gevolgen heeft voor bestuurder en passagier (Neyens & Boyle, 2008). Het ongevalrisico verhoogt bovendien bij aanwezigheid van een stijgend aantal tienerpassagiers (Engström, Gregersen, Granström, & Nyberg, 2008). De negatieve effecten van de passagiers op het rijgedrag van de jonge bestuurder zijn het grootst tijdens het weekend (Engstrom et al, 2008).

Mobiele telefoons, MP3-spelers en andere toestellen binnen het voertuig zijn een andere vorm van afleiding, die het risicogedrag van adolescenten kunnen verhogen. Jonge bestuurders slagen er niet in om deze toestellen te gebruiken en gelijktijdig voldoende aandacht te geven aan hun rijtaak (Lee J. D., 2007). Het gebruik van de mobiele telefoon is een van de belangrijkste en meest opkomende vorm van afleiding binnen het voertuig. Het verhoogt de kans op 'rear-end' ongevallen significant (Neyens & Boyle, 2008). In het algemeen zullen apparaten in het voertuig de kans op ongevallen met 1 voertuig (McEvoy, Stevenson, & Woodward, 2007) en het botsen tegen vaste objecten (Neyens & Boyle, 2008) verhogen. Met andere woorden, de bestuurder gaat zich risicovoller gedragen (Horberrry, Anderson, Regan, Triggs, & Brown, 2006). Tot slot kan een bestuurder worden afgeleid door objecten of gebeurtenissen buiten het voertuig. Dit brengt eveneens een risicovoller rijgedrag met zich mee. Hiermee hangt samen dat onervaren bestuurders het moeilijker hebben hun rijgedrag aan complexe situaties aan te passen, vergeleken met meer ervaren chauffeurs die in gevaarlijke situaties minder de intentie hebben hun snelheid te verlagen (de Craen, Twisk, Hagenzieker, Elffers, & Brookhuis, 2008).

Het type van ongevallen en de omstandigheden is eveneens gerelateerd aan de leeftijd. De jongste chauffeurs hebben meer kans te botsen op bochtige wegen en bij het draaien (Ballesteros & Dischinger, 2002). Een gebrek aan vaardigheden kan hiervan de oorzaak zijn. Verder zijn adolescenten meer betrokken bij ongevallen met 1 voertuig (ESRO, 2008), frontale botsingen (Ballesteros & Dischinger, 2002), rear-end en left-turn ongevallen (Fisher & Pollatsek, 2007).

Adolescenten hebben typisch meer ongevallen tijdens het weekend en/of 's nachts. Verschillende factoren, zoals rijden onder invloed en rijden in de aanwezigheid van passagiers kunnen hiervan een oorzaak zijn.

Een jonge chauffeur kan zich eveneens risicovoller gaan gedragen wanneer hij door elementen in of buiten het voertuig wordt afgeleid. De aanwezigheid van passagiers of het gebruik van mobiele telefoons zijn twee belangrijke vormen van afleiding.

De jongste chauffeurs binnen de leeftijdscategorie 16-25 hebben meer kans te botsen bij bochtige wegen. Verder zijn adolescenten meer betrokken bij ongevallen met 1 voertuig, frontale botsingen, rear-end en left-turn ongevallen.

Vaardigheden

Ongevallen bij jonge chauffeurs gebeuren vaak door een gebrek aan vaardigheden. Deze tekortkomingen kunnen een negatief effect hebben op de verkeersveiligheid. Een onderzoek van het 'Transport Research Laboratory' (TRL) stelde vast dat slechte observaties en verkeerde inschattingen bij een relatief hoog percentage van de onderzochte ongevallen verklarende factoren zijn (Clarke, Ward, & Truman, 2002).

Tabel 3 - Percentage van het totaal aantal ongevallen als gevolg van slechte observatie, verkeerd inschatten van snelheden en te kleine volgafstand (bron: Clarke, Ward, & Truman, 2002)

	17-19 (%)	20-22 (%)	23-25 (%)
Slechte observatie	32,7	36,9	35,2
Slecht inschatten snelheid van andere voertuigen	5,4	3,9	5,5
Te dicht volgen	8,7	10,7	13,4

Een minder goede controle over het voertuig is een belangrijke tekortkoming bij jonge chauffeurs (Fisher & Pollatsek, 2007). Een andere vaardigheid, die wellicht niet genoeg is ontwikkeld bij onervaren, jonge bestuurders, is de mogelijkheid om de omgeving in te schatten en potentieel gevaar op te merken. Jonge, onervaren bestuurders zijn wel in staat eigenlijk gevaar op te merken, maar houden geen rekening met potentieel gevaar (Fisher, Pollatsek, & Pradhan, 2006). Met andere woorden, onervaren bestuurders negeren bepaalde omgevingsfactoren (Borowsky, Oron-Gilad, & Parmet, 2009) en hebben moeilijkheden om de omgeving in te schatten (Fisher, Pollatsek, & Pradhan, 2006). Deze tekortkomingen vinden vooral hun oorzaak in een gebrek aan ervaring en ze gelden dus voor alle onervaren personen binnen de leeftijdscategorie 16-25 jaar (Sagberg & Bjørnskau, 2005). Het probleem kan bijgevolg aangepakt worden, door training van deze vaardigheden (Fisher & Pollatsek, 2007). Hiermee hangt samen dat jonge bestuurders het moeilijk hebben om de correcte snelheid van het voorgaande voertuig in te schatten, wat problemen kan geven bij het voorbijsteken van een voertuig (Fisher & Pollatsek, 2007).

Het niet voldoende ruimte laten tussen het eigen voertuig en de voorligger sluit bij dit probleem aan. Oudere bestuurders respecteren een grotere en veiligere afstand dan jongere bestuurders (Boyce & Geller, 2002). Uit de literatuur is niet duidelijk of dit te maken heeft met leeftijd en/of ervaring.

Een minder goede controle over het voertuig, onvoldoende capaciteiten om de omgeving correct in te schatten en potentieel gevaar op te merken zijn belangrijke vaardigheden die ontbreken bij jonge, onervaren chauffeurs. Een gebrek aan ervaring is de belangrijkste oorzaak hiervan.

Jonge chauffeurs zijn ook minder goed in staat om de snelheid van andere voertuigen correct in te schatten. Onvoldoende ruimte laten ten opzichte van de voorligger is een probleem dat hiermee samenhangt.

Overtredingen

Jonge bestuurders zijn gevoelig voor een aantal specifieke overtredingen. Volgens het transport Research Laboratory zijn binnen deze leeftijdscategorie 'rijden onder invloed' en 'overdreven snelheid' de belangrijkste overtredingen die ongevallen veroorzaken (zie tabel 4) (Clarke, Ward, & Truman, 2002).

Over andere overtredingen die ongevallen kunnen beïnvloeden, zoals door het rode licht rijden, niet stoppen voor een stopstreep en een volle lijn overschrijden, zijn geen duidelijke cijfers beschikbaar. Ze hebben echter allen te maken met roekeloos rijgedrag wat volgens het TRL goed is voor 5 tot 10 procent van de ongevallen waarin jonge bestuurders betrokken zijn.

Een andere overtreding, het niet dragen van een gordel, oefent geen directe invloed uit op het aantal ongevallen, maar kan wel nefast zijn voor de ernst van de ongevallen. Uit een onderzoek van het TRL blijkt dat 10 tot 20 procent van de jonge bestuurders geen gordel draagt. Dit aantal daalt bij het ouder worden (Clarke, Ward, & Truman, 2002)

Tabel 4 - Percentage van het totaal aantal ongevallen als gevolg van overdreven snelheid of rijden onder invloed, voor verschillende leeftijdsgroepen (bron: Clarke, Ward, & Truman, 2002)

	17-19 (%)	20-22 (%)	23-25 (%)
Overdreven snelheid	48	48	44,6
Rijden onder invloed	5,4	7,7	9,6

Rijden onder invloed van alcohol en/of drugs is een van de meest onderzochte overtredingen in de wetenschappelijke literatuur. Dit geeft het maatschappelijk belang aan van het probleem. Rijden onder invloed van alcohol komt zowel voor bij adolescenten onder 20 jaar (Rhodes, Brown, & Edison, 2005), als bij jonge volwassenen tussen 22 en 25 jaar (Begg & Langley, 2001). In de oudste en dus meer ervaren categorie komt rijden, na het drinken van alcohol in het algemeen, meer voor dan bij -22 jarigen (Lam, 2003). Een oorzaak hiervan kan zijn dat deze categorie meer tijdens nachten en weekends rijdt, situaties waar het gevaar op de combinatie van drinken en rijden groter is (Williams, 2003). Personen uit de jongste categorie kruipen procentueel gezien sneller achter het stuur wanneer ze niet meer op een veilige manier kunnen rijden (Begg & Langley, 2001).

Met andere woorden, de jonge, onervaren, chauffeurs zijn minder in staat het effect van alcohol op hun rijgedrag in te schatten en/of hebben minder rijvaardigheden om het effect van alcohol op te vangen (Leung & Starmer, 2005).

De hele categorie 16-25 jaar kan bijgevolg beschouwd worden als een hoge risicogroep. Een ander gelijkaardig probleemgedrag is het rijden onder invloed van drugs. Dit gedrag komt zowel voor bij 22 – 25 jarigen (Gulliver & Begg, 2004) als bij jongere adolescenten (Lang, Waller, & Shope, 1996). De overtredingen rijden onder invloed van drugs en alcohol worden in de literatuur vaak samen bestudeerd onder de noemer DUI of 'Driving under influence'. Er kan dus voorzichtig worden gesteld dat deze risicogedragingen analoge kenmerken hebben.

Een andere probleemgedrag bij jongeren waar veel aandacht aan besteed wordt in de literatuur, is een overdreven snelheid of 'speeding'. Bestuurders jonger dan 25 jaar houden significant minder een veilige snelheid aan dan oudere chauffeurs. Dit risicogedrag speelt zich vooral af tijdens de tweede helft van de rit (Boyce & Geller, 2000). Te snel rijden kan onder verschillende vormen voorkomen. Jongeren willen bijvoorbeeld rebelleren tegen de autoriteiten (Machin & Sankey, 2007), ze rijden te snel voor de sensatie (Begg & Langley, 2004) of ze kunnen het risico van hun gedrag niet op een correcte manier inschatten (Begg & Langley, 2001). Dit laatste heeft meestal te maken met een gebrek aan ervaring (Ballesteros & Dischinger, 2002). Het te snel rijden voor de sensatie of 'speeding' als gevolg van het verkeerd inschatten van het risico neemt af bij het ouder worden (Begg & Langley, 2001).

Andere vormen van overtredingen die voorkomen bij jongeren worden minder frequent besproken in de literatuur, maar kunnen desalniettemin nefast zijn voor de verkeersveiligheid. Het dragen van een gordel wordt door de grote meerderheid van de bestuurders correct nagevolgd, maar is een probleem bij passagiers op de achterbank (Harré, Field, & Kirkwood, 1996). Jongeren die het belang van een gordel niet op een correcte manier kunnen inschatten, doen hun gordel ook in werkelijkheid minder om (Fernandes, Job, & Hatfield, 2007). Jonge bestuurders die minder ervaren zijn hebben meer kans om een volle lijn te overschrijden, dan een meer ervaren bestuurder (Kass, Cole, & Stanny, 2007). De jongste chauffeurs hebben eveneens meer kans om door het rood te rijden, en dat vooral op het einde van de rit (Porter & Berry, 2001). Ten slotte zullen adolescenten procentueel meer doorrijden bij een stopteken (Kass, Cole, & Stanny, 2007).

Rijden onder invloed van alcohol en/of drugs en overdreven snelheid zijn de belangrijkste overtredingen die jongeren maken. De aard en het motief van deze overtredingen varieert ook binnen de categorie 16-25 jaar, naargelang de leeftijd. Andere vormen van overtredingen zijn: het niet dragen van de gordel, door het rode licht rijden, de volle lijn overschrijden en het doorrijden bij stoptekens. Ook bij deze overtredingen is de leeftijdscategorie niet heterogeen.

1.6 Maturiteit

Beschrijving maturiteit

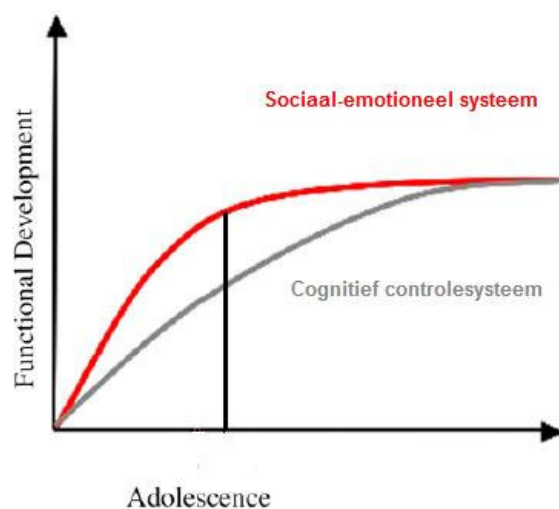
Adolescentie is een ontwikkelingsfase in het menselijke leven die wordt gekenmerkt door specifieke beslissingen en acties, die door de jonge persoon uitgevoerd worden. Die acties worden vaak bestempeld als risicovol (Casey, Getz, & Galvan, 2008). Na de kindertijd maakt het brein omvangrijke veranderingen door, voornamelijk in de breinregio's die belangrijk zijn voor risicovol gedrag (Crone, Bullens, Van Der Plas, Kijkuit, & Zelazo, 2008). Een gebrek aan psychosociale maturiteit kan zodoende een mogelijke verklaring zijn voor het risicogedrag bij jonge chauffeurs.

Het brein bestaat uit een aantal onderscheidbare regio's die elk een eigen functie hebben. In de hersenstam, het cerebellum en de basale kernen liggen vooral de breinregio's die instaan voor primaire functies zoals motorische vaardigheden. Het limbisch systeem is betrokken bij de regulatie van emotionele processen en bepaalde geheugen -en leerprocessen (Crone E. , 2009). In de cerebrale schors of de nieuwe hersenen komt het cognitief controlesysteem tot ontwikkeling. De cerebrale cortex bestaat uit vier onderdelen, met elke hun eigen functie. De temporale cortex is van belang voor het gehoor, de taalfunctie en het geheugen. De occipitale cortex is belangrijk voor visuele informatie. De partiële cortex staat in voor integratie van sensorische informatie. De frontale cortex ten slotte is belangrijk voor het inschatten van risico's, het maken van keuzes bij risico's en de mogelijkheid tot het maken van een correcte afweging tussen korte -en lange termijn gevolgen van een beslissing (Crone et. Al, 2008). De verschillende breinregio's volgen door de tijd heen hun eigen ontwikkelingstraject. In het algemeen zullen de regio's met primaire functies zoals de motorische en sensorische vaardigheden eerst ontwikkelen. Andere regio's die deze primaire functies integreren ontwikkelen pas later. Dit gebeurt onder andere in de cerebrale cortex (Casey et. Al, 2008) (Crone, 2008).

Tijdens de adolescentie ondergaan de hersenen grote veranderingen om ongeveer rond het 25^{ste} levensjaar volgroeid te zijn. Belangrijk om risicogedrag bij jongeren te verklaren, is het verschil in tempo waarin 2 grote hersensystemen zich ontwikkelen, het sociaal-emotionele systeem en het cognitief controlesysteem (Brijs, Ruiters, & Brijs, 2009). Het cognitief controlesysteem, dat bijvoorbeeld belangrijk is voor het maken van keuzes bij risico's, het reguleren van complex gedrag of inhibitie, komt tot zijn ontwikkeling in de frontale cortex en blijft ontwikkelen tot midden jaren 20 (Crone et. Al, 2008).

De trage ontwikkeling van het cognitief controlesysteem kan geen verklaring zijn voor risicogedrag van jongeren. Deze hypothese zou suggereren dat adolescenten minder risico's nemen dan kinderen, om de reden dat hun cognitief controlesysteem reeds in een verder ontwikkelingsstadium zit dan dat van jongere kinderen (Casey et. Al, 2008). Om het risicogedrag bij adolescenten te verklaren moet de ontwikkeling van het sociaal-emotionele systeem eveneens bestudeerd worden. De lymbische regionen, waar het sociaal-emotioneel systeem tot ontwikkeling komt, worden vroeger in de adolescentie matuur (Casey et. Al, 2008). De vroege ontwikkeling van het sociaal-emotionele systeem leidt, vooral bij adolescenten van 14 tot 16 jaar, tot een hogere gevoeligheid voor prikkels, in het bijzonder in de aanwezigheid van leeftijdsgenoten (Steinberg, Albert, Cauffman, Graham, Banich, & Woolard, 2008). De adolescent is op deze leeftijd zeer gevoelig aan de mening van leeftijdsgenoten en zoekt constante erkenning bij hen (Steinberg, 2008)

Deze vroege ontwikkeling van het sociaal-emotionele systeem, dat jongeren gevoeliger maakt voor prikkels van de omgeving en de relatief late ontwikkeling van het cognitief controlesysteem, dat ervoor zorgt dat een adolescent niet voldoende in staat is tot regulatie van zijn eigen gedrag, doen de kansen op het vertonen van risicogedrag stijgen (zie figuur 7). Inhibitie is in deze context zeer belangrijk. Dit is de vaardigheid die aangewend wordt om impulsieve reacties of onaangepast gedrag te onderdrukken.



