

Zichtbaarheid van motorrijders onderzocht met 'eye tracking'

R-2014-30



Zichtbaarheid van motorrijders onderzocht met 'eye tracking'

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2014-30
Titel:	Zichtbaarheid van motorrijders onderzocht met 'eye tracking'
Auteur(s):	H. Korving, MSc, M.J. Boele, MSc & dr. S. de Craen
Projectleider:	Dr. S. de Craen
Projectnummer SWOV:	C06.06
Trefwoord(en):	Motorcyclist; visibility; accident proneness; eye movement; in situ; reaction (human); attention; skill (road user); road user; decision process; Netherlands; SWOV.
Projectinhoud:	Dit rapport beschrijft het eerste experimentele onderzoek naar de zichtbaarheid van motorrijders dat is uitgevoerd met filmopnames van realistische verkeerssituaties. Met innovatieve eye-trackingtechniek is geprobeerd inzicht te krijgen in het kijkgedrag van de deelnemers bij naderende motoren en auto's in twee in scène gezette voorrangscenario's.
Aantal pagina's:	38 + 8
Uitgave:	SWOV, Den Haag, 2014

De informatie in deze publicatie is openbaar.
Overname is echter alleen toegestaan met bronvermelding.

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 93113
2509 AC Den Haag
Telefoon 070 317 33 33
Telefax 070 320 12 61
E-mail info@swov.nl
Internet www.swov.nl

Samenvatting

Dit rapport doet verslag van een experiment op het gebied van de zichtbaarheid van motorrijders. Motorrijders zijn kwetsbare verkeersdeelnemers. Vergeleken met automobilisten hebben motorrijders een relatief grote kans om bij een ongeval betrokken te raken. Uit rapportages van politie blijkt dat veel van deze ongevallen worden veroorzaakt doordat de automobilist de motorrijder geen voorrang verleende. SWOV heeft eerder een ongevallenanalyse en literatuurstudie uitgevoerd naar ongevallen van motorrijders. De ongevallenanalyse heeft aan het licht gebracht dat er een verschil is tussen twee voorrangssituaties. Als de motorrijder op een kruising voorrang heeft (omdat hij/zij van rechts komt, of omdat hij/zij op een voorrangsweg rijdt) heeft hij/zij evenveel kans als een auto om geen voorrang te krijgen van een automobilist. Echter, een motorrijder die een kruispunt van voren nadert en het pad kruist met een naar links afslaande auto blijkt meer kans te hebben om geen voorrang te krijgen dan een van voren naderende auto.

Als uitvloeisel van de ongevallenanalyse en literatuurstudie heeft SWOV een experiment opgezet om het kijkgedrag en reactiesnelheid van automobilisten in voorrangssituaties te onderzoeken. Hiertoe is een film gemaakt vanuit een rijdende auto. De autobestuurder in de film komt verschillende verkeerssituaties tegen, waaronder de twee genoemde en in scène gezette voorrangsscenario's. In het eerste voorrangsscenario (scenario 1) komt er een motor of auto van rechts en in het tweede voorrangsscenario (scenario 2) nadert er een motor of auto van voren. In beide voorrangsscenario's slaat de autobestuurder linksaf.

In dit rapport staan de volgende onderzoeksvragen centraal:

1. Is er verschil tussen het moment dat automobilisten een auto detecteren en beslissen deze voorrang te verlenen en het moment dat zij een motor detecteren en beslissen deze voorrang te verlenen als deze voertuigen van rechts naderen?
2. Is er verschil tussen het moment dat automobilisten een auto detecteren en beslissen deze voorrang te verlenen en het moment dat zij een motor detecteren en beslissen deze voorrang te verlenen als deze voertuigen van voren naderen?
3. Is er verschil tussen het moment dat automobilisten een opvallende motor detecteren en besluiten deze voorrang te verlenen en het moment dat automobilisten een minder opvallende motorrijder detecteren en besluiten deze voorrang te verlenen als dit voertuig een kruispunt nadert?
4. Is er verschil tussen automobilisten met een positieve houding ten opzichte van motorrijders en automobilisten met een negatieve houding ten opzichte van motorrijders in het moment waarop zij een motorrijder detecteren en beslissen deze voorrang te verlenen als de motorrijder een kruispunt nadert?

Methode

Om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden hebben achtennegentig automobilisten de opgenomen film gezien. Tijdens het bekijken van de film zijn de oogbewegingen van de deelnemers met een 'eye tracker' geregistreerd. Hiermee is vastgelegd wanneer de deelnemers het voertuig

voor het eerst detecteerden (fixatiemoment). Met een druk op een knop hebben deelnemers aangegeven wanneer zij een voertuig voorrang wilden verlenen (reactietijd). Van elke deelnemer werd het fixatiemoment, de reactietijd en het verschil tussen het fixatiemoment en de reactietijd (de duur tussen het detecteren van het voertuig en het voorrang verlenen) vergeleken tussen dezelfde voorrangssituaties met de motor en de auto.

Om te onderzoeken of de opvallendheid van de motorrijder een rol speelt in de zichtbaarheid, is in een aantal scènes in de film het contrast van de motorrijder aangepast zodat deze meer of minder opvallend was. Aan de deelnemers is ook een vragenlijst voorgelegd waarin is gevraagd naar hun houding ten opzichte van motorrijders.

Voorafgaand aan de data-analyse is een uitgebreide data-inspectie uitgevoerd. Deze liet zien dat de registratie van de oogbewegingen door de eye tracker niet altijd correct is verlopen. Ook over de registratie van reactietijden is onzekerheid ontstaan. We sluiten niet uit dat de resultaten beïnvloed zijn door de problemen met registratie.

Resultaten

Voor wat de eerste onderzoeksvraag betreft is gebleken dat er geen verschil is in fixatiemoment tussen de auto en de motor wanneer deze van rechts een kruispunt naderen (scenario 1). Aan de auto van rechts wordt echter wel significant eerder voorrang verleend en ook de duur tussen het detecteren van het voertuig en het voorrang verlenen is korter bij de auto van rechts dan bij de motor van rechts.