Figuur 7 - Ontwikkeling sociaal-emotieel systeem en cognitiefcontrolesysteem (bron: Casey et. Al, 2008)

Maturiteit en risicovol gedrag

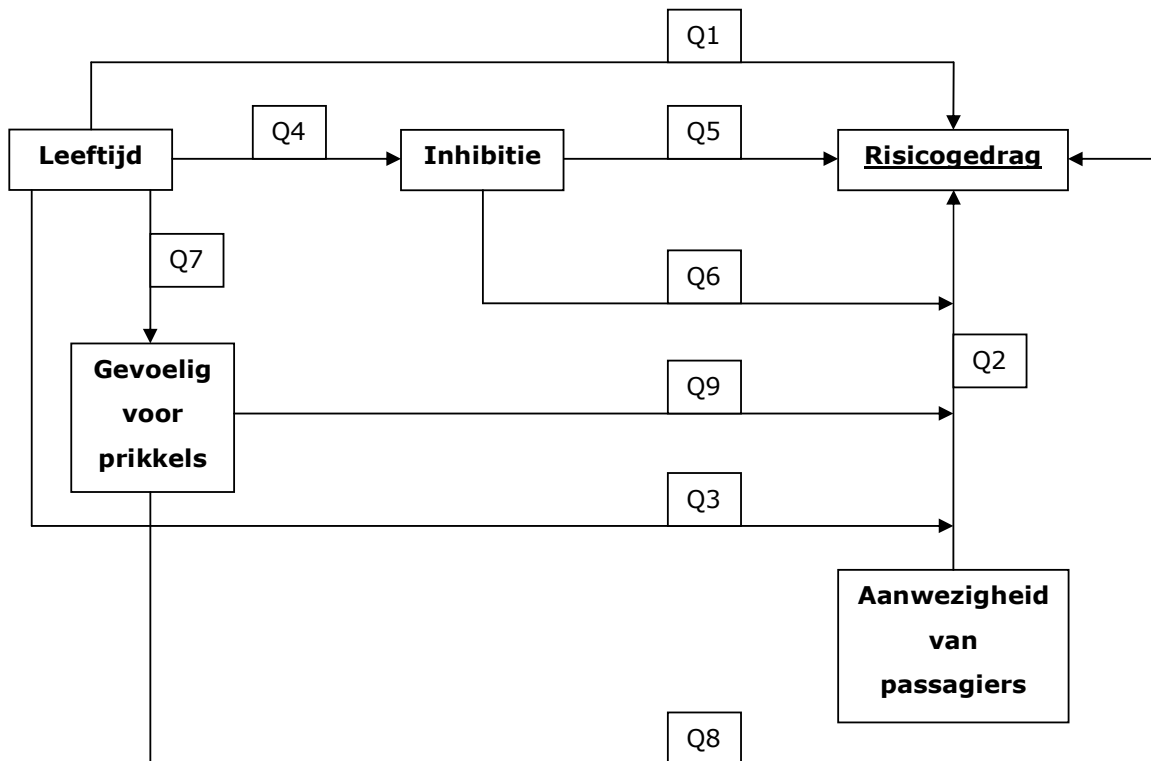
Het probleem van maturiteit kan zodoende voor een groter risicogedrag bij jongeren zorgen. Dit heeft ook gevolgen voor het rijgedrag. Concreet zal een adolescent er potentieel meer problemen mee hebben om de belangrijke aspecten van verkeersveiligheid te begrijpen, de lange termijn gevolgen van een risicogedrag in te schatten, de basisrijvaardigheden aan te leren en op een correcte manier toe te passen en hij/zij heeft grotere beperkingen bij het verwerken van informatie die op hem/haar afkomt. Met andere woorden, de jonge bestuurder heeft onvoldoende cognitieve capaciteiten om voldoende kennis en vaardigheden te vergaren die hem in staat stellen op een veilige manier door het verkeer te rijden (Keating, 2007). Het gebrek aan rijvaardigheden en kennis is weliswaar niet enkel te verklaren door ontwikkelingen in het brein, maar ook praktische ervaringen en oefening in het verkeer spelen een zeer belangrijke rol (Keating, 2007). Ervaring leidt niet in alle gevallen tot veilig rijgedrag. Belangrijk is de sociale omgeving en ontwikkeling van een zelfregulerend systeem van de bestuurder. Een adolescent is in een levensfase waar hij extra gevoelig is voor beloningen en impulsen van zijn sociale omgeving (Crone et. al, 2008). Maturiteit speelt hier dus ook een rol. De sociale omgeving van een adolescent bestaat uit verschillende actoren, die elk op hun manier het rijgedrag van de adolescent kunnen beïnvloeden. Vooral jonge vrienden (16-19 jaar) oefenen vaak een negatieve invloed uit op het veilig rijgedrag. Oudere 'peers' (Lee & Abdel-Aty, 2008) en vrienden met een positieve attitude ten opzichte van verkeersveiligheid zijn positief voor het rijgedrag van de adolescent (Keating, 2007). Naast 'peers' oefenen media en ouders eveneens een invloed uit op het rijgedrag van de adolescent. Adolescenten hebben, als gevolg van onvoldoende capaciteiten voor zelfregulering, grote moeilijkheden om hun ervaringen in het verkeer om te zetten in veilig rijgedrag. Dit is vooral het geval wanneer er sprake is van afleiding. Met andere woorden, veilig rijden is niet alleen een zaak van hoe goed men rijdt, maar ook van hoe goed men rijdt in alle omstandigheden (Keating, 2007). Een jonge bestuurder heeft in principe een andere persoon of instituut nodig die hem in staat stelt in alle omstandigheden veilig te rijden. Dit kan gebeuren door de ontwikkeling van de zelfregulerende functie aan te moedigen of door hem te beschermen van negatieve invloeden tot de functie voldoende ontwikkeld is. De sociale omgeving speelt hier uiteraard ook een belangrijke rol (Keating, 2007).

Empirisch onderzoek bevestigt in vele gevallen bovenstaande beweringen. Een studie van Castelle & Perez (2004) toont aan de mensen met een hoge gevoeligheid voor beloningen/prikkels, wat typerend is bij adolescenten, meer de neiging hebben de verkeersregels te overtreden. Een ander onderzoek (Gardner & Steinberg, 2005) concludeerde dat de aanwezigheid van 'peers' bij het besturen van een auto het aanvaardbaar risiconiveau verhoogt en zorgt voor een risicovoller rijgedrag. Deze bevindingen komen het sterkst tot uiting bij adolescenten rond de leeftijd van 16 jaar en verzwakken bij het ouder worden. De aanwezigheid van 'peers' hebben een positief effect op het rijgedrag van volwassenen, ouder dan 24 jaar (Gardner & Steinberg, 2005). Liourta & Van Empelen (2008) hebben in Griekenland een onderzoek gedaan naar het rijden onder invloed en zelfregulering. De resultaten toonden aan dat ook jonge bestuurders met de intentie om niet te rijden onder invloed dit in sommige gevallen toch wel doen. Deze afwijking van de werkelijke intentie kan verklaard worden door een gebrek aan zelfregulering, door bepaalde invloeden is het eigenlijke gedrag van de oorspronkelijke intentie afgeweken. Een studie van Mantyla et. Al (2009) ten slotte, stelde vast dat een goede rijprestatie positief correleert met de ontwikkeling van het cognitief systeem.

Het brein bestaat uit regio's die aan een verschillend tempo ontwikkelen. Bij risicogedrag is het verschil aan tempo waaraan het cognitief controlesysteem en het sociaal-emotioneel controlesysteem ontwikkelen een belangrijk gegeven. Het cognitief controlesysteem is pas later in de adolescentie volgroeid dan het sociaal-emotioneel systeem. Dit heeft als gevolg dat een adolescent rond de leeftijd van 16 jaar extreem gevoelig is voor prikkels vanuit zijn omgeving, maar dat hij niet in staat is zijn gedrag te reguleren, wat de kans op het vertonen van risicogedrag verhoogt.

1.7 Samenvattend model

Volgende model dient als samenvatting voor de literatuurstudie. Het model geeft de relaties weer tussen enkele belangrijke variabelen die zich op een bepaalde manier tot elkaar verhouden (zie figuur 8). Niet alle relaties worden duidelijk door de literatuur gestaafd en dienen verder empirisch onderzocht te worden.



Figuur 8 - Samenvattend model

Risicogedrag bij jongeren in het verkeer, dat bestaat uit niet intentioneel en intentioneel gedrag, is de afhankelijke variabele. Op risicogedrag zullen met andere woorden onafhankelijke variabelen inspelen, die de kans op deze variabele in de positieve of negatieve zin kunnen beïnvloeden.

Leeftijd en de aanwezigheid van passagiers zijn twee belangrijke onafhankelijke variabelen die het risicogedrag in het verkeer kunnen beïnvloeden. Uit de literatuur blijkt dat de categorie 16-25 jaar een hogere kans heeft om betrokken te raken in een ongeval. Er is bijgevolg een rechtstreeks verband tussen leeftijd en risicogedrag (Q1). De leeftijdscategorie 16-25 is geen homogene groep, bepaalde types van ongevallen en risicogedragingen komen bijvoorbeeld meer voor bij de jongste bestuurders tot 18 à 19 jaar (Clarke, Ward, & Truman, 2002).

Deze heterogeniteit dient verder onderzocht te worden, waarbij de leeftijden worden opgesplitst in de volgende categorieën: [16-19] en [22-25]. De heterogeniteit is vooral belangrijk wanneer er leeftijdsgenoten als passagier aanwezig zijn in de auto. De aanwezigheid van een passagier heeft een rechtstreeks effect op het risicogedrag van de jonge bestuurder (Q2) (Cooper et al, 2004). Voor adolescenten in de categorie 16-19 jaar suggereert de literatuur dat het effect van leeftijdsgenoten sterk negatief is. Voor oudere adolescenten vanaf 22 jaar is dit effect minder negatief of zelfs positief (Lee & Abdel-Aty, 2008). Leeftijd oefent dus een invloed uit op het effect van passagiers op risicogedrag (Q3) (European Road Safety Observatory, 2007).

De onafhankelijke variabele leeftijd oefent eveneens een invloed uit op inhibitie (regulering van impulsief gedrag). Door het verschil in groeitraject van het cognitief controlesysteem en het sociaal-emotioneel systeem is de vaardigheid 'inhibitie' bij adolescenten van 16-19 jaar nog niet voldoende ontwikkeld. Midden jaren twintig is de vaardigheid inhibitie reeds tot zijn ontwikkeling gekomen. Leeftijd oefent met andere woorden een direct effect uit op inhibitie (Q4) (Crone et. Al, 2008). Inhibitie kan mogelijk op zijn beurt het risicogedrag van adolescenten beïnvloeden (Q5) (Keating, 2007). Wanneer inhibitie onderontwikkeld is, zal de bestuurder zijn gedrag onvoldoende kunnen reguleren, wat kan leiden tot risicogedrag. Het effect van de aanwezigheid van passagiers is mogelijk afhankelijk van inhibitie (Q6), deze hypothese is nog niet onderzocht in de literatuur. Wanneer inhibitie zich al in een verder ontwikkelingsstadium bevindt, zal de eventueel 'slechte' invloed van een passagier gematigd kunnen worden doordat de bestuurder al meer in staat is om mogelijk ongewenst gedrag te onderdrukken.

Ten slotte wordt de gevoeligheid voor prikkels rechtstreeks beïnvloed door de leeftijd (Q7) (Steinberg et. Al, 2008). Een adolescent is extra gevoelig voor prikkels rond de leeftijd van 16-19 jaar. Deze hogere gevoeligheid kan het risicogedrag rechtsreeks beïnvloeden (Q8) of eventueel het effect van passagiers op risicogedrag nog versterken (Q9).

Q1: Leeftijd oefent een rechtsreeks effect uit op risicogedrag bij jongeren.
Hypothese 1: de leeftijdscategorie [16-25] is geen homogene categorie, bepaalde type risicogedragingen zijn typerend voor een specifieke leeftijd (Ballesteros & Dischinger, 2002) (Clarke, Ward, & Truman, 2002).

Q2: De aanwezigheid van een passagier oefent een rechtstreeks effect uit op het risicogedrag van de jonge bestuurder.

Hypothese 2: De aanwezigheid van een leeftijdsgenoot als passagier verhoogt de kans op risicogedrag (Cooper et al, 2004) (Neyens & Boyle, 2008).

Q3: Leeftijd oefent een invloed uit op het effect van passagiers op risicogedrag.
Hypothese 3: leeftijdsgenoten van 17-19 jaar als passagier verhogen de kans op risicovol rijgedrag (ESRO, 2007). Bij 22-25 jarigen is dit modererend effect minder groot (Lee & Abdel-Aty, 2008).

Q4: Leeftijd oefent een direct effect uit op inhibitie.

Hypothese 4: De vaardigheid inhibitie blijft groeien midden 20-er jaren. Hoe jonger de persoon hoe minder inhibitie is ontwikkeld (Crone et. Al, 2008).

Q5: Inhibitie oefent een direct effect uit op risicogedrag.

Hypothese 5: Hoe minder inhibitie is ontwikkeld hoe groter de kans op risicogedrag (Keating, 2007).

Q6: Inhibitie oefent een invloed uit op het effect van passagiers op risicogedrag.

Hypothese 6: Hoe minder inhibitie is ontwikkeld hoe sterker het negatieve effect van passagiers op veilig rijgedrag. (Deze hypothese is nog niet onderzocht in de literatuur).

Q7: Leeftijd oefent een direct effect uit op gevoeligheid voor prikkels.

Hypothese 7: Hoe jonger de persoon is, hoe hoger de gevoeligheid voor prikkels (Steinberg et. Al, 2008).

Q8: Gevoeligheid voor prikkels oefent een direct effect uit risicogedrag

Hypothese 8: Hoe hoger de gevoeligheid voor prikkels hoe groter de kans op risicogedrag (Castelle & Perez 2004)

Q9: Gevoeligheid voor prikkels oefent een invloed uit op het effect van passagiers op risicogedrag.

Hypothese 9: Hoe hoger de gevoeligheid voor prikkels hoe sterker het negatieve effect van passagiers op veilig rijgedrag. (Deze hypothese is nog niet onderzocht in de literatuur).

Onderzoeksvragen

Ongevallenstatistieken wijzen duidelijk aan dat jongeren oververtegenwoordigd zijn in de ongevallenstatistieken. Een diepere analyse van de ongevallenstatistieken en empirische data doet vermoeden dat de leeftijdscategorie 16-25 jaar geen homogene groep is. Bepaalde types ongevallen en risicogedragingen blijken bijvoorbeeld meer voor te komen bij de jongere adolescenten. Deze heterogeniteit binnen de leeftijdscategorie die de term 'jongere' omvat, dient nader bestudeerd te worden.

Jongeren lopen een hoger risico om betrokken te raken in een ongeval. Ze vertonen risicogedrag. Volgens de 'Reason typologie' kan risicogedrag zowel intentioneel als niet intentioneel zijn. Niet intentioneel risicogedrag wordt hoofdzakelijke veroorzaakt door een gebrek aan rijvaardigheden en kan verklaard worden door onvoldoende rijervaring, overschatting van eigen rijvaardigheden of door imaturiteit. Intentioneel risicogedrag komt voor door een gebrek aan motivatie om veilig door het verkeer te rijden. Bepaalde persoonlijkheidskenmerken, gewoontegedrag, neurologische imaturiteit en motivationele modellen kunnen intentioneel risicogedrag verklaren. Een gebrek aan maturiteit blijkt voor zowel intentioneel als niet intentioneel risicogedrag een verklaring te kunnen zijn. Maturiteit dient verder uitgediept te worden.

Een gebrek aan neurologische maturiteit is een mogelijke verklaring voor risicogedrag bij jonge bestuurders. Het brein bestaat uit regio's die aan een verschillend tempo ontwikkelen. Belangrijk bij risicogedrag zijn de cognitieve vaardigheden, die een bestuurder in staat stelt om complex gedrag te sturen en de sociaal-emotionele vaardigheden, die zorgen voor een hogere gevoeligheid voor prikkels, vooral in de aanwezigheid van leeftijdsgenoten van 14, 15 of 16 jaar. De hersensystemen die voor deze twee vaardigheden instaan, hebben een verschillend groeitraject. Het cognitieve systeem is nog niet volledig volgroeid wanneer het sociaal-emotionele systeem dit wel is. Met andere woorden, een adolescent heeft een hogere gevoeligheid voor prikkels van buitenaf en een lagere controle over zijn gedrag. Deze hypothese is een mogelijke verklaring voor risicogedrag bij jongeren in het verkeer en voor de heterogeniteit binnen deze leeftijdscategorie. Deze hypothese is weliswaar empirisch nog niet getoetst.

De doelstellingen van dit onderzoek zijn driedig:

1. Nagaan of neurologische onvolwassenheid en de aanwezigheid van leeftijdsgenoten verklarende factoren zijn voor risicovol rijgedrag bij jonge bestuurders.
2. De heterogeniteit van de leeftijdscategorie 16-25 nagaan? Met andere woorden, zijn er vormen van risicogedrag die specifiek zijn voor 16-19 jarigen of voor 22-25 jarigen?
3. Nagaan of de aanwezigheid van passagiers en neurologische onvolwassenheid mogelijke verklaringen zijn voor de eventuele heterogeniteit.

Hoofdstuk 2 – Methodologie

2.1 Opzet en design

De doelstellingen van dit onderzoek zullen empirisch getest worden aan de hand van een experimenteel onderzoek. Een experimenteel design creëert een omgeving waarin bepaalde factoren worden gecontroleerd. Door manipulatie van één of meer onafhankelijke variabelen kan het effect op de afhankelijke variabelen worden gemeten (Kirk, 1979)

Het experimenteel onderzoek is uitgevoerd in een simulatoromgeving, waar getracht wordt de rijervaring zo goed mogelijk na te bootsen. De rijsimulator, STSIM Drive Model 400, is ter beschikking gesteld door het instituut voor Mobiliteit (IMOB) van Universiteit Hasselt. De verschillende onderdelen van de simulator worden in Tabel 5 weergegeven.