Voor de beantwoording van de tweede onderzoeksvraag is naar het verschil tussen de auto en de motor gekeken wanneer deze van voren naderen (scenario 2). Ook hier is geen verschil gevonden in het fixatiemoment. Beide voertuigen worden ongeveer even snel gedetecteerd als zij van voren een kruispunt naderen. Er is wel een verschil gevonden in voorrang verlenen en dit verschil is tegengesteld aan het verschil bij de voertuigen van rechts. Wanneer de motor van voren een kruispunt nadert krijgt deze juist eerder voorrang dan de auto van voren. Ook de duur tussen het detecteren van het voertuig en de beslissing om deze voorrang te geven is korter voor de motor dan voor de auto.

De derde onderzoeksvraag had betrekking op de zichtbaarheid van de motorrijder. Hiervoor is de motorrijder in de voorrangsscenario's opvallend en minder opvallend vertoond. De analyses laten zien dat automobilisten in dit onderzoek hetzelfde reageren op een opvallende en een minder opvallende motorrijder.

Tot slot vond dit onderzoek geen verschillen in fixatiemoment, reactietijd en het verschil hiertussen tussen de automobilisten met een positieve houding en de automobilisten met een negatieve houding ten opzichte van motorrijders (vierde onderzoeksvraag). Het lijkt voor de reactie van automobilisten niet uit te maken hoe zij tegen motorrijders aankijken.

Hoewel 'locatie' nooit bedoeld was als conditie in het experiment, bleken de resultaten in het voorrang geven op de kruispunten in de woonwijk en het industrieterrein erg te verschillen. In de woonwijk krijgt de auto van rechts

eerder voorrang dan de motor van rechts, terwijl op het kruispunt op het industrieterrein de motor van rechts juist eerder voorrang kreeg dan de auto van rechts.

Discussie

Dit experiment heeft onverwachte resultaten laten zien. Zo kunnen we niet verklaren waarom de motorrijder van voren eerder voorrang krijgt dan de auto van voren. Eerder onderzoek wijst consistent op het probleem dat motorrijders uit die richting over het algemeen juist minder snel voorrang krijgen dan auto's. En ook het feit dat opvallende motorrijders niet eerder worden waargenomen dan onopvallende motorrijders is onverwacht en tegenstrijdig met eerdere studies. Bovendien bleken er ook verschillen te bestaan tussen de verschillende locaties waarop de voorrangsscenario's zijn gefilmd. Op het kruispunt in de woonwijk krijgt de auto van rechts eerder voorrang dan de motor van rechts, terwijl op het kruispunt op het industrieterrein de motor van rechts juist eerder voorrang kreeg dan de auto van rechts. We hebben geen verklaring voor deze resultaten.

Conclusie

Dit onderzoek is het eerste experimentele onderzoek naar de zichtbaarheid van motorrijders dat is uitgevoerd met filmopnames van realistische verkeerssituaties. Het is gelukt de in scène gezette voorrangssituaties zo te timen, dat de voorrangssituaties met de motor en de auto vergelijkbaar zijn met elkaar.

We hebben met innovatieve eye-trackingtechniek geprobeerd inzicht te krijgen in het kijkgedrag van de deelnemers. Achteraf blijkt de registratie van de oogbewegingen en de reactie van de deelnemers niet altijd betrouwbaar te zijn geweest, en bleken de verkregen resultaten tegenstrijdig te zijn. We zijn daarom van mening dat er inhoudelijk geen harde conclusies aan de resultaten verbonden kunnen worden. Dit rapport is bedoeld als verslaglegging van het experiment en van de leerpunten daaruit voor mogelijk volgende experimenten.

Summary

Motorcycle conspicuity: the results of an eye tracking experiment

This report discusses an experiment in the field of the conspicuity of motorcyclists. Motorcyclists are vulnerable road users. Compared to car drivers, motorcyclists have a relatively large risk of being involved in a crash. Police reports indicate that many of these crashes occur when the driver fails to give priority to the motorcyclist. SWOV has already performed a crash analysis and literature study on crashes involving motorcycles. The crash analysis indicated a difference between two priority situations. When a vehicle approaches an intersection from a perpendicular angle and has right of way (because he/she approaches from the right, or because he/she rides on a priority road), car drivers fail to give priority to a motorcycle as often as to a car. However, when a car makes a left turn, the car driver fails to give way to oncoming motorcyclists more often than to oncoming cars.

As a sequel to the crash analysis and literature study SWOV conducted an experiment to investigate the glance behaviour and reaction time of drivers in priority situations. To this end, a film was made from inside a moving car. The car driver in the film encounters different traffic situations, including the two above priority scenarios which were staged. In the first priority situation (scenario 1) a motorcycle or car approaches the intersection from a perpendicular angle and in the second priority situation (scenario 2) an oncoming motorcycle or car approaches the intersection. In both priority situations the car driver turns left.

This report focuses on the following research questions:

1. Is there a difference between the moment when drivers detect a car and decide to give priority and the moment they detect a motorcycle and decide to give priority when these vehicles approach from a perpendicular angle?
2. Is there a difference between the moment when drivers detect a car and decide to give priority and the moment they detect a motorcycle and decide to give priority when these vehicles approach from opposite directions on the same road?
3. Is there a difference between the moment when drivers detect a conspicuous motorcycle and decide to give priority and the moment drivers detect a less conspicuous motorcycle and decide to give priority when this motorcycle is approaching an intersection?
4. Is there a difference between drivers with a positive attitude towards motorcyclists and drivers with a negative attitude towards motorcyclists in relation with the moment they detect a motorcycle and decide to give priority when the motorcycle approaches an intersection?

Method

To answer the research questions ninety-eight driver were shown the film that was recorded. While viewing the film the participants' eye movements were registered with an 'eye tracker'. The eye tracker recorded when the participants detected the vehicle for the first time (fixation time). The participants had to push a button the moment they decided to give priority to

a vehicle (reaction time). The fixation time, the response time and the difference between the fixation time and response time (the time elapsed between the detection of the vehicle and giving priority) of each participant were compared for the same priority situations with the motorcycle and the car.