Tabel 5 - Onderdelen rijsimulator

Unit bestuurder	<ul style="list-style-type: none">• Model 400 sturing box: stuurwiel, kilometerteller, toerenteller, richtingaanwijzers.• 3 pedalen: Koppeling, rem en gas.• Versnellingsbak met 5 versnellingen.• Herstelbare bestuurderszetel.
Visualisatie	<ul style="list-style-type: none">• 3 beamers, dit laat een beeldprojectie van 180° toe.• Een gebogen beeldscherm van 180°.
Software	<ul style="list-style-type: none">• STISIM Drive™ software

Dit onderzoek wil het effect van enkele onafhankelijke variabelen op de afhankelijke variabele 'risicogedrag' nagaan. De onafhankelijke variabele 'leeftijd' is een 'between groep' en deelt de respondenten op in 2 niveaus. De andere variabelen zijn 'within variabelen' en komen in de 2 leeftijdsgroepen aan bod. Sociale druk, een onafhankelijke variabele, bestaat uit twee niveaus: sociale druk, of de aanwezigheid van een passagier, is wel of niet aanwezig. De andere onafhankelijke variabelen; inhibitie en gevoeligheid voor prikkels zijn continu. De afhankelijke variabele risicogedrag, dewelke verklaard moet worden, bestaat uit verschillende niveaus (zie tabel 6)

Tabel 6 - Design empirisch onderzoek

Leeftijd	Inhibitie	Gevoeligheid voor prikkels	Riscogedrag	
17-19 jaar	X	X	Passagier afwezig	Passagier aanwezig
22-25 jaar	X	X	Passagier afwezig	Passagier aanwezig

2.2 Sample

Een totaal van 50 bestuurders en evenveel passagiers namen deel aan dit onderzoek. Er is gezocht naar twee leeftijdsgroepen: [16-19] en [22-25] jaar. In de jongste groep waren er 30 bestuurders, voor de oudere leeftijdscategorie zijn 20 chauffeurs gevonden. Elke bestuurder werd gevraagd een passagier mee te nemen. Deze passagier moest een bekende zijn van de participant en behoren tot dezelfde leeftijdscategorie als de bestuurder. 31 mannen en 19 vrouwen waren bestuurder. In de leeftijdscategorie 16-19 jaar waren 18 bestuurders van het mannelijke geslacht, bij 22-25 jarigen waren 13 van de 20 bestuurders man. De respondenten hadden minimaal een voorlopig rijbewijs en maximaal 2 jaar een rijbewijs. De bestuurders hadden gemiddeld 2129,4 km rijervaring. De jongste leeftijdscategorie had de minste rijervaring, ze reden gemiddeld 1627 km, de oudste bestuurders hadden al een gemiddelde van 2822 km rijervaring.

De participanten zijn gezocht in de nabije kennissenkring, op internetfora, via scholen, via affiches op openbare plaatsen en door middel van mails. Onder de deelnemers zijn waardebonnen van 20, 40 en 60€ verloot.

2.3 Operationalisatie

Het onderzoek bestaat uit een zelf gerapporteerd gedeelte (vragenlijst) en uit directe observatie.

Gevoeligheid voor prikkels

De vragenlijst maakt gebruik van een BIS/BAS schaal en meet de gevoeligheid voor straffen en beloningen/prikkels. Het BIS (Behavioural Inhibition System) gedeelte meet de mate waarin een persoon zich zorgen maakt wanneer hij dreigt gestraft te worden. Dit gedeelte kijkt met andere woorden naar de mate waarop een persoon reageert op negatieve stimuli. Het BAS gedeelte (Behavioural Activation System) voorspelt de omvang van gevoeligheid en voldoening voor beloningen/prikkels. De BAS schaal kan in drie categorieën worden onderverdeeld, welke drie typen van gevoeligheid voor beloning/prikkels meet. 'BASdrive' meet de mate van aanhoudende drang om een bepaald doel uit te voeren. 'BASfun' zoekt naar de mate waarin een persoon steeds op zoek is naar nieuwe beloningen/prikkels en de bereidheid om spontaan deel te nemen aan mogelijk belonende activiteit. 'BASresward' focust op de positieve reactie op de aanwezigheid van een beloning/prikkel. Drie bovenstaande schalen kunnen elke apart of samen onderzocht worden.

De vragenlijst bestaat in het totaal uit 20 items, waar gebruik wordt gemaakt van een likertschaal. De respondent heeft de keuze uit 4 antwoorden: 1=waar, 2=eerder waar, 3= eerder niet waar, 4= niet waar (Vandewalle, 2008) (zie Bijlage 1)

Inhibitie

De directe observatie heeft de mate waarin de vaardigheid inhibitie is ontwikkeld nagegaan en het risicogedrag geobserveerd of gemeten. Inhibitie wordt gemeten aan de hand van een computertaak. Deze computertaak bestaat uit 3 onderdelen. De test is gebaseerd op het 'stop signal paradigm' (Logan, Schachar, & Tannock, 1997). De driedelige test bevat twee verschillende taken, een 'go taak' en een 'stop taak'. De 'go taak' meet de keuzereactietijd van de respondent. De respondent ziet een reeks van 'X-en' en/of een 'O-en' op het scherm verschijnen, bij een X/O wordt hem gevraagd om zo snel mogelijk de linker/rechter shifttoets van het computerklavier in te duwen. Het eerste onderdeel van de test bestaat enkel uit 'go taken'. In de twee andere gedeeltes worden ook 'stoptaken' gebruikt. Bij een 'stoptaak' krijgt de respondent een toon te horen bij een 'X' of 'O', bij het horen van deze toon wordt de instructie gegeven om geen enkele toets op het klavier in te duwen. Hierdoor wordt de vaardigheid inhibitie gemeten.

Het tweede en derde gedeelte van de computertaak bevat zowel 'go taken' als 'stoptaken' en meet dus inhibitie. Wanneer een respondent in staat is een 'go taak' niet uit te voeren als hij een toon hoort (dit wordt dan een stoptaak), is hij er op dat moment in geslaagd zijn impuls onder controle te houden, hij heeft zijn reactie 'geïnhibeerd'. Bij deze twee gedeeltes wordt rekening gehouden met de keuzereactietijd, die gemeten is in deel 1 van de computertaak, waar enkel 'go taken' gebruikt worden. Door dit in acht te nemen wordt voorkomen dat de respondent wacht op een stoptaak en dus nooit op de linker/recht shifttoets duwt. Wanneer een respondent bijvoorbeeld te lang wacht na een 'X', verschijnt de volgende boodschap op het scherm: 'reageer aub sneller'. Het tweede gedeelte van de computertaak is een training. De resultaten van het derde gedeelte worden gebruikt in de analyse.

Risicogedrag

De observatie van risicogedrag gebeurt met behulp van een rijnsimulator. Het risicogedrag dat wordt gemeten in de vorm van 'violations' en 'skill failures' wordt voor beide leeftijdscategorieën geobserveerd in de aan- en afwezigheid van een passagier. Tabel 7 geeft een overzicht van de verschillende parameters voor 'violations' en 'skill failures'. Deze parameters worden op meerdere plaatsen in het scenario van de simulatorrit verwerkt.

Tabel 7 - Parameters 'violations' en 'Skill failures'

Violations	skill failures
Red light running	Critical event crashes
Speeding	Lane position/SDLP
Full line crossing	Head Distance

'Red Light Running'

'Red light running' registreert het aantal maal dat de bestuurder door het rood rijdt. Voor elk van de 18 verkeerslichten wordt nagegaan of er een overtreding wordt begaan. Er zijn 10 rode, 4 oranje en 4 groene lichten in het scenario verwerkt. De verkeerslichten zijn zo geprogrammeerd dat het licht op groen begint en op oranje of rood springt wanneer de bestuurder op 3,5 seconden (oranje) en 12 seconden (rood) van het licht verwijderd is. De afstand waarop het licht op oranje/rood springt, is bijgevolg afhankelijk van de snelheid waarmee de chauffeur rijdt. Het licht staat op oranje voor 5 seconden, het rode licht blijft 20 seconden staan.

'Speeding'

De parameter 'Speeding' meet het aantal keer dat de gereden snelheid boven de aangegeven snelheidslimiet komt. De tijd en de afstand die boven de gewenste snelheid is gereden, wordt in verhouding tot de totale tijd en afstand weergegeven.

'Full line crossing'

'Full line crossing' is de laatste overtreding die is geobserveerd. Hier wordt een optelsom gemaakt van het totaal aantal overschrijdingen van een volle middenlijn en het totaal aantal keer dat de bestuurder de weg heeft verlaten.

'Critical event crashes'

'Critical event crashes' registreert het volgende: totaal aantal van accidenten off road, totaal aantal botsingen met andere voertuigen en hij telt het aantal aanrijdingen met voetgangers. In het scenario zijn op 12 locaties 'critical events' voorzien. Dit zijn bijvoorbeeld voetgangers die plots oversteken of wagens die onverwacht achteruit op de weg rijden. Er wordt nagegaan hoe de bestuurder op deze onverwachte omstandigheden reageert ('risk anticipation') en of dit één van de bovenstaande crashtypes als gevolg heeft.

'Lane position/SDLP'

De parameter 'Lane position/SDLP' bepaalt in hoeverre de bestuurder in staat is het voertuig binnen het baanvak te houden. Op basis van de laterale positie van het voertuig wordt de deviatie van deze positie bepaald, voor die delen waar de bestuurder zich op het rechter rijvak bevindt.

'Head Distance'

'Head Distance' wordt uitgedrukt in 'Time to collision', of de tijd die nodig is om te botsen met de voorligger, indien er geen manoeuvres zouden plaatsvinden. Er wordt enkel gekeken naar voertuigen op hetzelfde rijvak waarop de bestuurder van de simulator rijdt. Voor de parameter 'Head distance' wordt gekeken naar de afstand ten opzichte van een traag voertuig. In het scenario zijn 5 trage voertuigen ingevoegd. Op de afstanden waar trage voertuigen rijden zal de middenlijn altijd een volle lijn zijn, voor ten minste 900m. bij de 'time to collision' resultaten zitten eveneens de minimale afstanden ten opzichte van de voorligger en de snelheid tijdens deze minimale afstand.

Een gedetailleerde omschrijving van welke parameters waar in het scenario zijn gelogd, kan gevonden worden in Bijlage 2 .

2.4 Procedure

De onderzoeken zijn allen uitgevoerd op de universitaire campus Diepenbeek van Universiteit Hasselt. Elke bestuurder is gevraagd om, samen met zijn passagier, op een afgesproken uur naar deze locatie te komen. De participanten werden ontvangen in een lokaal naast dat van de rijnsimulator. Elke sessie duurde ongeveer 120 minuten.

Bij aankomst werd een instemmingformulier (zie Bijlage 3) overhandigd aan de deelnemers. Het instemmingformulier geeft een korte inleiding van het onderzoek, waarschuwt voor de kans op 'simulatorziekte' en vraagt de toestemming voor deelname. Dit formulier is ondertekend door alle participanten. Bij het instemmingformulier werd een korte vragenlijst (zie Bijlage 4) toegevoegd waarin wordt gevraagd naar enkel persoonlijke gegevens van de bestuurder en de passagier: geboortedatum, geslacht, datum behalen rijbewijs, afgelegde kilometers per jaar en de vraag of de respondent een drager is van een bril of lenzen. Voor het binnengaan van de simulatorruimte werd gevraagd om de gsm uit te zetten.

Elke bestuurder heeft vier ritten gereden: twee opwarmingsritten, een rit zonder passagier en een rit met passagier. Voor de simulatieritten van start konden gaan moest een korte inleiding gegeven worden betreffende de werking van de simulator. Het stuur, de richtingaanwijzers, de pedalen, de kilometerteller en de toerenteller werden aangewezen. Voorts werd vermeld dat er 5 versnelling zijn. Op het scherm werd aangewezen waar de linker, rechter en centrale achteruitkijkspiegels zich gaan bevinden. Voor de eerste rit werden de volgende instructies gegeven: *"De eerste rit is een opwarmingsrit, deze dient om gewoon te geraken aan de simulator. Je hoeft de verkeersregels hier niet na te leven, het is gewoon de bedoeling het verkeer te volgen. Om gewoon te geraken aan alle knoppen kan je bijvoorbeeld versnellen tot de vijfde versnelling en een noodstop maken zodat je gewoon wordt aan de remkracht."* Rit 1 had een lengte van 2 km. Opwarmingsrit 2 had een lengte van 9 km, de participant werd het volgende gezegd: *"De tweede rit duurt wat langer, hier ga je ook al wat meer verkeer tegenkomen. Voor deze rit is het de bedoeling dat je zou rijden zoals je normaal zou rijden in de gegeven omstandigheden."* Voor Rit 3, die 28 km lang was, waren de instructies de volgende: *"Deze rit duurt nog wat langer, ook hier wordt verwacht dat je rijdt zoals je normaal zou rijden in de gegeven omstandigheden. Bij deze rit ga ik het lokaal verlaten, als je gedaan hebt of er problemen zijn, mag je naar de zaal hierlangs komen."* Bij de vierde rit, welke dezelfde was als rit 3, werd de passagier erbij gehaald, deze moest plaatsnemen in een stoel langs de bestuurder.

Aan beide personen werd het volgende vermeld: *"Rit 4 is een gelijkaardige rit als de vorige rit. Van de passagier wordt verwacht dat hij op zijn stoel blijft zitten en het stuur zelf niet gaat overnemen. Voor de rest is het de bedoeling dat jullie je gedragen zoals jullie je altijd zouden gedragen als jullie met 2 in een auto zitten."*

Na de vierde rit werd de computertaak uitgevoerd met de bestuurder. Deze werd uitgevoerd in de simulatorruimte, de passagier moest terug naar het andere lokaal gaan. Als inleiding werd gezegd dat de computertaak uit drie testen bestond. De instructies voor test 1 luidde: *"Je gaat een bolletje of een kruisje te zien krijgen. Als je een kruisje ziet is het de bedoeling dat je de linker shifttoets indrukt, bij een bolletje moet je de rechter shifttoets induwen"*. Na deze test werd de reactietijd en zijn standaarddeviatie genoteerd en ingegeven bij de volgende test. Bij test 2 werd op de volgende wijze ingeleid: *"Deze test werkt volgens het zelfde principe, met die verandering dat je soms een toon te horen gaat krijgen bij een bolletje of kruisje. Bij het horen van de toon is het de bedoeling dat je nergens op duwt."* Voor de derde test werd eveneens de reactietijd en zijn standaarddeviatie van de eerste test gebruikt. Het volgende werd gezegd: *"De derde test is hetzelfde als de vorige test, je gaat af en toe een toon te horen krijgen. Na de test mag je naar het lokaal hierlangs komen"*.

Als laatste werd aan de bestuurder gevraagd de vragenlijst met de BIS/BAS schaal in te vullen. Er werd kort uitgelegd hoe dit moest gebeuren. Na het invullen van de vragenlijst werden de bestuurder en de passagier hartelijk bedankt en werd hen meegedeeld dat ze binnenkort nog gecontracteerd gingen worden indien ze als winnaars van een waardebon uit de bus zouden komen.

2.5 Dataverwerking

De data van de directe observaties en van de enquêtes zijn geanalyseerd met behulp van het statistisch softwarepakket 'SPSS Statistics 17.0'. Gedeelten van de ruwe data gegenereerd door STISIM Drive™ software zijn klaargemaakt voor analyse met behulp van Microsoft Access 2007.

De analyse is uitgevoerd voor de afhankelijke variabele risicogedrag waar de parameters 'speeding', 'Critical Events - crashes', 'Traffic Light Running' , 'Lane Position' geanalyseerd werden. De volgende onafhankelijke variabelen zijn opgenomen in de analyse: leeftijd, sociale druk, gevoeligheid voor prikkels en inhibitie. 'Speeding' wordt uitgedrukt in het percentage van tijd en afstand over de snelheidslimiet en het aantal overtredingen van de snelheidslimiet. 'Critical events' worden gemeten aan de hand van het aantal botsingen, geraakte voetgangers, 'off road accidenten' en een som van deze parameters. De 'lane position' wordt uitgedrukt in de standaarddeviatie van de positie op de weg, een kleinere standaardvariatie staat voor een stabielere wegligging. Bij 'Traffic Light running' wordt het aantal keer dat door het rood wordt gereden ('traffic light tickets') mee in de analyse opgetekend.

De andere parameters, 'Full line crossing' en 'Head distance', zijn niet in de analyse opgenomen.

Data Cleaning

Alvorens het effect van elke onafhankelijke variabele op de afhankelijke variabele risicogedrag kan worden geanalyseerd, moeten de data uitgezuiverd worden. 'Data cleaning' bestaat hier uit het zoeken naar outliers. Een outlier is een waarde die sterk verschilt van de andere waarden in de data. Omdat Outliers de resultaten van de analyse aanzienlijk kunnen 'scheeftrekken', worden deze niet in de analyse meegenomen (Field, 2005, p. 74). Voor elke variabele is afzonderlijk aan 'data cleaning' gedaan. Outliers zijn gezocht aan de hand van een boxplot van de gemiddelden. Data zijn bestempeld als outliers wanneer de waarden zich minimaal twee standaarddeviaties buiten de range van gemiddelden bevonden.

Uitgevoerde analyses

Als eerste wordt er nagegaan of de twee leeftijdsgroepen (17-19 en 22-25) significant verschillen in leeftijd, rijervaring, inhibitie en gevoeligheid voor prikkels. Bij gevoeligheid voor prikkels wordt de gemiddelde totale BASscore¹ meegenomen. Het BIS gedeelte wordt niet in de analyse opgenomen. De mate van verschil wordt nagegaan aan de hand van onafhankelijke t-testen. De t-testen worden uitgevoerd op een significantieniveau van 0,05 en kijken naar de variatie tussen de gemiddelde waarden.

Vervolgens is voor beide leeftijdsgroepen de simulatorrit in de afwezigheid van een passagier geanalyseerd. Deze rit krijgt de naam 'Rit 1'. In de eerste plaats is er enkel gekeken naar het risicogedrag: is er een significant verschil in de verschillende types risicogedragingen enkel in functie van de leeftijd? Dit is nagegaan aan de hand van onafhankelijke t-testen op een significantieniveau van 0,05.

Nadien zijn bij de analyse van 'Rit 1' de variabelen Inhibitie en BAS als covariaten meegenomen. Deze analyse is voor de verschillende risicogedragingen in Rit 1 uitgevoerd door middel van een General Linear Model dat gebruik maakt van een ANCOVA analyse. De ANCOVA analyse kijkt naar de gemiddelde waarden van de risicogedragingen en de covarianten. Door Inhibitie en BAS als covariaten te selecteren is het mogelijk het effect van Inhibitie en de gevoeligheid voor prikkels op de verschillende vormen van risicogedrag te bestuderen. Het risicogedrag wordt dus geanalyseerd in functie van inhibitie, gevoeligheid voor prikkels en leeftijd. De analyse werkt met een betrouwbaarheidsinterval van 95 procent.

Ten slotte wordt de conditie 'Peer Presence' in het model opgenomen. Deze rit, in de aanwezigheid van een passagier, krijgt de naam 'rit 2'. De verschillende risicogedragingen met covariaten inhibitie en BAS worden gemeten in de afwezigheid en aanwezigheid van passagiers. Met andere woorden, Rit 1 en Rit 2 worden in het model opgenomen zodat ook het effect van de aanwezigheid van passagiers op het risicogedrag kan worden gemeten. De ANCOVA analyse is op een significantieniveau van 0,05 uitgevoerd. De analyse geeft de evolutie van het risicogedrag binnen een groep weer en maakt het mogelijk om de risicogedragingen van de 2 leeftijdsgroepen met elkaar te vergelijken.

¹ Wanneer de gemiddelde BASreward score significanter is dan de gemiddelde totale BASscore, wordt de BASreward score in de analyse opgenomen.

Hoofdstuk 3 – Resultaten

3.1 Outliers

De outliers zijn geïdentificeerd op een significantieniveau van 0,05. Onderstaande outliers zijn gevonden voor de verschillende variabelen. De outliers worden uit de analyse gehaald (zie tabel 8).

Tabel 8 - Outliers analyse

Risicogedrag	Aantal outliers
Gevoeligheid voor prikkels	Geen outliers
Inhibitie	Geen outliers
'Traffic light tickets'	5 outliers
'Critical events' <i>Botsingen:</i>	1 outlier
<i>Off road accidenten, aanrijdingen voetgangers, som critical events</i>	Geen outliers
'Speeding' <i>Tijd/afstand boven snelheidslimiet, overschrijdingen snelheidslimiet</i>	Geen outliers
'Lane position'	Geen outliers

3.2 Eigenschappen leeftijdsgroepen

De 2 groepen verschillen significant [$p=0,00$] in leeftijd. De jongste leeftijdsgroep is gemiddeld 18,24 jaar oud [$SE=0,126$], de oudste categorie heeft een gemiddelde leeftijd van 22,70 [$SE=0,164$] jaar. De jongste leeftijdsgroep heeft in gereden kilometers gemiddeld minder rijervaring [$M=1627,33$; $SE=326,19$] dan de oudste categorie [$M=2822,5$; $SE=524,696$]. Dit verschil in rijervaring is significant [$p=0,05$]. Beide categorieën kunnen als onervaren worden beschouwd (Sagberg & Bjørnskau, 2006).

Q4: Leeftijd oefent een direct effect uit op inhibitie.

Hypothese 4: De vaardigheid inhibitie blijft groeien tot midden 20-er jaren. Hoe jonger de persoon hoe minder inhibitie is ontwikkeld (Crone et. Al, 2008).

Q7: Leeftijd oefent een direct effect uit op gevoeligheid voor prikkels.

Hypothese 7: Hoe jonger de persoon is, hoe hoger de gevoeligheid voor prikkels (Steinberg et. Al, 2008).

Er zijn geen significante verschillen [$p=0,91$] tussen de 2 groepen in inhibitie. 17-19 jarigen hebben een gemiddelde waarde van 210,573973 [$SE=8,0623$], die met 209,343505 [$SE=7,0247$] niet significant lager ligt. Deze resultaten zijn geen bekrachtiging van de literatuur, welke een significant hogere ontwikkeling van de vaardigheid inhibitie verwacht bij de categorie 22-25 jaar (Crone et. Al, 2008) (zie tabel 9).

In gevoeligheid voor prikkels verschillen de 2 groepen significant [$p=0,04$]. De jongste leeftijdscategorie is gevoeliger voor prikkels [$M=39,000$; $SE=0,85096$] in vergelijking met oudere adolescenten [$M=36,550$; $SE=0,75210$]. Deze bevindingen worden gestaafd door de literatuur betreffende maturiteit (Steinberg et. Al, 2008). (zie tabel 9)

Tabel 9 - Verschillen in leeftijd, rijervaring, prikkelgevoeligheid en inhibitie

Variabele	Gemiddelde	Significantie
Leeftijd	Groep 1: 18,24 jaar	0,00
	Groep 2: 22,70 jaar	
Rijervaring	Groep 1: 1627,33 kilometer	0,05
	Groep 2: 2822,5 kilometer	
Gevoeligheid voor prikkels	Groep 1: 39,000	0,04
	Groep 2: 36,550	
Inhibitie	Groep 1: 210,573973	0,91
	Groep 2: 209,343505	

3.3 Risicogedrag in de afwezigheid van een passagier

Q1: Leeftijd oefent een rechtsreeks effect uit op risicogedrag bij jongeren.

Hypothese 1: de leeftijdscategorie [16-25] is geen homogene categorie, bepaalde type risicogedragingen zijn typerend voor een specifieke leeftijd (Ballesteros & Dischinger, 2002)

Traffic light tickets

Er zijn geen verschillen in het aantal overtredingen gemaakt tijdens de eerste rit. Beide leeftijdscategorieën behalen gemiddeld 0 'traffic light tickets'. Twee personen in de jongste leeftijdscategorie hadden een overtreding gemaakt, maar deze zijn geselecteerd als outlier en zijn niet in de analyse opgenomen.

Critical events

De jongste categorie (16-19 jaar) maakt in de eerste rit gemiddeld meer botsingen [$M=1,10$; $SE=0,162$] dan de oudste categorie [$M=0,89$; $SE=0,151$]. Dit verschil is echter niet significant [$p=0,358$]. Bij het aantal aanrijdingen van voetgangers is er een significant verschil [$p=0,02$] tussen de 2 groepen. 16-19 jarigen rijden gemiddeld 2 voetgangers aan [$SE=0,240$] tijdens de eerste rit, bij 22-25 jarigen ligt het gemiddelde op 1,20 voetgangeraanrijdingen [$SE=0,200$]. Indien er wordt gekeken naar de gemiddelde som van het aantal aanrijdingen kan eveneens worden vastgesteld dat de oudste groep gemiddeld minder aanrijdingen [$M=2,200$; $SE=0,24709$] veroorzaakt tijdens rit 1 in dan de jongste groep [$M=3,100$; $SE=0,34691$]. Dit verschil is significant [$p=0,04$]. Er zijn geen off road accidenten tijdens rit 1 (zie tabel 10).

Tabel 10 - Critical events in de afwezigheid van passagiers

Variabele	Gemiddelde	Significantie
Botsingen	Groep 1: 1,10	0,358
	Groep 2: 0,89	
Aanrijdingen voetgangers	Groep 1: 2,00	0,02
	Groep 2: 1,20	
Som	Groep 1: 2,20	0,04
	Groep 2: 3,10	

Bij een ANCOVA analyse van 'Critical events', met gevoeligheid voor prikkels en inhibitie als covariaten, kan het volgende worden vastgesteld: voor het gemiddeld aantal botsingen zijn gevoeligheid voor prikkels, $[F(1,44)=1,648; p=0,21]$, inhibitie $[F(1,44)=0,11; p=0,92]$ en de leeftijdsgroep $[F(1,44)=0,799; p=0,38]$ geen significante voorspellende factoren voor risicogedrag tijdens rit 1.

Gevoeligheid voor prikkels $[F(1,44)=0,65; p=0,80]$, inhibitie $[F(1,44)=0,41; p=0,53]$ en de leeftijdscategorieën $[F(1,44)=2,36; p=0,13]$ zijn eveneens geen significante verklarende factoren voor het gemiddeld aantal aanrijdingen van voetgangers.

Ten slotte wordt de gemiddelde som van het aantal aanrijdingen niet significant verklaard door gevoeligheid voor prikkels $[F(1,44)=0,70; p=0,41]$, inhibitie $[F(1,44)=0,16; p=0,69]$ en door de leeftijdsgroep $[F(1,44)=0,61; p=0,44]$.

Speeding

De snelheid van de jongste groep (16-19 jaar) bevindt zich tijdens de eerst rit gemiddeld 34,27 maal boven de snelheidslimiet $[SE=2,992]$, terwijl dit gemiddelde bij de ouderen lager lag $[M=27,14; SE=2,6236]$. Dit verschil is niet significant $[p=0,10]$. Deze trend zet zich door bij het percentage tijd en afstand dat er boven de snelheidslimiet wordt gereden. De jongste categorie (16-19 jaar) rijdt procentueel langer in afstand $[M=17,6577; SE=2,47149]$ en tijd $[M=13,5980; SE=1,92971]$ boven de snelheidslimiet dan 22-25 jarigen die respectievelijk gemiddeld 16,4255 procent $[SE=3,20074]$ en 12,7390 procent $[SE=2,49387]$ van afstand en tijd boven de limiet rijden. Deze verschillen zijn zowel voor afstand $[p=0,759]$ als tijd $[p=0,784]$ niet significant (zie tabel 11).

Tabel 11 - Snelheidsovertredingen in de afwezigheid van passagiers

Variabele	Gemiddelde	Significantie
Aantal overschrijdingen	Groep 1: 34,27	0,10
	Groep 2: 27,14	
Afstand over limiet (%)	Groep 1: 17,6577	0,759
	Groep 2: 16,4255	
Tijd over limiet (%)	Groep 1: 13,5980	0,784
	Groep 2: 12,7390	

Na een ANCOVA analyse kan er worden vastgesteld dat het aantal overtredingen van de snelheidslimiet niet significant wordt beïnvloedt door leeftijd [$F(1,44)=0,15$; $p=0,90$], inhibitie [$F(1,44)=0,544$; $p=0,465$] en gevoeligheid voor prikkels [$F(1,44)=0,10$; $p=0,752$]. Hierbij sluit aan dat het percentage tijd dat de bestuurder zich boven de snelheidslimiet bevond in rit 1 eveneens niet in functie staat van de leeftijd [$F(1,44)=1,351$; $p=0,251$], inhibitie [$F(1,44)=1,212$; $p=0,277$] en gevoeligheid voor prikkels [$F(1,44)=0,000$; $p=1,000$]. Ditzelfde geldt voor het percentage van de afstand waarop de chauffeur zich boven de snelheidslimiet bevindt: leeftijd [$F(1,44)=1,277$; $p=0,265$], inhibitie [$F(1,44)=1,234$; $p=0,2773$] en prikkelgevoeligheid [$F(1,44)=0,001$; $p=0,975$] oefenen geen significante invloed uit op het risicogedrag. Er kan bijgevolg geconcludeerd worden dat de leeftijdsgroepen niet significant verschillen bij het maken van snelheidsovertredingen.

Lane position

Uit de t-test blijkt dat er geen significante [$p=0,941$] verschillen zijn betreffende de positie op de baan. Beide leeftijdsgroepen rijden even stabiel tijdens de eerste rit. De jongste groep (16-19 jaar) heeft een gemiddelde standaarddeviatie van 0,2527 [$SE=0,1140$]. De gemiddelde standaarddeviatie van de 22-25 jarigen is 0,2538 [$SE=0,00755$] (zie tabel 12).

Tabel 12 - Standaarddeviatie van de positie op de weg in de afwezigheid van passagiers

Variabele	Gemiddelde	Significantie
SD positie op de weg	Groep 1: 0,2527	0,941
	Groep 2: 0,2538	

Wanneer Inhibitie en gevoeligheid voor prikkels als covariaten worden betrokken in een model, kunnen de volgende vaststellingen worden gedaan:

Leeftijd [$F(1,44)=0,035$; $p=0,852$], inhibitie [$F(1,44)=0,022$; $p=0,882$] en gevoeligheid voor prikkels [$F(1,44)=0,884$; $p=0,352$] oefenen geen significante invloed uit op de gemiddelde standaarddeviatie van de positie op een rijstrook.

3.4 Risicogedrag in de aanwezigheid van een passagier

Invloed van inhibitie

Q5: Inhibitie oefent een direct effect uit op risicogedrag.

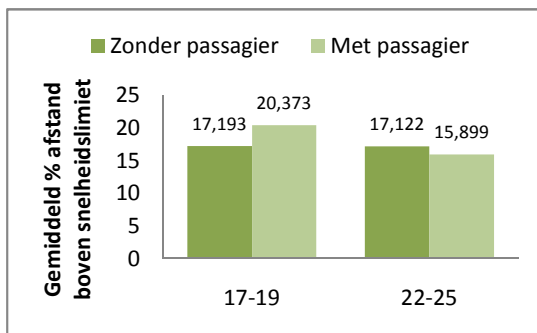
Hypothese 5: Hoe minder inhibitie is ontwikkeld hoe groter de kans op risicogedrag (Keating, 2007).

Q6: Inhibitie oefent een invloed uit op het effect van passagiers op risicogedrag.

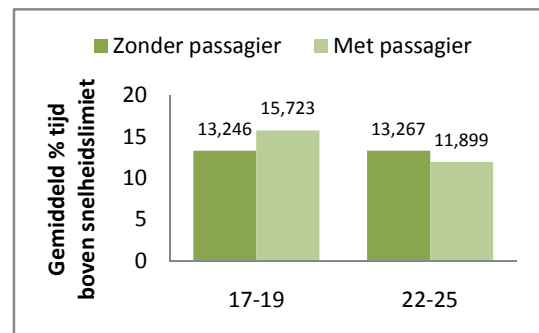
Hypothese 6: Hoe minder inhibitie is ontwikkeld hoe sterker het negatieve effect van passagiers op veilig rijgedrag. (Deze bevindingen zijn nog niet onderzocht in de literatuur).

Uit de resultaten van het empirisch onderzoek blijkt dat er geen significant rechte verband is tussen inhibitie en de onderzochte risicogedragingen: Botsingen [(F(1,45)=0,042; p=0,84], aanrijdingen voetgangers [(F(1,46)=0,669; p=0,42], som aantal aanrijdingen [(F(1,46)=0,172; p=0,68], standaarddeviatie van de positie op de weg [(F(1,46)=0,008; p=0,93], aantal snelheidsovertredingen [(F(1,46)=0,071; p=0,79], percentage afstand boven de snelheidslimiet [(F(1,46)=0,170; p=0,68], percentage tijd boven de snelheidslimiet [(F(1,46)=1,729; p=0,20], aantal 'traffic light tickets' [(F(1,41)=0,153; p=0,70]. Hypothese 6 wordt bijgevolg niet bevestigd.

Inhibitie versterkt wel het effect van passagiers op het risicogedrag snelheidsovertredingen. Hoe impulsiever een persoon is, hoe positiever het verschil in percentage afstand [(F(1,46)=3,697; p=0,06] en tijd [(F(1,46)=3,129; p=0,08] boven de snelheidslimiet in de aanwezigheid van een passagier (zie figuren 9 en 10). Dit modererend effect is marginaal significant. De invloed van inhibitie op het effect van passagiers op risicogedrag ligt in de verwachte richting. Hoe minder inhibitie is ontwikkeld hoe hoger de kans op het maken van snelheidsovertredingen in de aanwezigheid van passagiers. Voor de andere onderzochte risicogedragingen zijn er geen significante of marginaal significante modererende effecten: aantal snelheidsovertredingen [(F(1,46)=0,846; p=0,36], botsingen [(F(1,45)=1,207; p=0,56], aanrijdingen voetgangers [(F(1,46)=0,770; p=0,39], som aantal aanrijdingen [(F(1,46)=0,104; p=0,75], standaarddeviatie van de positie op de weg [(F(1,46)=0,674; p=0,42], aantal 'traffic light tickets' [(F(1,41)=0,153; p=0,70].



Figuur 9 – ‘Speeding’: Gemiddeld percentage afstand boven de snelheidslimiet



Figuur 10 – ‘Speeding’: gemiddeld percentage tijd boven de snelheidslimiet

Gevoeligheid voor prikkels

Q8: Gevoeligheid voor prikkels oefent een direct effect uit risicogedrag
Hypothese 8: Hoe hoger de gevoeligheid voor prikkels hoe groter de kans op risicogedrag
 (Castelle & Perez 2004))

Q9: Gevoeligheid voor prikkels een invloed uit op het effect van passagiers op risicogedrag.

Hypothese 9: Hoe hoger de gevoeligheid voor prikkels hoe sterker het negatieve effect van passagiers op veilig rijgedrag. (Deze bevindingen zijn nog niet onderzocht in de literatuur)

Uit de resultaten van de analyse kan worden geconcludeerd dat gevoeligheid voor prikkels geen direct significant effect uitoefent op een van de onderzochte risicogedragingen: Botsingen [(F(1,45)=1,205; p=0,28], aanrijdingen voetgangers [(F(1,46)=1,843; p=0,18], som aantal aanrijdingen [(F(1,46)=2,548; p=0,12], standaarddeviatie van de positie op de weg [(F(1,46)=1,446; p=0,24], aantal snelheidsovertredingen [(F(1,46)=0,027; p=0,98], percentage afstand boven de snelheidslimiet [(F(1,46)=0,483; p=0,49], percentage tijd boven de snelheidslimiet [(F(1,46)=0,449; p=0,51], aantal ‘traffic light tickets’ [(F(1,41)=2,822; p=0,10]. De hypothese wordt niet bevestigd.