To investigate whether the conspicuity of the motorcyclist plays a role in the detection, the contrast of the motorcyclist with the environment was adjusted in some scenes in the film. This was done in such a way that he/she was more or less noticeable. The participants were also asked to fill in a questionnaire regarding their attitude towards motorcyclists.

Initial analysis showed that the eye tracker did not always register the eye movements correctly. There is also some uncertainty about the correct registration of the reaction times. We cannot exclude that the results are influenced by the registration problems.

Results

In answer to the first research question no difference in fixation time was found between the car and the motorcycle when they approach an intersection from a perpendicular angle (scenario 1). However, the car coming from the right is given priority significantly earlier and also the time elapsed between the detection of the vehicle and priority being given is shorter for the car approaching from the right than for the motorcycle approaching from the right.

To answer the second research question, the difference between the car and the motorcycle approaching from the opposite direction was investigated (scenario 2). No difference in fixation time was found. Both vehicles are detected nearly equally fast when they approach an intersection from the opposite direction. However, a difference was found in giving priority and this difference is opposite to the difference for vehicles approaching from a perpendicular angle. An oncoming motorcycle is given priority earlier than an oncoming car. The time that elapses between the detection of the vehicle and the decision to give priority is shorter for the motorcycle than for the car.

The third research question involved the conspicuity of the motorcyclist. To answer this question, the motorcyclist in the priority scenarios was shown conspicuous and less conspicuous. The analyses indicate that drivers in this study have the same reaction to conspicuous and less conspicuous motorcyclists.

Finally, this study found no differences in fixation time, reaction time and the difference between the two between the car drivers with a positive attitude and the car drivers with a negative attitude towards motorcyclists (fourth research question). Their attitude towards motorcyclists does not appear to influence the car drivers' reactions.

Although 'location' was never intended to be a condition in the experiment, the results concerning giving priority turned out to be very different for the intersections in the residential area than for intersections in an industrial area. In the residential area, the car approaching from the perpendicular angle is given priority earlier than the motorcycle, whereas in the industrial

area the motorcycle approaching from the perpendicular angle is given priority earlier than the car.

Discussion

This experiment showed unexpected results. We cannot explain why the oncoming motorcyclist is given priority earlier than the oncoming car. Previous research consistently finds that car drivers fail to give way to oncoming motorcyclists. Also the fact that conspicuous motorcyclists are not detected more quickly than inconspicuous motorcyclists is unexpected and inconsistent with previous studies. Furthermore, differences were found between the different locations where the priority scenarios were filmed. At the intersection in the residential area the car approaching from the perpendicular angle is given priority earlier than the motorcycle, whereas at the intersections in the industrial area it was the other way round: the motorcycle from the perpendicular angle was given priority earlier than the car. We cannot explain these results.

Conclusion

This study is the first research into the conspicuity of motorcyclists carried out with film recordings of realistic traffic situations. We succeeded in timing the staged priority situations in such a way that all situations were similar for cars and motorcycles.

With innovative eye-tracking technique we tried to gain insight in the (eye)glance behaviour of the participants. Afterwards, the registration of the eye movements and the reaction of the participants did not always prove to be reliable, and the obtained results turned out to be contradictory. We are therefore of the opinion that no firm conclusions can be drawn from the results. This report describes the experiment and provides lessons learned for future experiments.

Inhoud

Voorwoord	11
1. Inleiding	13
1.1. Aanleiding van het onderzoek	13
1.2. Huidig onderzoek	13
1.3. Onderzoeksvragen	15
1.4. Opzet van het rapport	15
2. Methode	16
2.1. Deelnemers	16
2.2. Onderzoeksopzet	18
2.3. Instrumenten	18
2.3.1. Filmopnames	18
2.3.2. Eye tracker en reactietijd	20
2.3.3. Vragenlijsten	22
2.4. Procedure	22
2.5. Data-analyses	22
2.5.1. Oogbewegings- en reactietijdenanalyse	23
2.5.2. Problemen met de eye-trackerregistratie	24
3. Resultaten	26
3.1. Is er verschil tussen het moment waarop automobilisten een auto detecteren en beslissen voorrang te verlenen en het moment waarop zij een motor detecteren en beslissen voorrang te verlenen als deze voertuigen van rechts naderen?	26
3.2. Is er een verschil tussen het moment waarop automobilisten een auto detecteren en beslissen voorrang te verlenen en het moment waarop zij een motor detecteren en beslissen voorrang te verlenen als deze voertuigen van voren naderen?	27
3.3. Is er een verschil tussen het moment waarop automobilisten een opvallende motor detecteren en beslissen voorrang te verlenen en het moment waarop zij een minder opvallende motor detecteren en beslissen voorrang te verlenen als dit voertuig het kruispunt nadert?	27
3.4. Is er een verschil tussen het moment waarop automobilisten met een positieve houding en automobilisten met een negatieve houding ten opzichte van motorrijders een motorrijder detecteren en beslissen voorrang te geven?	28
3.5. Verschillen tussen de locaties	29
3.5.1. Voorrangscenario 1 – motor/auto nadert het kruispunt van rechts	30
3.5.2. Voorrangscenario 2 – motor/auto nadert het kruispunt van voren	31
4. Conclusie en discussie	33
4.1. Beantwoording onderzoeksvragen	33
4.1.1. Verschillen tussen de motor en de auto van rechts naderend	33
4.1.2. Verschillen tussen de motor en de auto van voren naderend	33
4.1.3. Verschil tussen de opvallende en de onopvallende motor	33

4.1.4.	Verschil tussen automobilisten met een positieve en een negatieve houding ten opzichte van motorrijders	33
4.1.5.	Verschillen in locaties	33
4.2.	Discussie	34
4.3.	Conclusie	35
Literatuur		36
Bijlage 1	Aanmeldvragenlijst	39
Bijlage 2	Vragenlijst	40
Bijlage 3	Toetsresultaten	44