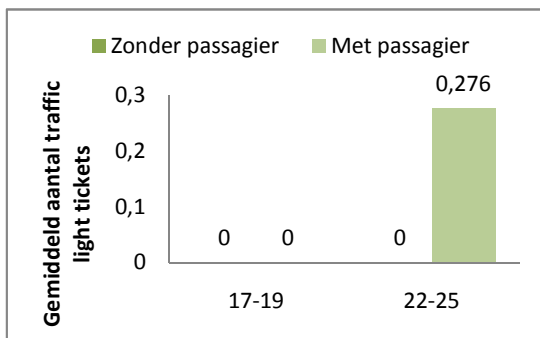
Er zijn eveneens geen significante modererende effecten op een vorm van risicogedrag: Botsingen [(F(1,45)=0,013; p=0,91], aanrijdingen voetgangers [(F(1,46)=0,814; p=0,37], som aantal aanrijdingen [(F(1,46)=0,449; p=0,51], standaarddeviatie van de positie op de weg [(F(1,46)=0,093; p=0,76], aantal snelheidsovertredingen [(F(1,46)=1,513; p=0,23], percentage afstand boven de snelheidslimiet [(F(1,46)=1,801; p=0,19], percentage tijd boven de snelheidslimiet [(F(1,46)=0,255; p=0,62], aantal 'traffic light tickets' [(F(1,41)=2,822; p=0,10].

Aanwezigheid van een passagier

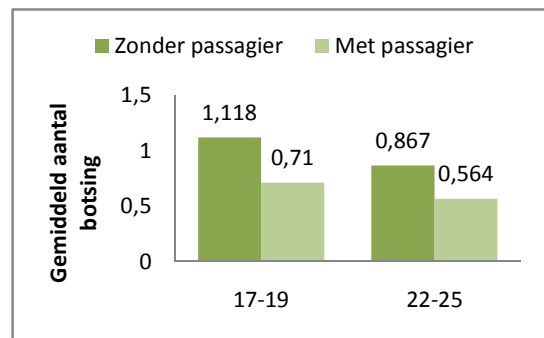
Q2: De aanwezigheid van een passagier heeft een rechtstreeks effect op het risicogedrag van de jonge bestuurder

Hypothese 2: De aanwezigheid van een leeftijdsgenoot als passagier verhoogt de kans op risicogedrag (Cooper et al, 2004) (Neyens & Boyle, 2008).

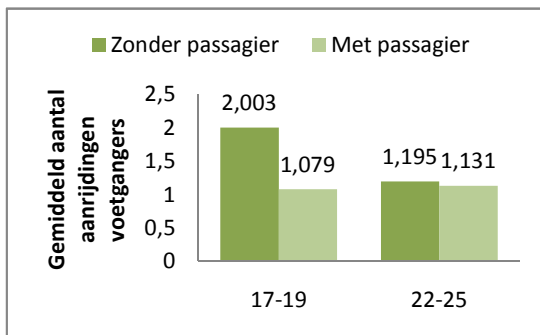
'Peer Presence' oefent een rechtsreekse invloed uit op de risicogedragingen 'traffic light running', 'Critical events', en 'Lane position'. De bestuurders rijden significant meer door het rood in de aanwezigheid van passagiers [F(1,46)=8,453; p=0,006] (zie figuur 11). Deze bevindingen liggen binnen de verwachtingen, een leeftijdsgenoot als passagier versterkt de kans op het maken van overtredingen. Bij het risicogedrag 'Critical events' kan er geconcludeerd worden dat de jongste bestuurders (16-19 jaar) significant minder botsingen [F(1,45)=4,945; p=0,03] en aanrijdingen van voetgangers [F(1,46)=8,670; p=0,005] hebben gemaakt in de tweede rit, waar een passagier aanwezig was (Zie figuur 12 en 13). Ook de som van het aantal aanrijding ligt significant lager in de tweede rit [F(1,46)=13,869; p=0,001] (Zie figuur 14). Deze resultaten bevestigen de hypothesen niet, een passagier heeft een positief effect op het aantal aanrijdingen. Het derde risicogedrag met een significant effect is 'lane position'. De standaarddeviatie wordt kleiner in de aanwezigheid van een passagier [F(1,46)=5,868; p=0,02], dit wil zeggen dat de bestuurder een stabielere positie in een rijvak aanhoudt tijdens rit 2 (Zie figuur 15). Deze resultaten liggen niet in de lijn van de bevindingen uit de literatuur. De aanwezigheid van passagier oefent geen rechtstreekse invloed uit op snelheidsovertredingen: aantal snelheidsovertredingen [(F(1,46)=1,355; p=0,56], percentage afstand boven de snelheidslimiet [(F(1,46)=0,006; p=0,94], percentage tijd boven de snelheidslimiet [(F(1,46)=0,003; p=0,96].



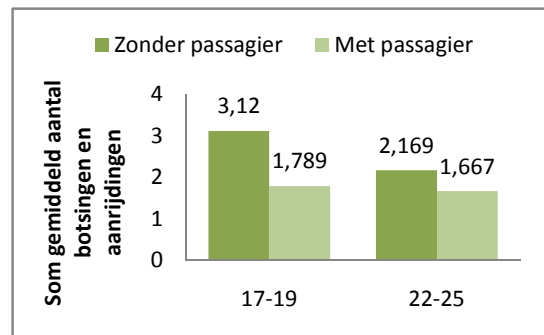
Figuur 11 - Gemiddeld aantal traffic light tickets



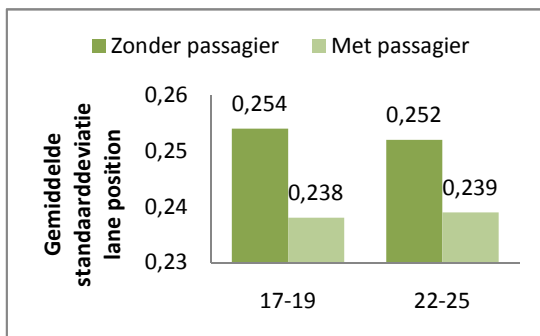
Figuur 12 - 'Critical events': Gemiddeld aantal botsingen



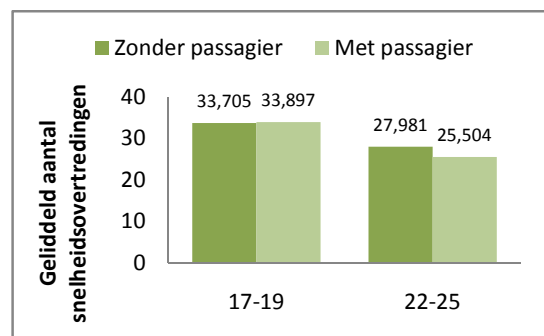
Figuur 13 - 'Critical events': gemiddeld aantal aanrijdingen voetgangers



Figuur 14 - 'Critical events': som gemiddeld aantal botsingen en aanrijdingen voetgangers



Figuur 15 - Gemiddelde standaarddeviatie lane position



Figuur 16 - 'Speeding': Gemiddeld aantal snelheidsovertredingen

Leeftijd

Q1: Leeftijd oefent een rechtsreeks effect uit op risicogedrag bij jongeren.

Hypothese 1: de leeftijdscategorie [16-25] is geen homogene categorie, bepaalde type risicogedragingen zijn typerend voor een specifieke leeftijd (Ballesteros & Dischinger, 2002)

Q3: Leeftijd oefent een invloed uit op het effect van passagiers op risicogedrag.

Hypothese 3: leeftijdsgenoten van 17-19 jaar als passagier verhogen de kans op risicovol rijgedrag (ESRO, 2007). Bij 22-25 jarigen is dit modererend effect minder groot (Lee & Abdel-Aty, 2008).

Q4: Leeftijd oefent een direct effect uit op inhibitie.

Hypothese 4: De vaardigheid inhibitie blijft groeien tot midden 20-er jaren. Hoe jonger de persoon hoe minder inhibitie is ontwikkeld (Crone et. Al, 2008).

Q7: Leeftijd oefent een direct effect uit op gevoeligheid voor prikkels.

Hypothese 7: Hoe jonger de persoon is, hoe hoger de gevoeligheid voor prikkels (Steinberg et. Al, 2008).

Het rechtstreeks verband tussen leeftijd en inhibitie/gevoeligheid voor prikkels is reeds besproken. Er is een significant effect in de verwachte richting voor gevoeligheid voor prikkels [$p=0,04$], bij inhibitie is er geen significant effect tussen de leeftijdsgroepen [$p=0,91$].

Het aantal snelheidsovertredingen [$F(1,46)=4,814$; $p=0,03$] staat rechtstreeks in functie van de leeftijd, het aantal overtredingen ligt significant hoger bij de jongste leeftijdscategorie (16-19 jaar) in de aanwezigheid van een passagier (zie figuur 16). Er is eveneens een direct verband tussen leeftijd aan het aantal 'traffic light tickets' in de aanwezigheid van passagiers [$F(1,41)=10,350$; $p=0,03$]. (zie figuur 11). De oudere leeftijdscategorie heeft significant meer 'traffic light tickets' in de aanwezigheid van een passagier.

Leeftijd heeft voor de andere risicogedragingen geen direct effect: Botsingen [$F(1,45)=0,877$; $p=0,35$], aanrijdingen voetgangers [$F(1,46)=2,087$; $p=0,16$], som aantal aanrijdingen [$F(1,46)=1,883$; $p=0,18$], standaarddeviatie van de positie op de weg [$F(1,46)=0,006$; $p=0,94$], percentage afstand boven de snelheidslimiet [$F(1,46)=0,339$; $p=0,56$], percentage tijd boven de snelheidslimiet [$F(1,46)=0,397$; $p=0,53$].

Leeftijd oefent een invloed uit op het effect van passagiers voor het percentage van afstand [$F(1,46)=3,756$; $p=0,06$] en tijd [$F(1,46)=4,732$; $p=0,04$] dat een bestuurder zich boven de snelheidslimiet bevindt. Het modererend effect van percentage afstand boven de limiet is marginaal significant. Deze resultaten liggen binnen de lijn van verwachtingen (zie figuur 9 en 10). Verder oefent leeftijd een invloed uit op het effect van passagiers op het aantal aanrijdingen van voetgangers [$F(1,46)=4,939$; $p=0,03$]. Deze uitkomst ligt niet in de lijn van de geformuleerde hypothese, de jongste categorie (16-19 jaar) heeft significant minder aanrijdingen in de aanwezigheid van passagiers (zie figuur 13). Ten slotte is er een indirect effect van leeftijd op het aantal keer dat door het rood wordt gereden [$F(1,41)=10,350$; $p=0,03$] in de aanwezigheid van een passagier. Het modererend effect ligt niet binnen de verwachtingen, het aantal overtredingen stijgt significant binnen bestuurders van de oudere leeftijdscategorie (22-25 jaar) (zie figuur 11). Leeftijd heeft geen modererende functie op het effect van passagiers voor de volgende risicogedragingen: Botsingen [$F(1,45)=0,059$; $p=0,75$], som aantal aanrijdingen [$F(1,46)=2,276$; $p=0,14$], standaarddeviatie van de positie op de weg [$F(1,46)=0,047$; $p=0,83$], aantal snelheidsovertredingen [$F(1,46)=0,854$; $p=0,36$].

3.5 Discussie

Q4: Leeftijd oefent een direct effect uit op inhibitie.

Aan de hand van een go/no go stoptaak is de vaardigheid inhibitie bij de participanten gemeten. Tussen de leeftijdsgroepen 17-19 en 22-25 is er geen significant verschil in de mate waarop inhibitie is ontwikkeld. Vanuit neurologische standpunt ligt dit niet binnen de lijn van verwachtingen: het cognitief controlesysteem, dat bijvoorbeeld belangrijk is voor de ontwikkeling van inhibitie, blijft ontwikkelen tot midden jaren 20 (Crone et. Al, 2008).

Een verklaring voor het niet significante verschil in inhibitie kan te vinden zijn in de leeftijden van de participanten. De oudste leeftijdscategorie is gemiddeld 22,70 jaar oud, en het cognitief systeem blijft ontwikkelen tot midden 20-er jaren (Brijs et. Al, 2009). De vaardigheid inhibitie is dus bij de gemiddelde persoon in de oudste leeftijdscategorie mogelijk nog niet volledig tot zijn ontwikkeling gekomen. Het is bijgevolg mogelijk dat het verschil tussen 22,70 jaar en 18,24 jaar (gemiddelde leeftijd jongste categorie) te klein is om een significant verschil te meten. Met andere woorden, de ontwikkeling van het cognitief systeem is binnen deze leeftijdsgrenzen niet zo gevoelig. Wanneer de inhibitie van een volwassen persoon, bij welke het cognitief controlesysteem volledig is ontwikkeld, zou vergeleken worden met een 18 of 17 jarige is de kans groter dat een significant verschil in inhibitie wordt geregistreerd.

Q7: Leeftijd oefent een direct effect uit op gevoeligheid voor prikkels.

De gevoeligheid voor prikkels is gemeten aan de hand van een enquête, waarin een BAS schaal wordt gebruikt. De jongste leeftijdsgroep is significant gevoeliger voor prikkels dan de oudste leeftijdscategorie. Deze resultaten liggen binnen de lijn van verwachtingen van de neurologische literatuur: het sociaal-emotionele systeem komt al vroeg in de adolescentie volledig tot zijn ontwikkeling, dit leidt vooral in de vroege adolescentiejaren tot een hogere gevoeligheid voor prikkels (Casey et. Al, 2008).

Voor het meten van gevoeligheid voor prikkels is het leeftijdsverschil tussen de twee groepen dus wel groot genoeg. Dit is logisch want een adolescent is het meest gevoelig voor prikkels rond de leeftijd van 16 jaar (Casey et. Al, 2008), met 18,24 jaar ligt de jongste groep, in verhouding met de oudere leeftijdscategorie, hier duidelijk dichterbij.

Q5: Inhibitie oefent een direct effect uit op risicogedrag.

Q6: Inhibitie oefent een invloed uit op het effect van passagiers op risicogedrag.

De risicogedragingen zijn gemeten aan de mate waarin inhibitie bij de bestuurder is ontwikkeld. Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat er geen rechtstreeks verband is tussen inhibitie en risicogedrag. De resultaten bevestigen de literatuur niet, welke suggereert dat de kans op risicogedrag groter is bij een lagere ontwikkeling van inhibitie (Keating, 2007).

Bij een ander experimenteel onderzoek met rijnsimulator (Fillmore, Blackburn, & Harrison, 2008) worden de resultaten van de literatuur wel bevestigd: er is een positieve correlatie tussen inhibitie en de standaarddeviatie van de positie op de weg en de mate dat er door het rood wordt gereden. Hoewel bij het onderzoek van Fillmore et. al (2008) een verband is gevonden tussen inhibitie en de standaarddeviatie van de positie op de weg, lijkt het niet onlogisch dat inhibitie niet in functie staat van deze parameter. Het gaat hier niet om impulsen die gecontroleerd moeten worden, maar over 'vaardigheden' die over een langer periode tijdens de rit standgehouden moeten worden. Ditzelfde kan ook gelden voor gemaakte snelheidsovertredingen. De risicogedragingen 'Critical events' en 'Traffic light tickets' daarentegen, lijken wel in functie te staan van inhibitie. Bij 'Critical events' en 'Traffic light tickets' moet de impuls doorrijden (de actie die de bestuurder op dat moment aan het uitvoeren is), plots stopgezet worden door bijvoorbeeld een onverwacht overstekende voetganger of door een rood licht. De bestuurder moet met andere woorden zijn actie 'inhiberen'. Een mogelijke verklaring dat er in deze studie geen verband is tussen inhibitie en 'traffic light tickets' kan gezocht worden in het feit dat de bestuurder verwacht dat het licht op rood zou springen. In het scenario van de rit springt het licht 10 maal op rood, 14 keer op oranje en 4 maal op groen, in meer dan de helft van de gevallen moet de bestuurder dus stoppen. Dit kan als gevolg hebben dat hij bij elke verkeerslicht dat hij nadert verwacht dat hij moet stoppen. Wanneer een bestuurder verwacht te moeten stoppen, is doorrijden geen impuls meer, hij moet zijn gedrag dus niet inhiberen. In het experimenteel onderzoek van Fillmore et. al (2008) springen slechts 5/20 verkeerslichten op rood, de verwachting dat er gestopt moet worden is hier waarschijnlijk kleiner. De invloed van inhibitie op 'traffic light tickets' kan in dit geval mogelijk beter worden gemeten. Voor 'Critical events' is deze redenering in veel minder mate van toepassing, een plots overstekende voetganger of achteruitrijdende auto wordt niet op voorhand verwacht door de bestuurder omdat hij geen kennis heeft van de exacte locatie van het 'Critical event'.

Voorts is het verband tussen inhibitie en het effect van passagiers op risicogedrag gemeten. Hier zijn nog geen onderzoeken naar uitgevoerd. Hypothese 6 stelt het volgende: hoe minder inhibitie is ontwikkeld, hoe sterker het negatieve effect van passagiers op veilig rijgedrag.

Inhibitie versterkt het effect van passagiers op risicogedrag marginaal significant. Hoe minder de vaardigheid inhibitie is ontwikkeld, hoe positiever het verschil in percentage afstand en tijd boven de snelheidslimiet in de aanwezigheid van een passagier. Met andere woorden: Hoe minder inhibitie is ontwikkeld, hoe hoger de kans op het maken van snelheidsovertredingen in de aanwezigheid van passagiers. Deze resultaten kunnen neurologisch verklaard worden, een lage ontwikkeling van inhibitie gaat gepaard met een lage ontwikkeling van het cognitief controlesysteem. Wanneer het cognitief controlesysteem nog niet volledig ontwikkeld is, is men onder andere minder in staat zijn gedrag te reguleren. Een studie van Keating (2007) stelt dat adolescenten met onvoldoende capaciteit voor zelfregulering grote moeilijkheden hebben hun ervaringen in het verkeer om te zetten in veilig rijgedrag. Een jonge bestuurder heeft in principe een andere persoon of instituut nodig die hem in staat stelt in alle omstandigheden veilig te rijden. De sociale omgeving speelt een belangrijke rol (Keating, 2007). Een eventueel negatieve invloed van een passagier kan bijgevolg het aantal snelheidsovertredingen doen stijgen. Voor de andere parameters is er geen significant of marginaal significant modererend effect waargenomen. De eventueel slechte invloed van passagiers bij personen met een lage ontwikkeling voor inhibitie zet zich dus niet door bij de andere risicogedragingen.