Voorwoord

Dit rapport beschrijft de resultaten van een experimenteel onderzoek naar de zichtbaarheid van motorrijders. Hierin is gekeken of er een verschil is tussen het moment waarop automobilisten een motor detecteren en besluiten voorrang te geven of een auto detecteren en besluiten voorrang te geven. In het experiment bekeken automobilisten videoclips opgenomen vanuit een rijdende auto die verschillende kruispunten naderde. Op deze kruispunten konden zij een auto of een motor tegenkomen (uit verschillende richtingen) die voorrang had. Van elke automobilist zijn de oogbewegingen (met behulp van innovatieve eye-trackingtechniek) en de reactiesnelheid (moment waarop zij aangegeven hebben dat zij voorrang willen verlenen) geregistreerd. Achteraf is de registratie van de oogbewegingen en de reactie van de deelnemers niet altijd betrouwbaar gebleken, en bleken de verkregen resultaten tegenstrijdig te zijn. We zijn daarom van mening dat er inhoudelijk geen harde conclusies aan de resultaten verbonden kunnen worden. Dit rapport is bedoeld als verslaglegging van het experiment en van de leerpunten daaruit voor mogelijk volgende experimenten.

1. Inleiding

1.1. Aanleiding van het onderzoek

Motorrijders zijn kwetsbare verkeersdeelnemers. Vergeleken met automobilisten hebben motorrijders een relatief grote kans om bij een ongeval betrokken te raken (SWOV, 2014). Voor elke gereden kilometer heeft een motorrijder 20 keer meer kans dan een inzittende van een personenauto om bij een verkeersongeval te overlijden. Het risico om ernstig gewond te raken is 40 keer zo hoog. Van de ongevallen waarbij motorrijders dodelijk gewond raken, is meer dan de helft een aanrijding met een personenauto (SWOV, 2014). Uit rapportages van politie blijkt dat veel van deze ongevallen worden veroorzaakt doordat de automobilist de motorrijder geen voorrang verleende (MAIDS, 2004; 2009).

SWOV heeft eerder een ongevalanalyse en literatuurstudie uitgevoerd naar ongevallen van motorrijders (De Craen, Doumen & Van Norden, 2014). Voor dit onderzoek is gekeken naar geregistreerde ongevallen op kruisingen tussen 2000 en 2009 waarbij de betrokken motorrijder minstens ernstige verwondingen opliep. Deze informatie was afkomstig uit BRON (het Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland). Er is voor elk ongeval gekeken in welke situatie dit had plaatsgevonden, welke weggebruikers er naast de motorrijder bij betrokken waren en wie volgens de politie de voornaamste veroorzaker was. In dit onderzoek was 'niet voorrang verlenen' door de automobilist aan de motorrijder de belangrijkste ongevalsoorzaak. Er zijn twee kruispuntscenario's waarin 'geen voorrang verleend' kan worden. In het eerste scenario nadert de motorrijder een kruispunt waar hij/zij voorrang heeft (omdat hij van rechts komt, of dat hij op een voorrangsweg rijdt), maar de autobestuurder geen voorrang verleent.

In het tweede scenario maakt de autobestuurder een manoeuvre (slaat links af) en geeft geen voorrang aan de rechtdoor gaande motorrijder op dezelfde weg.

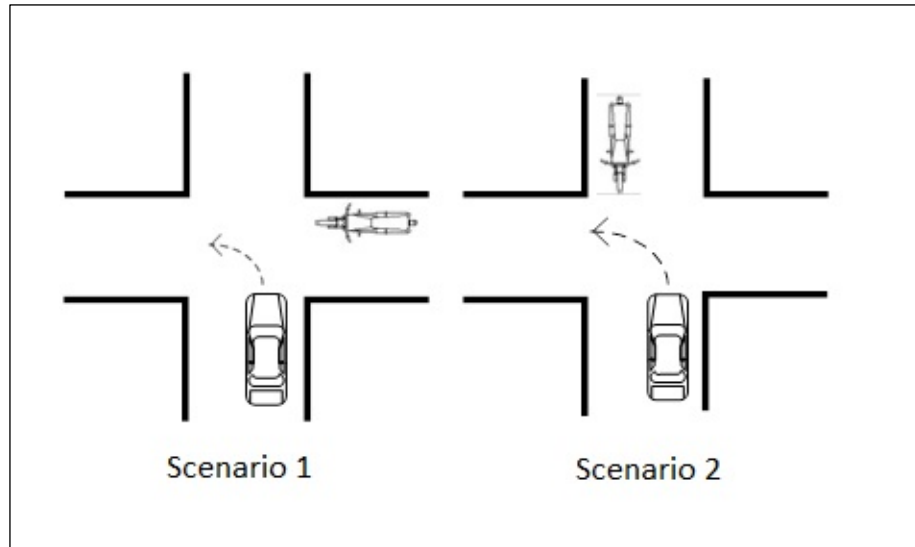
De ongevalanalyse heeft het volgende aan het licht gebracht:

Wanneer een motorrijder van rechts komt op kruispunt en voorrang heeft (ofwel omdat hij/zij van rechts komt, of omdat hij/zij op een voorrangsweg rijdt), heeft deze evenveel kans als een auto om geen voorrang te krijgen van een auto van links. Echter, een motorrijder die een kruispunt van voren nadert en het pad kruist met een naar links afslaande auto blijkt meer kans te hebben om geen voorrang te krijgen dan een van voren naderende auto. Automobilisten lijken de van voren naderende motor vaker over het hoofd te zien. Dit kan erop wijzen dat een motorrijder van voren minder goed zichtbaar is dan een auto van voren.