Q8: Gevoeligheid voor prikkels oefent een direct effect uit op risicogedrag

Q9: Gevoeligheid voor prikkels oefent een invloed uit op het effect van passagiers op risicogedrag.

Uit de analyse van de resultaten blijkt dat er geen significant verband is tussen de gevoeligheid voor prikkels en de onderzochte risicogedragingen. Castelle & Perez (2004) concluderen in hun studie het tegengestelde: personen met een hoge gevoeligheid voor prikkels hebben meer de neiging verkeersregels te overtreden. De literatuur suggereert dus een verband tussen gevoeligheid voor prikkels en overtredingen van de verkeersregels. De parameters SD van de positie op de weg en 'Critical events' zijn geen overtredingen, deze worden dus niet verwacht in functie te staan van gevoeligheid voor prikkels.

De parameters 'Traffic light tickets' en 'speeding', daarentegen, zijn overtredingen deze parameters zouden dus wel in functie kunnen staan van gevoeligheid voor prikkels. Castelle & Perez (2004) stellen een neiging tot het maken van verkeersovertredingen vast wanneer de bestuurder een hoge gevoeligheid voor prikkels heeft, dit is slechts een zwak verband. Het is mogelijk dat personen met een hoge gevoeligheid voor prikkels deze neiging niet hebben in een simulatoromgeving op een universitaire campus, waar hun rijgedrag onderzocht wordt. Met andere woorden de omstandigheden waarin de rit wordt gemaakt zijn verschillend dan in werkelijkheid, waar er geen controle is.

Verder blijkt uit het empirisch onderzoek dat gevoeligheid voor prikkels eveneens geen invloed uitoefent op het effect van passagiers. Dit verband is nog niet onderzocht, maar het is aannemelijk te denken dat een hoge gevoeligheid voor prikkels nefast is voor veilig rijgedrag in de aanwezigheid van passagiers als leeftijdsgenoot. Gardner & Steinberg (2005) concluderen immers dat bij aanwezigheid van leeftijdsgenoten als passagiers het rijgedrag risicovoller is, vooral bij bestuurders rond de leeftijd van 16 jaar. Op deze leeftijd piekt, neurologisch gezien, de gevoeligheid voor prikkels (Steinberg et. Al, 2008). Uit een ander onderzoek naar de invloed van 'peers' op risicogedrag in het algemeen (Gardner & Steinberg, 2005) werd vastgesteld dat adolescenten duidelijk een risicovoller gedrag vertonen in de aanwezigheid van 'peers'. De bevindingen van bovenstaande onderzoeken zijn dus tegengesteld aan deze in dit simulatoronderzoek en bevestigen de hypothese wel.

Een mogelijke oorzaak voor de afwijking van de resultaten van dit onderzoek kunnen liggen in de methodiek. De gevoeligheid voor peers is in deze studie gemeten aan de hand van de BAS schaal, welke de omvang van gevoeligheid en voldoening voor prikkels bepaald. Met andere woorden: de gevoeligheid voor de reactie van een 'peer' als passagier op het rijgedrag wordt ugedrukt in gevoeligheid voor prikkels. Deze schaal zoekt naar gevoeligheid voor prikkels in het algemeen en focust zich niet op de gevoeligheid naar de reactie van de sociale omgeving. Het is dus mogelijk dat dit niet de ideale schaal is om gevoeligheid voor 'peers' te meten.

Q2: De aanwezigheid van een passagier oefent een rechtstreeks effect uit op het risicogedrag van de jonge bestuurder.

Passagiers oefenen een significant effect uit op volgende risicogedragingen: 'Traffic light running', 'Critical events', en 'Lane position'. Het effect op risicogedrag is positief of negatief aangaande de verkeersveiligheid, afhankelijk van de gemeten parameter. Er kan dus geen eenduidige conclusie getrokken worden van het effect van passagiers op risicogedrag. Deze bevindingen zijn op het eerste gezicht niet consistent met de literatuur, welke bij jongeren een verhoogde kans op risicogedrag verwacht in de aanwezigheid van een leeftijdgenoot als passagier (Cooper et al, 2004) (Neyens & Boyle, 2008).

Het effect van passagiers op de verschillende risicogedragingen varieert, de passagier oefent met andere woorden voor de verschillende types risicogedragingen een andere rol uit. Het probleem in dit experimenteel onderzoek is, dat we niet weten op welke manier de passagier zich in bepaalde situaties gedraagt. Het is dus bijvoorbeeld mogelijk dat eenzelfde passagier de bestuurder aanzet om door het rood te rijden (stijging 'traffic light tickets'), maar hem ook waarschuwt wanneer een voetganger plots oversteekt (daling aanrijdingen voetgangers). Dat een passagier ook een positieve invloed kan uitoefenen op het risicogedrag werd aangehaald in een studie van Keating (2007), vrienden met een positieve attitude ten opzichte van verkeersveiligheid, kunnen het rijgedrag in de positieve zin beïnvloeden. In het aangehaalde voorbeeld vindt de passagier door het rood rijden geen ernstige overtreding, maar wil hij aan de andere kant het aantal aanrijdingen van voetgangers vermijden. Een andere mogelijke verklaring dat het effect van een passagier niet uitgesproken negatief is voor veilig rijgedrag, kan te vinden zijn in de situationele context van het experiment. Adolescenten gedragen zich typisch risicovoller tijdens het weekend en 's nachts (European Road Safety Observatory, 2007) en het effect van een passagier is ook het grootst tijdens het weekend (Engstrom et. al, 2008). De simulatorstudie wordt uitgevoerd op een universitaire campus met behulp van IMOB, een instituut voor mobiliteit dat zich ook bezighoudt met verkeersveiligheid. Het contrast, tussen 's nachts rijden en rijden op een simulator in functie van een onderzoek naar verkeersveiligheid, is mogelijk te groot om het werkelijke effect van passagiers op het rijgedrag te meten.

Wanneer er wordt gekeken naar de het type van risicogedragingen kan er worden opgemerkt dat de standaarddeviatie van de positie op de weg en 'Critical events' beter scoren in de aanwezigheid van een passagier.

Het aantal 'traffic light tickets' stijgt daarentegen significant in aanwezigheid van een passagier. Het is dus opmerkelijk dat bij de overtreding 'Traffic light tickets' het verwacht effect plaatsvindt, voor vaardigheden scoort de bestuurder beter in de aanwezigheid van een passagier.

Het aantal botsingen en aanrijdingen van voetgangers ligt significant lager tijdens de tweede rit. Het leereffect van de rijnsimulator is een denkbare verklaring voor de daling. De simulatorrit met passagier is de tweede rit, welke hetzelfde scenario volgt als rit 1. In de eerste plaats is het mogelijk dat de bestuurder bepaalde 'Critical events' of situaties waarin 'Critical events' voorkomen herkent, dit kan als gevolg hebben dat hij hierop beter gaat anticiperen. Bovendien kan de ervaring op rijnsimulator ook een lerend effect hebben, tijdens de tweede rit is de bestuurder beter in staat de simulator te besturen. Hij kan bijvoorbeeld de snelheid en remafstand beter inschatten. Dit laatste speelt mogelijks ook een grote rol bij de gemiddelde standaarddeviatie van de positie op de weg. Tijdens rit 2 rijden alle bestuurders significant stabiel, een grotere ervaring betreffende het besturen van de simulator is een mogelijke verklarende factor. Ook het leereffect, in termen van het scenario kan een rol spelen bij deze parameter. De standaarddeviatie is gemeten op plaatsen waar, in termen van critical events, niets gebeurt, indien deze plaatsen herkend worden door de bestuurder zal hij/zij niets verwachten en gaat hij/zij mogelijks stabiel rijden. De bedenkingen dat ervaring een rol speelt bij de vaardigheden, wordt gestaafd door de literatuur: een gebrek aan vaardigheden vinden hun oorzaak in te weinig ervaring (Sagberg & Bjørnskau, 2005). Dit probleem kan aangepakt worden door training van deze vaardigheden (Fisher & Pollatsek, 2007). Het begrip rijervaring kan voor dit onderzoek dus eventueel doorgetrokken worden naar rijervaring in de simulator. Bij de overtreding 'traffic light tickets' wordt wel een negatieve invloed van passagiers waargenomen, dit ligt in de lijn van de bevindingen in de literatuur: het ongevalrisico en risicogedrag neemt toe in aanwezigheid van een passagier (Engstrom et. al, 2008), bij een ongeval is de ook kans groter dat hij in fout is (Cooper et al, 2004). Het is logisch dat overtredingen meer worden beïnvloed door passagiers, in tegenstelling tot tekortkomingen in vaardigheden, kan het maken van een overtreding een bewust keuze zijn, die keuze kan beïnvloed worden door een passagier. Bij vaardigheden is dit anders, daar kan het risicogedrag het gevolg zijn van onkunde. Voor snelheidsovertredingen is geen significant effect gevonden van passagiers. Om hiervoor een verklaring te vinden is een observatie van het gedrag van de passagier nodig, die was er in dit experimenteel onderzoek niet.

Q1: Leeftijd oefent een rechtsreeks effect uit op risicogedrag bij jongeren.

Q3: Leeftijd oefent een invloed uit op het effect van passagiers op risicogedrag.

De volgende risicogedragingen staan rechtstreeks in functie van leeftijd: het aantal snelheidsovertredingen en het aantal 'traffic light tickets'. Het aantal snelheidsovertredingen is zowel voor rit 1 als voor rit 2 hoger bij de jongste categorie, leeftijd oefent een significant effect uit op snelheidsovertredingen. Deze bevindingen worden min of meer bevestigd door de literatuur, welke een afname van de overtredingen verwacht bij het ouder worden. Het te snel rijden voor de sensatie of 'speeding' als gevolg van het verkeerd inschatten van het risico, neemt af bij het ouder worden (Begg & Langley, 2001). Het aantal 'traffic light tickets' is dan weer significant hoger bij de oudste categorie. Naar deze specifieke overtreding is nog geen onderzoek gedaan betreffende de heterogeniteit van de leeftijdsgroep 16-25 jaar.

Voor het significant verschil in snelheidsovertredingen kunnen verschillende oorzaken gevonden worden: de jongste chauffeurs kunnen het risico van hun gedrag niet op een correcte manier inschatten (Begg & Langley, 2001). Een oorzaak hiervan kan een gebrek aan ervaring zijn (Ballesteros & Dischinger, 2002), de oudste groep heeft gemiddeld 1000 km meer ervaring. De mogelijkheid bestaat ook dat de participanten te snel rijden voor de sensatie (Begg & Langley, 2004). Hier is de oorzaak eerder te zoeken in maturiteit, het cognitief controlesysteem is onvoldoende ontwikkeld om dit gedrag te reguleren (Crone et. al, 2008). Het aantal 'traffic light tickets' ligt significant hoger bij jongeren van 22-25 jaar. De oudste categorie is, hoofdzakelijk als gevolg van werkelijke rijervaring, beter in staat risico op een correcte manier in te schatten (Borowsky et. al, 2009). Wanneer hij bijvoorbeeld geen auto ziet naderen bij een verkeerslicht, ziet hij er geen gevaar in om door het rood licht te rijden. Deze verklaring moet weliswaar sterk genuanceerd worden, want het verschil in 'traffic light tickets' zet zich enkel door tijdens rit 2. Het effect van de aanwezigheid van een passagier speelt hier waarschijnlijk ook een rol. Dit is dan weer tegengesteld aan bevindingen in de literatuur, die stellen dat het effect van passagiers minder groot wordt bij het ouder worden (Lee & Abdel-Aty, 2008). Om dit fenomeen te verklaren is observatie van de gedragingen van de passagier en bestuurder tijdens de rit noodzakelijk. Voor de andere parameters 'Critical events' en positie op de weg zijn geen significante verschillen, deze parameters zijn vaardigheden die afhankelijk zijn van ervaring. Intuïtief is dit niet logisch te verklaren, de oudere categorie heeft 1000 km meer rijervaring. Het is mogelijk dat in dit geval niet alleen de werkelijke rijervaring een rol speelt, maar ook de ervaring op de rijsimulator.

Beide leeftijdsgroepen hebben dezelfde ritten afgewerkt, dus hebben evenveel ervaring op de rijnsimulator. Daarbij sluit aan, dat het leereffect tijdens rit 2 even groot is voor de twee leeftijdscategorieën. Dit laatste is vooral belangrijk voor 'Critical events'.

Leeftijd oefent een invloed uit op het effect van passagiers op de risicogedragingen: percentage tijd en afstand boven de snelheidslimiet, aanrijdingen van voetgangers en 'traffic light tickets'. Voor de parameters percentage tijd en afstand boven de snelheidslimiet stijgen de percentages binnen de leeftijdscategorie 16-19, ze dalen bij de oudste leeftijdscategorie. Deze bevindingen liggen binnen de lijn van verwachtingen. Het aantal aanrijdingen van voetgangers daalt sterk bij de jongste categorie, voor 22-25 blijft het gemiddeld aantal aanrijding ongeveer gelijk. Voor het aantal 'traffic light tickets' is er een stijging van het aantal overtredingen in de aanwezigheid van passagiers voor 22-25 jarigen. Bij 16-19 jarigen vindt er geen stijging of daling plaats wanneer er een passagier naast hem/haar zit. De laatste twee resultaten liggen niet binnen de lijn van verwachtingen van de vakliteratuur: bij het ouder worden daalt het effect van passagiers op risicogedrag (Lee & Abdel-Aty, 2008). Op de andere risicogedragingen oefent leeftijd geen indirect effect uit via passagiers.

De invloed van leeftijd op het effect van een passagier op percentage tijd en afstand boven de snelheidslimiet ligt volledig binnen de lijn van verwachtingen: de jongste bestuurders gedragen zich risicovoller in de aanwezigheid van passagiers dan de oudste categorie (Lee & Abdel-Aty, 2008). Voor het aantal 'traffic light tickets' liggen de verhoudingen anders, de jongste categorie gaat veiliger rijden. De stijging van het aantal 'traffic light tickets' voor de oudste categorie kan mogelijk verklaard worden door het feit dat ze door het rood rijden tijdens de simulatorrit niet als een risico zien. Dit is dan vooral het geval bij de kruispunten waar het duidelijk is dat er geen kruisende auto's aankomen en dat door het rood rijden dus geen aanrijdingen als gevolg zal hebben. Dat dit enkel bij rit 2 gebeurt kan weer verklaard worden door het leereffect van de simulatorrit. Het aantal aanrijdingen daalt sterk bij de jongste categorie, het leereffect kan ook hier weer mogelijk een rol spelen. Deze bevindingen worden min of meer bevestigd door het feit dat voor de oudste leeftijdscategorie geen grote daling meer mogelijk is omdat het gemiddeld aantal aanrijdingen van de oudste leeftijdscategorie tijdens de eerste rit al significant lager ligt. Het gemiddeld aantal aanrijdingen komt op een gelijk niveau (+/- 1,1) voor de 2 leeftijdscategorieën na rit 2.

Hoofdstuk 4 – Conclusie en aanbevelingen

4.1 Conclusie

Risicogedrag in het verkeer kan verklaard worden met behulp van de 'Reason typologie'. De 'Reason typologie' stelt, dat risicogedrag kan worden opgesplitst in intentioneel en niet intentioneel risicogedrag. Niet intentioneel risicogedrag is het gevolg van problemen in het cognitief proces, er is gefaald om een bepaalde actie op de beoogde manier uit te voeren en dit falen heeft onbedoelde consequenties. Intentioneel risicogedrag kan worden beschreven als het opzettelijk afwijken van gedragingen, die nodig zijn om op een veilige manier te kunnen handelen in potentieel gevaarlijke situaties. Risicogedrag in het verkeer kan onder drie vormen voorkomen bij zowel ervaren als onervaren chauffeurs: opzettelijke overtredingen (intentioneel), gevaarlijke fouten (niet intentioneel) en domme fouten (niet intentioneel).

Intentionele en niet intentionele risicogedragingen kunnen verklaard worden door verschillende factoren. Niet intentioneel risicogedrag kan mogelijk het gevolg zijn van een gebrek aan ervaring, overschatting van de eigen vaardigheden en kan eventueel verklaard worden door immaturiteit. Bij intentioneel risicogedrag kunnen motivatie, persoonlijkheidskenmerken, gewoontegedrag, gedragsproblemen, levensstijl en maturiteit verklarende factoren zijn.

Adolescenten van 16-25 jaar lopen een hoger risico betrokken te raken in een ongeval, omdat ze zich: in risicovolle situaties begeven, overtredingen maken of een gebrek aan vaardigheden hebben. Deze drie parameters vallen onder de noemer risicovol gedrag. Enkele risicovolle situaties waarin jongeren zich veel bevinden zijn, rijden tijdens het weekend en rijden in de aanwezigheid van een tienerpassagier. De belangrijkste overtredingen van jongeren zijn: rijden onder invloed van alcohol/drugs en overdreven snelheid. Een minder goede controle over het voertuig, onvoldoende capaciteiten om de omgeving correct in te schatten en potentieel gevaar op te merken zijn belangrijke vaardigheden die ontbreken bij jonge en onervaren chauffeurs.

De leeftijdscategorie 16-25 jaar is geen homogene groep op vlak van risicogedrag. Dit is onderzocht aan de hand van een experimenteel onderzoek met een rij simulator. In de analyse van het onderzoek zijn de vaardigheden, positie op de weg en reageren op 'critical events' opgenomen.

Snelheidsovertredingen en 'traffic light tickets' zijn de overtredingen die onderzocht zijn. Uit dit empirisch onderzoek komt naar voor dat snelheidsovertredingen meer gemaakt worden door adolescenten van 16-19 jaar. Dit zet zich in mindere mate verder bij de aanwezigheid van een passagier. Bij de leeftijdscategorie 16-19 jaar wordt er langer over de snelheidslimiet gereden in de aanwezigheid van een passagier. Bij de oudste leeftijdscategorie (22-25 jaar), daalt het percentage tijd/afstand dat boven de snelheidslimiet wordt gereden. De leeftijdscategorie 22-25 jaar rijdt dan weer significant meer door het rood in de aanwezigheid van een passagier. De oudste bestuurders (22-25 jaar) veroorzaken in het algemeen minder botsingen en/of aanrijdingen. Passagiers oefenen een positief effect uit op het aantal aanrijdingen van voetgangers en auto's, dit is vooral het geval voor de leeftijdscategorie 16-19 jaar. Ten slotte gaan alle bestuurder stabiel rijden wanneer er een passagier naast hem/haar zit. De resultaten van het empirisch onderzoek leggen enkele verschillen tussen de leeftijdsgroepen bloot, maar geven geen consistente resultaten.