1.2. Huidig onderzoek

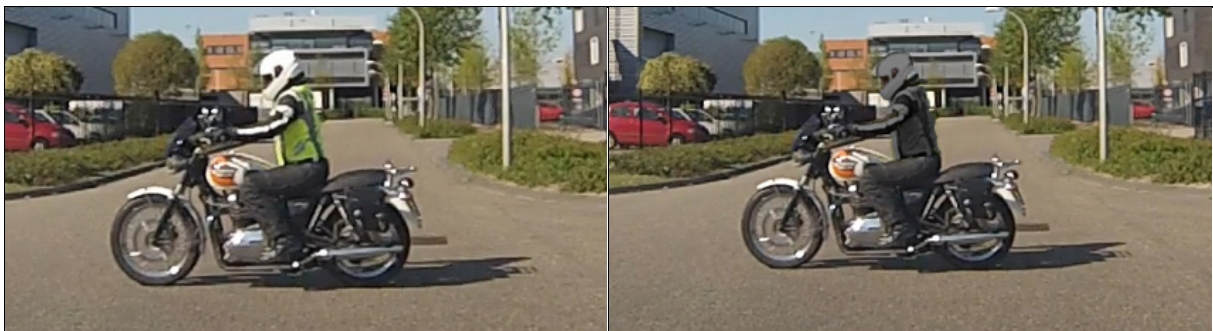
Als uitvloeisel van de eerder genoemde ongevalanalyse en literatuurstudie (2014) heeft SWOV een experiment opgezet om het kijkgedrag en de reactiesnelheid van automobilisten in voorrangssituaties te onderzoeken. Hiertoe is een film gemaakt, die is opgenomen vanuit het perspectief van een autobestuurder. De autobestuurder komt verschillende verkeerssituaties tegen, waaronder de twee genoemde en in scène gezette

voorrangsscenario's. In het eerste voorrangsscenario (scenario 1) komt er een motor of auto van rechts en in het tweede voorrangsscenario (scenario 2) nadert er een motor of auto van voren. In beide voorrangsscenario's slaat de autobestuurder linksaf. Zie *Afbeelding 1.1* voor een grafische weergave van de twee scenario's waarbij er een motor het kruispunt nadert.



Afbeelding 1.1. Voorrangsscenario's waarbij een motorrijder van rechts nadert (scenario 1) en een motorrijder van voren nadert (scenario 2).

Daarnaast is als extra conditie de motorrijder meer en minder opvallend gemaakt (*Afbeelding 1.2*). De opvallende motorrijder had een witte helm en een fluorescerend geel hesje. De minder opvallende motorrijden had een donkere helm en donkere kleding.



Afbeelding 1.2. Originele opname van de motorrijder (links) en de minder opvallend gemaakte motorrijder (rechts).

De in scène gezette voorrangsscenario's zijn zodanig getimed dat de ontmoeting met de motor of de auto in hetzelfde scenario op hetzelfde moment plaatsvinden. De film is op een computer aan autobestuurders getoond. Daarbij zijn hun oogbewegingen geregistreerd met een 'eye tracker' en konden zij door middel van een druk op de knop aangeven wanneer zij een andere verkeersdeelnemer voorrang zouden geven. Het moment dat de autobestuurder voor het eerst naar de motor of de auto kijkt, het fixatiemoment, is de maat voor het kijkgedrag en de druk op de knop is

de maat voor de reactiesnelheid. Een uitgebreide toelichting is opgenomen in *Paragraaf 2.2* in de methodesectie.

1.3. **Onderzoeksvragen**

In dit rapport staan de volgende onderzoeksvragen centraal:

1. Is er verschil tussen het moment waarop automobilisten een auto detecteren en beslissen voorrang te verlenen en het moment waarop zij een motor detecteren en beslissen voorrang te verlenen als deze voertuigen van rechts naderen?
2. Is er een verschil tussen het moment waarop automobilisten een auto detecteren en beslissen voorrang te verlenen en het moment waarop zij een motor detecteren en beslissen voorrang te verlenen als deze voertuigen van voren naderen?
3. Is er een verschil tussen het moment waarop automobilisten een opvallende motor detecteren en beslissen voorrang te verlenen en het moment waarop zij een minder opvallende motor detecteren en beslissen voorrang te verlenen als dit voertuig het kruispunt nadert?
4. Is er een verschil tussen het moment waarop automobilisten met een positieve houding en automobilisten met een negatieve houding ten opzichte van motorrijders een motorrijder detecteren en beslissen voorrang te verlenen?

1.4. **Opzet van het rapport**

De methode van het onderzoek wordt beschreven in *Hoofdstuk 2*, waarna een beschrijving van de resultaten volgt in *Hoofdstuk 3*. In *Hoofdstuk 4* vat de resultaten samen en bespreekt de beperkingen van dit onderzoek.

2. Methode

Dit hoofdstuk beschrijft de onderzoeksmethode. *Paragraaf 2.1* beschrijft de kenmerken van de deelnemers en de manier waarop ze zijn geworven voor deelname. Het onderzoeksdesign en de procedure worden behandeld in de *Paragrafen 2.2 en 2.3*. In *Paragraaf 2.4* worden de instrumenten besproken, die in dit experiment zijn gebruikt. Tot slot beschrijft *Paragraaf 2.5* de gebruikte statistische analyses.

2.1. Deelnemers

Voor dit experiment zijn deelnemers geworven via verschillende kanalen: het proefpersonenbestand van SWOV, flyers in de omgeving van Den Haag en via informele contacten. Aan dit onderzoek hebben in totaal 98 automobilisten deelgenomen. De deelnemers moesten in het bezit zijn van een rijbewijs (B) en regelmatig autorijden. Verder was het van belang dat zij in verband met het gebruik van een eye tracker zowel dichtbij als veraf goed konden zien (eventueel met lenzen of bril), goed in staat waren kleuren waar te nemen en goed stil konden zitten.

Alle deelnemers zijn individueel getest. Er zijn in totaal 5 deelnemers uitgevallen omdat achteraf bleek dat zij het doel van het onderzoek al kenden. De analyses zijn daarom uitgevoerd met de gegevens van 93 deelnemers, waarvan 57 mannen (60%) en 36 vrouwen (40%). Naast het autorijbewijs had een kwart van de deelnemers ook een motorrijbewijs. Tachtig procent hiervan was man. De jongste deelnemer was 19 jaar en de oudste 77 jaar. De gemiddelde leeftijd was 50,3 jaar.

Om mogelijke leereffecten uit te middelen, kregen de deelnemers één van de twee verschillende films (film A of film B) te zien. In deze films kwamen voorrangsscenario's 1 en 2 in verschillende volgorde aan bod (zie ook *Paragraaf 2.3.1*). De deelnemers werden willekeurig aan één van de twee films toegewezen. *Tabel 2.1* laat zien dat er geen significant verschil is in relevante kenmerken van de deelnemers in de twee filmcondities.

		Film A (n=48)		Film B (n=45)		Signifi- cantie
		Gem.	SD	Gem.	SD	
Leeftijd		50,5	16,15	50,0	16,13	ns.
Aantal jaren autorijbewijs		30,18	15,84	28,40	17,19	ns.
Houding t.o.v. motorrijders *)		3,31	0,87	3,01	0,93	ns.
		Film A (n=48)		Film B (n=45)		Signifi- cantie
		Aantal	Percentage	Aantal	Percentage	
Geslacht						
	Man	27	56,3	30	66,7	ns
	Vrouw	21	43,8	15	33,3	
Aantal kilometers per jaar						
	< 5.000	16	33,3	6	13,6	ns
	5.000 – 10.000	17	35,4	18	40,9	
	>10.000	15	31,3	20	45,5	
Bekeuringen (in de afgelopen 3 jaar)						
	Niet	24	50	20	45,5	ns
	1	12	25	11	25	
	2 of 3	5	10,4	9	20,5	
	> 3	7	14,6	4	9,1	
Betrokkenheid ongeval met schade (in de afgelopen 5 jaar)						
	Niet	39	81,3	34	77,3	ns
	1 keer	9	18,8	9	20,5	
	> 1 keer	0	0	1	2,3	
Betrokkenheid ongeval met letsel (in de afgelopen 5 jaar)						
	Niet	48	100	41	93,2	ns
	1 keer	0	0	3	1,4	
Houding ten opzichte van motorrijders *)						
	Positief	22	45,8	23	52,3	ns
	Neutraal	8	16,7	12	27,3	
	Negatief	18	37,5	9	20,5	
*) Dit kenmerk is bepaald aan de hand van het gemiddelde van twee vragen van de 'Motorcycle Attitude Questionnaire'. Een score van 3 is neutraal, >3 is positief en <3 is negatief.' (MAQ;Crundall et al., 2008).						

Tabel 2.1. Kenmerken van deelnemers die Film A hebben gezien en deelnemers die Film B hebben gezien.

2.2. Onderzoeksopzet

Om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden zijn in dit experiment zijn drie onderzoeksopzetten gebruikt.

1. Een 2x2 binnen-proefpersoon-opzet ('within subjects design') is gebruikt om het verschil in fixatiemoment en reactietijd van automobilisten te onderzoeken met voertuig (motor/auto) en naderingshoek (van rechts/van voren) als variabelen.
2. Voor het onderzoeken van de verschillen tussen de opvallende en de onopvallende motorrijder is een 2x2 tussen-proefpersoon-opzet ('between subjects design') gebruikt, met opvallendheid (hoog contrast/laag contrast) en naderingshoek (van rechts/van voren) als variabelen.
3. Voor het onderzoeken van de verschillen tussen automobilisten met een positieve houding ten opzichte van motorrijders en automobilisten met een negatieve houding ten opzichte van motorrijders is eveneens een tussen-proefpersoon-opzet ('between-subjects design') gebruikt.

De drie afhankelijke variabelen zijn:

1. fixatiemoment: het moment dat de deelnemer voor het eerst naar een voertuig in het voorrangsscenario kijkt;
2. reactiesnelheid: het moment waarop de deelnemer de knop indrukt als hij voorrang wil geven aan een ander voertuig; en
3. het verschil tussen fixatiemoment en reactietijd: het aantal seconden tussen het moment van detecteren en het moment van klikken.

Alle variabelen worden uitgedrukt in seconden.

Voor het vaststellen van het fixatiemoment is het aantal seconden geteld vanaf het moment dat voorrangsscenario begint. Dit betekent dat de voertuigen in de scenario's waar de motor of auto van voren nadert eerder zichtbaar zijn dan wanneer de motor of auto van rechts nadert. Ook is er verschil in aanlooptijd tussen de verschillende kruispunten waar de scenario's in scène zijn gezet (zie *Paragraaf 2.3.1*).

2.3. Instrumenten

Het experiment bestond uit het bekijken van een filmopname van circa 10 minuten (*Paragraaf 2.3.1*), waarbij de oogbewegingen met een eye tracker werden gevolgd (zie *Paragraaf 2.3.2*) en reactietijd werd gemeten. Voor en na het experiment hebben deelnemers een vragenlijst ingevuld (*Paragraaf 2.3.3*).

2.3.1. Filmopnames

De filmopnames voor dit onderzoek zijn in de omgeving van Den Haag gemaakt met een GoPro 3.0 Silver Edition camera, welke was vastgezet in het midden van het dashboard van de filmauto. Alle filmopnames zijn gemaakt met een resolutie van 1920 x 1080 (16:9 aspect ratio), 30 frames per seconde in een hoek van 170 graden door de voorruit.

De twee voorrangsscenario's zijn in scène gezet op twee gelijkwaardige kruispunten. Eén kruispunt bevond zich in een woonwijk en één kruispunt op een industrieterrein. In beide scenario's slaat de filmauto linksaf op het kruispunt, en verleent daarbij voorrang aan de andere weggebruiker. De

opnames zijn zodanig getimed zodat de kruisende motor of auto op hetzelfde moment het kruispunt bereiken (Zie voor een voorbeeld *Afbeelding 2.1*).