Gevoeligheid voor prikkels en inhibitie zijn twee covariaten die de heterogeniteit in de jongerengroep 16-25 eventueel kunnen verklaren. Vanuit biologisch standpunt zou een persoon van 16-19 jaar een lagere ontwikkeling van inhibitie hebben en gevoeliger zijn voor prikkels. De twee covariaten kunnen op hun beurt invloed uitoefenen op bepaalde risicogedragingen in het verkeer. Deze hypothesen zijn eveneens onderzocht. Inhibitie is gemeten met behulp van een computertaak, de mate van gevoeligheid voor prikkels is bepaald aan de hand van een vragenlijst. De groep 16-19 jarigen zijn significant gevoeliger voor prikkels, in inhibitie is er echter geen significant verschil. De resultaten van de analyse zetten uiteen dat gevoeligheid voor prikkels geen effect uitoefent op de onderzochte overtredingen en vaardigheden. Gevoeligheid voor prikkels versterkt evenmin het effect van passagier op deze risicogedragingen. Ook inhibitie oefent geen rechtstreeks effect uit op de in het onderzoek geanalyseerde risicogedragingen. Inhibitie werkt wel modererend op het effect van passagiers, op het aantal gemaakte snelheidsovertredingen. Hoe lager inhibitie is ontwikkelt, hoe positiever het verschil in percentage afstand en tijd boven de snelheidslimiet in de aanwezigheid van een passagier.

De resultaten van het onderzoek leggen wel enkele verschillen binnen de leeftijdsgroep bloot, maar de uitkomsten zijn niet altijd consistent met de bevindingen uit de literatuur. Betreffende rijvaardigheden kan gesteld worden dat deze verbeteren naarmate er meer ervaring wordt opgedaan in de rijsimulator. Er wordt stabielere gereden aan het aantal aanrijdingen daalt in rit 2. Dit wordt bevestigd door de literatuur, welke stelt dat vaardigheden rechtstreeks in functie staan van ervaring en slechts in mindere mate afhankelijk zijn van maturiteit. Het effect van een passagier is dan mogelijk kleiner.

Bij overtredingen zijn geen consistente resultaten die de heterogeniteit op basis van maturiteit en het effect van een passagier op het risicogedrag kunnen voorspellen, in de leeftijdsgroep 16-22 jaar. Enkele resultaten bevestigen de literatuur, een adolescent van 16-19 jaar heeft meer kans om snelheidsovertredingen te maken. Andere resultaten lijken dan tegenstrijdig met de literatuur: de negatieve invloed van een passagier op het rijden door het rood licht (aantal 'traffic light tickets stijgt) zet zich enkel door bij participanten in de leeftijdscategorie 22-25 jaar. De literatuur suggereert dat het effect van een passagier kleiner wordt bij een toenemende leeftijd. Een oorzaak van deze tegenstrijdigheden kan vooral gevonden worden in het onderzoeksdesign. Voor betere resultaten moeten er enkele aanpassingen gebeuren aan dit design.

4.2 Aanbevelingen verder onderzoek

Om betere resultaten te bekomen, om het effect van passagiers op het rijgedrag van jonge bestuurders empirisch te onderzoeken, zijn er nog enkele aanpassingen nodig in het onderzoeksdesign. Er kan worden gesteld dat een simulatoronderzoek voor deze onderzoeksvragen geen ideale, doch een beloftevolle onderzoeksmethode is. Uit de analyse komen duidelijk enkele resultaten naar voor, maar deze zijn niet altijd consistent. Mits enkele aanpassingen kunnen mogelijk betere resultaten bekomen worden. In de volgende alinea worden enkele suggesties gedaan.

Om de heterogeniteit binnen de leeftijdscategorie 16-25 jaar te testen, moet in de eerste plaats gekeken worden naar de selectie van de sample. Aan de hand van de computertaak is er bijvoorbeeld vastgesteld dat er geen significant verschil is in inhibitie tussen de twee leeftijdsgroepen. Een te klein leeftijdsverschil wordt als mogelijke verklaring aangehaald. Het leeftijdsverschil kan groter gemaakt worden door jongere respondenten, met een leeftijd van 16-17 jaar aan te werven. Deze suggestie brengt wel twee problemen met zich mee. Een persoon van 16 jaar heeft nog nooit een wagen bestuurt en bezit bijgevolg enkele essentiële vaardigheden, zoals schakelen naar een andere versnelling, niet. Dit kan deels opgevangen worden door de schakelfunctie in de simulator af te zetten. Een andere probleem dat naar voor kan komen is het te grote verschil in ervaring, vermits de kans groot is, dat een persoon van 22 jaar al minstens enkele kilometers ervaring heeft. Dit verschil in ervaring kan de resultaten sterk scheeftrekken. Een mogelijke oplossing is om voor de twee leeftijdscategorieën ervaring volledig uit te schakelen, 0 km ervaring. Het vinden van geschikte respondenten wordt dan wel aanzienlijk moeilijker.

Een andere probleem dat naar voren is gekomen, is de gebruikte maatstaf voor het meten van de gevoeligheid voor de reactie van de passagier op het rijgedrag. In dit onderzoek is gekozen om gebruik te maken van de BAS schaal, welke gevoeligheid voor prikkels in het algemeen meet. Het is mogelijk dat dit niet de werkelijke gevoeligheid voor de reactie van de passagier op het rijgedrag weergeeft. Verder onderzoek naar dit probleem is noodzakelijk, er moet een methode gevonden worden die de gevoeligheid voor de reactie van een leeftijdsgenoot als passagier op een goede manier kan meten. Een vragenlijst specifiek toegespitst op dit onderwerp is een mogelijke oplossing.

Uit de literatuur blijkt dat passagiers met een positieve attitude, ten opzicht van verkeersveiligheid, een positieve invloed kunnen hebben op het gedrag van de bestuurder. Het dan misschien ook nuttig zijn om te polsen naar de attitude van die passagier, bijvoorbeeld door middel van een vragenlijst. Mogelijks kunnen bestuurders deze vragenlijst ook invullen. Aanvullend met de vragenlijst kunnen de bestuurders en passagiers geobserveerd worden, dit kan leiden tot een nog betere analyse. Met behulp van observatie kunnen bevindingen meer gefundeerd worden en kunnen mogelijke inconsistenties in de resultaten beter verklaard worden. Een vorm van observatie is rechtstreekse observatie van de onderzoeker. Dit is echter geen goed idee, de bestuurder en passagier gaan zich heel anders gedragen wanneer ze weten dat de onderzoeker meekijkt. Een mogelijke optie is het (onopvallend) installeren van een camera. Op deze manier voelen de participanten zich minder bekeken, maar wordt alles wel geregistreerd.

Ten slotte kunnen er nog aanpassingen met betrekking tot het scenario gemaakt worden. Het grootste probleem dat in dit onderzoek naar voor is gekomen, is het leereffect. Door twee maal dezelfde rit te gebruiken, is het leereffect te groot, ook al duurt deze rit lang genoeg zodat alle details onmogelijk kunnen worden onthouden. Het is misschien al voldoende om hetzelfde scenario te gebruiken, maar in een andere volgorde. Dit kan bijvoorbeeld gedaan worden door het scenario in secties van bijvoorbeeld 500m te verdelen (op een afstand van 28km). Indien er dan in rit 2 een heel andere volgorde van de secties wordt gebruikt, geeft dit de participant niet het gevoel dat hij dezelfde rit aan het rijden is. Het leereffect zet zich vooral door bij vaardigheden; tijdens rit 2 wordt er duidelijk stabielere gereden en zijn er minder aanrijdingen. Het is hier duidelijk dat vaardigheden dan ook in mindere mate worden beïnvloed door een passagier en meer door (simulator)ervaring. In volgende onderzoeken wordt er dan ook best enkel gekeken naar overtredingen. Bij overtredingen waren de effecten van passagiers meer zichtbaar. Bij het meten van 'traffic light tickets' is het bovendien beter de verdeling rode lichten – groene lichte anders te programmeren. Indien een groot percentage van de lichten op rood springt, zal de bestuurder waarschijnlijk bij elke verkeerslicht gas minderen, omdat hij verwacht dat hij moet stoppen. Op deze manier is de afwijking van de werkelijkheid te groot. Indien slechts een klein percentage van de verkeerslichten op rood springt, zal de verwachting te moeten stoppen kleiner zijn en worden de resultaten mogelijks betrouwbaarder.

4.3 Aanbevelingen naar verkeersveiligheidsbeleid

Hoewel de resultaten van dit onderzoek niet altijd consistent waren, kunnen er toch enkele beleidsadviezen geformuleerd worden.

In de eerste plaats kan er geconcludeerd worden dat bij rijvaardigheden, niet maturiteit de belangrijkste verklarende factor is, maar wel ervaring. Tijdens rit 2 scoorden beide leeftijdsgroepen beter op vaardigheden. Dit toont aan dat ervaring een zeer belangrijke rol speelt. Hieruit kan geconcludeerd worden, dat een jonge chauffeur best zoveel mogelijk ervaring opdoet vooraleer hij zijn rijbewijs haalt. Het is hierbij uiteraard belangrijk dat deze vaardigheden goed worden aangeleerd. Het is misschien nuttig om personen met een voorlopig rijbewijs over een langer periode te testen. Het behalen van een rijbewijs zal dan in verschillende stappen, met verschillende examenmomenten gebeuren. Tijdens het eerste examen zal de beheersing en controle over de wagen getest moeten worden (laagste niveau GDE matrix). Het volgend examen zal dan de beheersing van de verkeerssituaties moeten evalueren (tweede niveau GDE matrix). Tussen de twee examens zal een minimale periode van oefening verplicht zijn, zodat de bestuurder ervaring kan opdoen. Concreet betekent dit voorstel dat het testen van de manoeuvres en de beheersing van verkeerssituaties over de tijden worden verspreid. Op lange termijn is het eventueel mogelijk te evolueren naar een 'Graduated Driver License Program (GDL), hierbij worden alle niveaus van de GDE matrix getest vooraleer het rijbewijs kan worden gehaald. Bij een GDL zijn er bijvoorbeeld beperking op de aanwezigheid van een passagier. Deze beperking moet vooral ingevoerd worden in bepaalde situaties, zoals 's nachts en tijdens het weekend. Tijdens deze tijdstippen is volgens de ongevallengegevens het effect van de passagier het grootst.

Passagiers spelen wel een grotere rol bij het maken van overtredingen. De resultaten tonen aan dat dit in twee richtingen geldt, zowel een positief als een negatief effect op de verkeersveiligheid . Dit geeft aan dat jongeren belang hechten aan de mening van de passagier. Leeftijdsgenoten als passagier met een positieve attitude betreffende verkeersveiligheid, kunnen dan ook het risicogedrag van de bestuurder verminderen. Het is daarom nuttig de algemene attitude van verkeersveiligheid bij jongeren te veranderen. Een goede manier om tot een attitudeverandering te komen is door in te spelen op de gevoeligheid van prikkels/beloningen.

De programma's om tot een verandering van attitudes te komen, kunnen dan ook best uitgevoerd worden op plaatsen waar een hoge concentratie van jongeren is. Jongeren zijn bovendien vooral gevoelig voor de mening van leeftijdsgenoten. Op deze manier kunnen jongeren elkaar het goede voorbeeld geven en zien dat veilig verkeersgedrag beloond wordt. Dergelijke programma's kunnen bijvoorbeeld gericht zijn op de attitude ten opzichte van snelheidsovertredingen. De jongste bestuurders tot 19 jaar zijn hier extra gevoelig voor.

Ten slotte is er aangetoond dat jongeren tussen 22-25 jaar meer door het rood reden tijdens rit 2. Een mogelijke verklaring hiervoor werd gezocht in het feit dat er op dat moment geen risico's aan waren verbonden (geen aanrijdingen als gevolg). Dit gegeven toont aan dat jongeren sneller geneigd zijn de regels te overtreden wanneer dit geen negatieve effecten als gevolg heeft. Hiervoor zijn enkele mogelijke oplossingen. In de eerste plaats kan er meer ingezet worden op handhaving. Hier is het vooral belangrijk dat de jonge bestuurder denkt, dat elke overtreding bestraft kan worden, met andere woorden: de subjectieve pakkans moet omhoog. Dit kan bijvoorbeeld bereikt worden door veel politiecontroles uit te voeren in de buurt van jongerenevenementen op risicovolle momenten (fuiven, festivals,...). Een andere manier is om, via communicatiekanalen voor jongeren, te communiceren rond welke periode en in welke buurt veel controles zullen uitgevoerd worden.

Aanpassingen aan de infrastructuur kan een ook een alternatieve maatregel zijn: door de omgeving complexer te maken, wordt de perceptie van het risico hoger. Dit heeft als gevolg dat gepercipieerd wordt, dat bijvoorbeeld een snelheidsovertreding een aanrijding als gevolg kan hebben. Bij deze laatste maatregel moet men dan weer wel voorzichtig zijn, dat de omgeving niet te complex wordt. De jongste en minst ervaren bestuurders missen bepaalde vaardigheden om gevaar correct in te schatten, waardoor de mogelijkheid bestaat dat ze verhoudingsgewijs meer risicovol gedrag gaan vertonen in complexe situaties.

Bibliografie

Åberg, L., & Warner, W. H. (2007). *Speeding—deliberate violation or involuntary mistake?* Sweden: Department of Health and Social Sciences.

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behaviour. *Organizational Behaviour and Human Decision Processes* 50 , 179-211.

Arthur Jr., W., & Graziano, W. G. (1996). *The Five-Factor Model, Conscientiousness, and Driving Accident Involvement*. Texas: Texas A&M University.

Ballesteros, M. F., & Dischinger, P. C. (2002). Characteristics of traffic crashes in Maryland (1996–1998): differences among the youngest drivers. *Accident Analysis and Prevention* 34 , 279–284.

Begg, D. J., & Langley, J. D. (2004). Identifying predictors of persistent non-alcohol or drug-related risky driving behaviours among a cohort of young adults. *Accident Analysis and Prevention* 36 , 1067–1071.

Begg, D., & Langley, J. (2001). Changes in risky driving behavior from age 21 to 26 years. *Journal of Safety Research* 32 , 491– 499.

Berg, H.-Y. (2006). Reducing crashes and injuries among young drivers: what kind of prevention should we be focusing on? *Injury Prevention* 2006 , 15-18.

Bina, M., Graziano, F., & Bonino, S. (2006). Risky driving and lifestyles in adolescence. *Accident Analysis and Prevention* 38 , 472–481.

Borowsky, A., Oron-Gilad, T., & Parmet, Y. (2009). Age and skill differences in classifying hazardous traffic scenes. *Transportation Research Part F* .

Boyce, T. E., & Geller, S. E. (2002). An instrumented vehicle assessment of problem behavior and driving style: Do younger males really take more risks? *Accident Analysis and Prevention* 34 , 51–64.

Brijs, K., Daniels, S., Brijs, T., & Wets, G. (2009). *An experimental approach toward the evaluation of a seat belt campaign with an inside view on the psychology behind seat belt use*. Diepenbeek: Transportation Research Institute Hasselt University.

- Brijs, K., Ruiter, R., & Brijs, T. (2009). *Naar een evidence-based en doelgroep-specifieke verkeerseducatie: Enkele recente inzichten met betrekking tot risicogedrag bij jonge adolescenten*. Diepenbeek: Instituut voor Mobiliteit – Universiteit Hasselt.
- Carver., C. S., & White, T. L. (1994). Behavioral Inhibition, Behavioral Activation, and Affective Responses to Impending Reward and Punishment: The BIS/BAS Scales. *Journal of Personality and Social Psychology* , 319-333.
- Casey, B. J., Getz, S., & Galvan, A. (2008). The adolescent brain. *Developmental Review* 28 , 62-77.
- Castellà, J., & Pérez, J. (2004). Sensitivity to punishment and sensitivity to reward and traffic violations. *Accident Analysis and Prevention* 36 , 947-952.
- Chliaoutakis, J. E., Darviri, C., & Demakakos, P. T. (1999). The impact of young drivers' lifestyle on their road traffic accident risk in greater Athens area. *Accident Analysis and Prevention* 31 , 771-780.
- Clarke, D. D., Ward, P., & Truman, W. (2002). *In-depth accident causation study of young drivers*. TRL.
- Cooper, D., Atkins, F., & Gillen, D. (2005). Measuring the impact of passenger restrictions on new teenage drivers. *Accident Analysis and Prevention* 37 , 19-23.
- Crone, E. A., Bullens, L., Van Der Plas, E. A., Kijkuit, E. J., & Zelazo, P. D. (2008). Developmental changes and individual differences in risk and perspective taking in adolescence. *Development and Psychopathology* 20 , 1213-1229.
- Crone, E. (2009). *het puberende brein*. Leiden: Uitgeverij Bert Bakker.
- Crundall, D. E., & Underwood, G. (1998). Effects of experience and processing demands on visual information acquisition in drivers. *Ergonomics*, vol 41 , 448-458.
- de Craen, S., Twisk, D. A., Hagenzieker, M. P., Elffers, H., & Brookhuis, K. A. (2008). The development of a method to measure speed adaptation to traffic complexity: Identifying novice, unsafe, and overconfident drivers. *Accident Analysis and Prevention* 40 , 524-1530.

- De Pelsmacker, P., & Janssens, W. (2007). The effect of norms, attitudes and habits on speeding behavior: Scale development and model building and estimation. *Accident Analysis and Prevention* 39 , 6–15.
- Desrichard, O., Roché, S., & Bègue, L. (2007). The theory of planned behavior as mediator of the effect of parental supervision: A study of intentions to violate driving rules in a representative sample of adolescents. *Journal of Safety Research* 38 , 447–452.
- Elliott, M. A., Armitage, C. J., & Baughan, C. J. (2005). Exploring the beliefs underpinning drivers intentions to comply with speed limits. *Transportation Research Part F* 8 , 459–479.
- Engström, I., Gregersen, N. P., Granström, K., & Nyberg, A. (2008). Young drivers—Reduced crash risk with passengers in the vehicle. *Accident Analysis and Prevention* 40 , 341–348.
- European Road Safety Observatory. (2007). *Traffic Safety Basic Facts 2007*. European Commission.
- Fernandes, R., Job, S. R., & Hatfield, J. (2007). A challenge to the assumed generalizability of prediction and countermeasure for risky driving: Different factors predict different risky driving behaviors. *Journal of Safety Research* 38 , 59–70.
- Field, A. (2005). Outliers. In A. Field, *Discovering statistics using spss* (p. 74). London: SAGE Publications.
- Fillmore, M. T., Blackburn, J. S., & Harrison, E. L. (2008). Acute disinhibiting effects of alcohol as a factor in risky driving behavior. *Drug and Alcohol Dependence* 95 , 97–106.
- Fisher, D. L., & Pollatsek, A. (2007). Novice driver crashes: Failure to divide attention or failure to recognize risks. *Attention from theory to practice* , 134-153.
- Fisher, L. D., Pollatsek, P. A., & Pradhan, A. (2006). Can novice drivers be trained to scan for information that will reduce their likelihood of a crash? *Injury Prevention* . , i25-i29.
- Gregersen, N. P. (1996). young drivers' overestimation of their own skill - an experiment on the relation between training strategy and skill. *Accident Analysis. and Prevevention, Vol. 28* , 243-250.

- Gulliver, P., & Begg, D. (2004). Influences during adolescence on perceptions and behaviour related to alcohol use and unsafe driving as young adults. *Accident Analysis and Prevention* 36 , 773–781.
- Harré, N., Field, J., & Kirkwood, B. (1996). Gender Differences and Areas of Common Concern in the Driving Behaviors and Attitudes of Adolescents. *Journal of Safety Research, Vol 27* , 163-173.
- Horberrry, T., Anderson, J., Regan, M. A., Triggs, T. J., & Brown, J. (2006). Driver distraction: The effects of concurrent in-vehicle tasks, road environment complexity and age on driving performance. *Accident Analysis and Prevention* 38 , 185–191.
- Hutabarat, R. (2002). *Remedies for driver error*. Arizona: Arizona Department of Transportation.
- Kass, S. J., Cole, K. S., & Stanny, C. J. (2007). Effects of distraction and experience on situation of distraction and experience on situation. *Transportation Research Part F* 10 , 321–329.
- Keating, D. P. (2007). Understanding adolescent development: Implications for driving safety. *Journal of Safety Research* 38 , 147–157.
- Kirk, R. E. (1979). Experimental design: procedures for the behavioral sciences. *Belmont, CA: Brooks/Cole Publishing Co.* , 577.
- Laapotti, S., Keskinen, E., Hatakka, M., & Katila, A. (2001). Novice drivers' accidents and violations — a failure on higher or lower hierarchical levels of driving behaviour. *Accident Analysis and Prevention* 33 , 759-769.
- Lam, L. T. (2003). Factors associated with young drivers' car crash injury: comparisons among learner, provisional, and full licensees. *Accident Analysis and Prevention* 35 , 913–920.
- Lang, S. W., Waller, P. F., & Shope, T. J. (1996). Adolescent Driving: Characteristics Associated With Single-Vehicle and Injury Crashes. *Jcumd of Safety Resemh, Vol. 27* , 241-257.
- Lee, C., & Abdel-Aty, M. (2008). Presence of passengers: Does it increase or reduce driver's crash potential? *Accident Analysis and Prevention* 40 , 1703–1712.

- Lee, J. D. (2007). Technology and teen drivers. *Journal of Safety Research* 38 , 203–213.
- Leung, S., & Starmer, G. (2005). Gap acceptance and risk-taking by young and mature drivers, both sober and alcohol-intoxicated, in a simulated driving task. *Accident Analysis and Prevention* 37 , 1056–1065.
- Lewis-Evans, B., & Rothengatter, T. (2009). Task difficulty, risk, effort and comfort in a simulated driving task—Implications for Risk Allostasis Theory. *Accident Analysis and Prevention* , 1-11.
- Liourta, E., & van Empelen, P. (2008). The importance of self-regulatory and goal-conflicting processes in the avoidance of drunk driving among Greek young drivers. *Accident Analysis and Prevention* 40 , 1191–1199.
- Logan, G. D., Schachar, R. J., & Tannock, R. (1997). *Impulsivity and inhibitory control*. Illinois: University of Illinois and ' Hospital for Sick Children.
- Machin, A. M., & Sankey, K. S. (2007). Relationships between young drivers' personality characteristics, risk perceptions, and driving behaviour. *Accident Analysis and Prevention* .
- Mäntyla, T., Karlsson, M. J., & Marklund, M. (2009). Executive Control Functions in Simulated Driving. *Applied neuropsychology* , 11-18.
- McEvoy, S. P., Stevenson, M. R., & Woodward, M. (2007). The prevalence of, and factors associated with, serious crashes involving a distracting activity. *Accident Analysis and Prevention* 39 , 475–482.
- McKnight, J. A., & McKnight, S. A. (2003). Young novice drivers: careless or clueless? *Accident Analysis and Prevention* 35 , 921-925.
- Mladovsky, P., Allin, S., Masseria, C., Hernández-Quevedo, C., McDaid, D., & Mossialos, E. (2009). *Health in the European Union - Trends and analysis*. Copenhagen, Denmark: European Observatory on Health systems and policies.
- Neyens, D. M., & Boyle, L. N. (2008). The influence of driver distraction on the severity of injuries sustained by teenage drivers and their passengers. *Accident Analysis and Prevention* 40 , 254–259.

Oltedal, S., & Rundmo, T. (2006). The effects of personality and gender on risky driving behaviour and accident involvement. *Safety Science* 44 , 621–628.

Özkan, T., Lajunen, T., & Summala, H. (2006). Driver Behaviour Questionnaire: A follow-up study. *Accident Analysis and Prevention* 38 , 386–395.

Peer Influence on Risk Taking, Risk Preference, and Risky Decision Making in Adolescence and Adulthood: An Experimental Study. (2005). *Developmental Psychology* vol. 41 , 625–635.

Porter, B. E., & Berry, T. D. (2001). A nationwide survey of self-reported red light running: measuring prevalence, predictors, and perceived consequences. *Accident Analysis and Prevention* 33 , 735–741.

Reason, J., Manstead, A., Stradlin, S., Baxter, J., & Campbell, K. (1990). Errors and violations on the roads: a real distinction? In *Ergonomics* (pp. 1315-1332). Clearing House.

Rhodes, N., Brown, D., & Edison, A. (2005). Approaches to understanding young driver risk taking. *Journal of Safety Research - Traffic Records Forum proceedings* 36 , 497 – 499.

Rimmö, P.-A., & Aberg, L. (1999). On the distinction between violations and errors: sensation. *Transportation Research Part F* 2 , 151-166.

Sagberg, F., & Bjørnskau, T. (2006). Hazard perception and driving experience among novice drivers. *Accident Analysis and Prevention* 38 , 407-414.

Shope, J. T., & Bingham, R. C. (2008). *Teen Driving: Motor-Vehicle Crashes and Factors That Contribute*. American Journal of Preventive Medicine.

Steinberg, L. (2008). *A social neuroscience perspective on adolescent risk-taking*. Philadelphia: Department of Psychology, Temple University.

Steinberg, L., Albert, D., Cauffman, E., Graham, S., Banich, M., & Woolard, J. (2008). Age Differences in Sensation Seeking and Impulsivity as Indexed by Behavior and Self-Report: Evidence for a Dual Systems Model. *Developmental Psychology* vol.44 , 1764–1778.

Trace. (2008). *Social and cultural variables in accident causation*.

Transport Research Center. (2006). *Young drivers the road to safety*. OECD.

Ulleberg, P. (2002). Personality subtypes of young drivers. Relationship to risk-taking preference, accident involvement and response to traffic safety campaign. *Transportation research part F4* , 279-297.

Vandewalle, E. (2008). *De detectie van verborgen informatie door de meting van reactietijden*. Gent: Universiteit Gent, Faculteit Psychologie en Pedagogische Wetenschappen.

Vassallo, S., Smart, D., Sanson, A., Harrison, W., Harris, A., Cockfield, S., et al. (2007). Risky driving among young Australian drivers: Trends, precursors and correlates. *Accident Analysis and Prevention* 39 , 444-458.

Vlakveld, W. P. (2005). *Jonge beginnende automobilisten, hun ongevalsrisico en maatregelen om dit terug te dringen*. 2260 BB Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV.

Willems, B. (2005). *Het inschatten van de eigen vaardigheid van jongeren in het kader van een bijkomende rijopleiding*. Diepenbeek: Steunpunt verkeersveiligheid.

Williams, F. A. (2003). Teenage drivers: patterns of risk. *Journal of Safety Research* 34 , 5-15.

Bijlagen

Bijlage 1 – BAS vragenlijst

DEEL 3: Beantwoord onderstaande vragen met één van de 4 keuzemogelijkheden:

1= Waar 2= Eerder waar 3= Eerder niet waar 4= Niet waar

	1	2	3	4
1. Iemands familie is het belangrijkste in het leven.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Zelfs wanneer er iets slechts met me gaat gebeuren, voel ik me zelden angstig of nerveus.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ik doe alles, om te krijgen wat ik wil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Wanneer ik goed presteer op iets, wil ik daarmee doorgaan.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Ik ben steeds bereid iets nieuws uit te proberen als ik vermoed dat het leuk zou kunnen zijn.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Ik vind het belangrijk hoe ik me kleeed.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Als ik iets verkrijg dat ik wens, voel ik me opgewonden en vol energie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Kritiek of scheldwoorden kwetsen me nogal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Wanneer ik naar iets verlang, ga ik meestal tot het uiterste om het te verkrijgen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Ik doe regelmatig dingen enkel en alleen omdat ze leuk zouden kunnen zijn.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Ik vind het moeilijk om tijd te vinden om bijvoorbeeld mijn haar te laten knippen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Als ik de kans zie om iets te verkrijgen dat ik wil, ga ik er recht op af.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Ik maak me aanzienlijk zorgen, of ben angstig als ik denk of weet dat iemand boos op me is.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Wanneer ik de kans zie om iets waar ik van houd te verkrijgen, raak ik onmiddellijk opgewonden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Ik handel vaak in een opwelling.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 16. Wanneer ik denk dat er iets onaangenaams staat te gebeuren, maak ik me meestal zorgen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17. Ik denk vaak na over de reden waarom mensen zich op een bepaalde manier gedragen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18. Als me iets goeds overkomt, dan raakt me dat sterk. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19. Ik maak me ongerust als ik denk dat ik slecht gepresteerd heb op iets belangrijks. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20. Ik hunker naar opwinding en nieuwe ervaringen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 21. Wanneer ik voor iets ga, zijn alle middelen voor mij toegelaten. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 22. Ik heb weinig angsten in vergelijking met mijn vrienden. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 23. Het zou me opwinden om een wedstrijd te winnen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 24. Ik ben bang om fouten te maken. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Bijlage 2 – Scenario

LEGENDA

		Limiet
OC:	outside city center	90 km/u
IC:	inside city center	50 km/u

				3 keer auto IC
				1 keer fietser OC
				1 keer auto OC
				4 keer voetganger IC
				3 keer voetganger OC

Kruispunt met verkeerslicht in corresponderende kleur

OC	+	+	+	9
IC	+	+	+	9
	4	4	10	

De snelheidslimiet wordt na elk kruispunt herhaald!

Head distance

OC	HD	5
volle lijn + pechstrook		

OC	12	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150					
		14100	14200	14300	14400	14500	14600	14700	14800	14900	15000					
		volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn					
		HD no3														
IC	13	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160					
		15100	15200	15300	15400	15500	15600	15700	15800	15900	16000					
		volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	+	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn					
		CE-A-4														
OC	14	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
		16100	16200	16300	16400	16500	16600	16700	16800	16900	17000	17100	17200	17300	17400	17500
		+														
IC	15	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185					
		17600	17700	17800	17900	18000	18100	18200	18300	18400	18500					
		+														
OC	16	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
		18600	18700	18800	18900	19000	19100	19200	19300	19400	19500	19600	19700	19800	19900	20000
		+										CE-V-3				

IC	17										
	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	
	20100	20200	20300	20400	20500	20600	20700	20800	20900	21000	
	+		CE-A-5								HD no4

OC	18									
	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
	21100	21200	21300	21400	21500	21600	21700	21800	21900	22000
	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn

OC	19														
	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235
	22100	22200	22300	22400	22500	22600	22700	22800	22900	23000	23100	23200	23300	23400	23500
	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	+	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn
											CE-A-6				

IC	20									
	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245
	23600	23700	23800	23900	24000	24100	24200	24300	24400	24500
	+								CE-V-4	

OC	21														
	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
	24600	24700	24800	24900	25000	25100	25200	25300	25400	25500	25600	25700	25800	25900	26000
								+					CE-V-5		

IC	22										
	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	
	26100	26200	26300	26400	26500	26600	26700	26800	26900	27000	
						+		CE-V-6			
											HD no5

OC	23									
	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
	27100	27200	27300	27400	27500	27600	27700	27800	27900	28000
	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn	volle lijn

Bijlage 3 - instemmingformulier

Inleiding

Beste deelnemer/deelneemster

Eerst en vooral wil ik u nogmaals bedanken voor uw deelname aan mijn Masterproef aan de Universiteit Hasselt. Het is belangrijk dat u hier wacht tot de onderzoeker u komt roepen en dat u uw gsm uitschakelt zodat de apparatuur niet wordt verstoord. Terwijl u hier wacht, kunt u iets drinken en genieten van enkele versnaperingen. Om de tijd in de onderzoeksruijnte te beperken, vinden er reeds vooraf enkele bevragingen plaats. Gelieve dit bundeltje dan ook aandachtig door te nemen en in te vullen:

- Op de volgende pagina (pagina - 87 -) vindt u het **instemmingsformulier** van het onderzoek terug. Gelieve dit formulier zeer aandachtig te lezen en ter goedkeuring te ondertekenen. Indien hier nog vragen over zijn, kunt u die steeds stellen wanneer de onderzoeker u komt halen.
- Op pagina - 88 - worden er enkele **deelnemersgegevens** gevraagd om de analyse van de resultaten te vergemakkelijken.

Brecht Janssens

Instemmingsformulier masterproef

In deze Masterproef van Brecht Janssens (Onderzoeker, Student Verkeerskunde, Universiteit Hasselt) zal worden nagegaan hoe autobestuurders zich gedragen in het verkeer. Om dit te onderzoeken wordt er eerst een korte inleiding gegeven en vinden er enkele opwarmingsritten plaats om gewoon te worden aan de rijnsimulator. Na deze opwarmingsritten vinden er twee onderzoeksritten plaats met telkens een korte pauze. Tijdens en na deze ritten worden er ook nog enkele bijkomende taken uitgevoerd (schriftelijk, computergestuurd). Tijdens elke rit worden er gegevens verzameld met betrekking tot de rijprestatie en deze gegevens worden volledig anoniem bewaard en geanalyseerd. Het kan zijn dat de gegevens anoniem doorgegeven worden voor ander wetenschappelijk onderzoek of dat resultaten van dit onderzoek worden gepubliceerd. Uw naam wordt als deelnemer niet gepubliceerd en de vertrouwelijkheid van de gegevens wordt in elk stadium van het onderzoek gewaarborgd.

Tijdens het onderzoek bestaat de kans dat u last krijgt van "simulatorziekte" omdat u zich langdurig in de simulatoromgeving bevindt. Dit kan gepaard gaan met misselijkheid of een ijl gevoel in het hoofd. Wanneer dit het geval is, kunt u dit direct melden en uiteraard bent u vrij ten alle tijden met het onderzoek te stoppen. De ritten zijn echter zoveel als mogelijk beperkt in de tijd zodat het risico zeer klein is.

Hoewel u zelf geen direct voordeel heeft bij de deelname aan het onderzoek, kan uw deelname een maatschappelijke impact hebben als onderdeel van het verkeersbeleid.

Ik, ondergetekende deelnemer, verleen mijn medewerking aan deze Masterproef van Brecht Janssens (Onderzoeker, Student Verkeerskunde, Universiteit Hasselt). Hierbij verklaar ik dat ik uit vrije wil deelneem aan dit onderzoek, geen vergoeding vraag voor eventuele ongemakken, het recht behoud om op elk moment mijn deelname aan het onderzoek stop te zetten, geen informatie doorgeef aan andere personen en mij zal gedragen zoals ik mij normaal gedraag op de openbare weg.

Datum: ___ / ___ / _____

Handtekening van de onderzoeker:

Naam en handtekening van de proefpersoon:

Bijlage 4 – Vragenlijst deelnemersgegevens

Deelnemersgegevens

Wat is uw geboortedatum?: ____ / ____ /19____

Wat is uw geslacht? (*omcirkel juiste antwoord*)

- a) Man
- b) Vrouw

Sinds wanneer heeft u uw rijbewijs? ____ / ____ /_____

Hoeveel kilometer legt u per jaar af (*geef een schatting*): _____ km/jaar

Draagt u een bril of lenzen? (*omcirkel juiste antwoord*)

- a) Ja
- b) Nee

Auteursrechtelijke overeenkomst

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

Risicogedrag en neurologische onvolwassenheid bij jonge adolescenten : een simulatorstudie naar het effect van impulsiviteit en gevoeligheid voor aanwezigheid van leeftijdsgenoten als passagiers

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

Jaar: **2010**

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,

Janssens, Brecht

Datum: **28/05/2010**