Oorspronkelijk was een kruispunt in een landelijk gebied met kassen bedoeld om ook als derde kruispunt in het experiment gebruikt te worden. De opnames van dit kruispunt liepen echter niet gelijk en er is besloten om deze opnames uiteindelijk als vulopnames te gebruiken. De ene helft van de deelnemers kreeg van de opnames op dit landelijke kruispunt alleen de voertuigen van rechts te zien en de andere helft kreeg alleen de voertuigen van voren te zien (zie ook *Tabel 2.2*). De voorrangssituaties in de landelijke omgeving zijn derhalve niet geanalyseerd.



Afbeelding 2.1. De gefilmde situaties in Rijswijk, waarbij het bovenste gedeelte van de foto de motor/auto komend van rechts laat zien en het onderste gedeelte de motor/auto naderend van voren.

De snelheid van de auto van waaruit gefilmd werd, was constant 30 km/uur. De naderende motor en auto reden tussen 20 en 30 km/uur. Naast de in scène gezette voorrangssituaties zijn er ook nog andere verkeerssituaties gefilmd. Dit zijn toevallige situaties die plaatsvonden op het moment dat de film auto door de omgeving van Den Haag reed. Deze 'opvulscènes' zorgden ervoor dat de film op een normale rit in de auto leek, zonder dat het doel van het onderzoek duidelijk werd. Er zijn twee compilaties van ongeveer 10 minuten gemaakt (film A en film B; zie *Paragraaf 2.1*). Voordat de film startte werd een zwart beeld getoond, waarop van 10 naar 1 werd afgeteld. In *Tabel 2.2* is een overzicht van de in scène gezette voorrangssituaties in beide compilaties weergegeven.

Scène	Film A			Film B		
	Locatie	Voorrangsscenario	Voertuig	Locatie	Voorrangsscenario	Voertuig
1	Woonwijk	2	Auto	Industrie	2	Motor opvallend
2	Industrie	1	Motor onopvallend	Woonwijk	1	Auto
3	Woonwijk	1	Auto	Woonwijk	1	Motor onopvallend
4	Industrie	2	Auto	Industrie	2	Auto
5	Woonwijk	2	Motor opvallend	Industrie	1	Motor opvallend
6	Landelijk *	2	Motor opvallend	Landelijk *	1	Motor opvallend
7	Industrie	1	Auto	Woonwijk	2	Auto
8	Woonwijk	1	Motor opvallend	Industrie	1	Auto
9	Landelijk *	2	Auto	Landelijk *	1	Auto
10	Industrie	2	Motor onopvallend	Woonwijk	2	Motor onopvallend

*) De voorrangsscènes in de landelijke omgeving zijn niet meegenomen in de analyse.

Tabel 2.2. Weergave van de in scène gezette voorrangsscenario's in beide films.

2.3.2. Eye tracker en reactietijd

De film werd vertoond op een Philips 223V computerscherm van 21,5 inch (schermresolutie 1920x1080). Om de oogbewegingen van de deelnemers te kunnen registreren was onder de monitor een Gazepoint GP3 eye tracker gemonteerd. De gemiddelde afstand van de ogen van de deelnemer tot het midden van het beeldscherm was 60 centimeter (*Afbeelding 2.2*).



Afbeelding 2.2. Onderzoekopstelling met computerscherm, eronder gemonteerde eye tracker en het toetsenbord met drukknop.

Bij aanvang van het experiment is de deelnemers gevraagd zich voor te stellen dat zij bestuurder zijn van de auto waarvan de omgeving door de voorruit op het computerscherm vóór hen zichtbaar is. Op het scherm was tevens het dashboard van de auto zichtbaar met twee pijlen, die als richtingaanwijzer fungeerden. Deze lichtten groen op als de auto in de film van richting veranderde (Afbeelding 2.3).



Afbeelding 2.3. Screen shot met richtingaanwijzer.

De deelnemers werd verteld dat zij tijdens de rit verschillende voorrangssituaties zouden tegenkomen. Dit zijn de (acht) in scène gezette voorrangsscenario's en toevallige voorrangssituaties. De opdracht was op een knop te drukken zodra ze een andere weggebruiker zagen die ze

voorrang zouden *willen* geven. Hiertoe lag voor het beeldscherm een draadloos toetsenbord (Logitech K400r) met een drukknop. Met de druk op de knop werd de reactietijd van de deelnemers gemeten.

2.3.3. Vragenlijsten

De deelnemers moesten tweemaal een vragenlijst invullen. De eerste ging over leeftijd, geslacht, rijbewijs, rijervaring en brildracht (*Bijlage 1*).

De tweede betrof vragen (11) over rijervaring en stellingen (9) over motorrijders, automobilisten en fietsers (*Bijlage 2*). De vragen over de rijervaring waren gericht op ongevalsgeschiedenis in de afgelopen vijf jaar, met een onderscheid tussen ongevallen met schade en ongevallen met letsel. Daarnaast werd gevraagd naar bekeuringen in de afgelopen drie jaar, waarbij gekozen kon worden uit een aantal veelvoorkomende categorieën.

De stellingen bestonden uit drie vertaalde stellingen afkomstig uit de Motorcycle Attitude Questionnaire (Crundall, Humphrey & Clarke, 2008). Door het woord motorrijder te vervangen door fietser of automobilist zijn de stellingen aangepast aan andere weggebruikers. De stellingen over fietsers en automobilisten zijn toegevoegd om deelnemers zo veel mogelijk in het ongewisse te laten over het doel van het experiment.

2.4. Procedure

Voorafgaand aan het onderzoek hebben deelnemers (thuis) online de vragenlijst ingevuld over een aantal demografische kenmerken.

Alle deelnemers zijn uitgenodigd om naar het kantoor van SWOV in Den Haag te komen, waar het experiment werd afgenomen. Na ontvangst is een toestemmingsverklaring voor deelname aan het onderzoek ingevuld en is uitgelegd wat er van de deelnemer werd verwacht. Omdat het werkelijke doel van het onderzoek vooraf niet kenbaar kon worden gemaakt, is de deelnemers verteld dat het een onderzoek naar voorrangssituaties betrof.

De deelnemer nam hierna plaats achter het beeldscherm met de eye tracker. Vóór aanvang van het experiment kon de deelnemer oefenen met een test film, waarna de eye tracker op de ogen van de deelnemer werd gekalibreerd. Hierna startte de experimentele film van 10 minuten.

Na de film vulden deelnemers de tweede vragenlijst in over ongevalshistorie en hun opinie over andere verkeersdeelnemers (motorrijders, fietsers en automobilisten). Hierna werden zij ingelicht over het daadwerkelijke doel van het onderzoek. Ten slotte kregen de deelnemers de toegezegde cadeaubon van vijftien euro. Het onderzoek duurde in totaal gemiddeld 30 minuten en maximaal drie kwartier.

2.5. Data-analyses

Om na te kunnen gaan of er een verschil in fixatiemoment en reactietijd van automobilisten is wanneer zij een motor of auto zien die van rechts of van voren nadert op een kruispunt, zijn drie onafhankelijke variabelen geanalyseerd (*Paragraaf 2.5.1*). Inspectie van de verkregen data liet echter zien dat de registratie van de oogbewegingen door de eye tracker niet

correct is verlopen, waardoor de resultaten beïnvloed kunnen zijn (*Paragraaf 2.5.2*).

2.5.1. Oogbewegings- en reactietijdenanalyse

Van elk voorrangsscenario is geregistreerd wat het beginpunt is. Zodra dit beginpunt in beeld kwam is geregistreerd hoe lang het duurde voordat de deelnemers het voertuig detecteerden (fixatiemoment) en op de knop drukten (reactiesnelheid). Daarnaast is gekeken hoeveel tijd er tussen fixatiemoment en de druk op de knop zat. Het eindpunt van de scène was het moment dat het voertuig het kruispunt bereikte.

De voertuigen die het kruispunt van rechts naderden, kwamen – door onder meer begroeiing, gebouwen en dergelijke – later in beeld dan de voertuigen die het kruispunt van voren naderden. Hierdoor duurde scenario 2 langer dan scenario 1.

1. Motor versus auto

Om na te gaan of automobilisten eerder of juist later fixeren en reageren op een naderende motor dan op een naderende auto, zijn gepaarde t-toetsen uitgevoerd. De fixatiemomenten en reactietijden bij een van voren naderende motor zijn gecombineerd en vergeleken met die bij een van voren naderende auto. Hetzelfde is gebeurd met de fixatiemomenten en reactietijden van de van rechts naderende motor en auto.

2. Onopvallende versus opvallende motorrijder

Om na te gaan of de fixatiemomenten en reactietijden bij een naderende *opvallende* motorrijder verschillen van die bij een naderende *onopvallende* motorrijder, zijn gepaarde t-toetsen uitgevoerd. De fixatiemomenten en reactietijden bij de scenario's met de *opvallende* motorrijder zijn vergeleken met de fixatiemomenten en reactietijden bij de scenario's met de *onopvallende* motorrijder.

3. Positieve versus negatieve attitude motorrijders

Om na te gaan of de kijk- en reactietijden op naderende motorrijders verschillen tussen automobilisten met een positieve dan wel een negatieve houding ten opzichte van motorrijders, zijn onafhankelijke t-toetsen uitgevoerd. De verschillende opnames van motorrijders van voren en van rechts naderend zijn gecombineerd en vergeleken tussen beide groepen.

Voorafgaand aan de t-toetsen is nagegaan of aan de eisen van parametrische toetsen is voldaan. Hieruit bleek dat niet alle data voldeden aan de sfericiteitseis. In de gevallen waarin de varianties niet homogeen bleken, zijn de corresponderende waarden geïnterpreteerd. Voor alle toetsen is een significantieniveau van $\alpha = 0,05$ aangehouden; Cohen's d wordt vermeld als indicator voor effectgrootte. Cohen (1988) geeft de volgende richtlijnen voor de kwalificatie van Cohen's d als effectgrootte: $d = 0,2$ als een klein effect, $d = 0,5$ als een middelmatig effect en $d = 0,8$ als een groot effect.

2.5.2. Problemen met de eye-trackerregistratie

Bij de analyse bleek dat er enkele problemen waren opgetreden bij de registratie van de oogbewegingen. Deze betroffen:

- Film A en B duurden, respectievelijk 612 en 627 seconden. Echter, de door de eye tracker geregistreeerde tijd verschilden per deelnemer. Er was een variantie van 0,5 tot 2 seconden per film. Een mogelijke oorzaak hiervoor is de variabele snelheid waarmee de processor van de laptop werkt. We hebben daarom voor elke deelnemer apart het beginpunt van de voorrangsscenario berekend. We sluiten echter niet uit dat er tussen de deelnemers kleine verschillen in fixatiemoment en reactietijd zijn ontstaan.
- De eye tracker heeft niet alle oogbewegingen correct geregistreerd. Er waren met name problemen met de registratie van de oogbewegingen van brildragende deelnemers. In enkele gevallen lijkt de reflectie van de brillenglazen te zijn gevolgd in plaats van de pupil. Dit kan betekenen dat de deelnemer wel naar het voertuig keek, maar dat het programma dit niet heeft geregistreerd.
- De eye tracker was niet echt nauwkeurig. In sommige gevallen werd er al gedrukt voor voorrang, maar was het voertuig volgens de eye tracker nog niet gezien. Inspectie van de data liet zien dat mensen – volgens de eye tracker – net boven het voertuig keken, maar wel helemaal volgden. Hierop hebben we besloten de omvang van het gebied waarin het voertuig zich bevindt, en waarvan de eye tracker moet beslissen dat het 'gezien' is te vergroten.
- Bij de analyse bleek dat er veel ontbrekende waarden (missing values) waren. Als gevolg van de slechte registratie door de eye tracker is echter niet duidelijk of het echt om ontbrekende waarden gaat (een voertuig is door een deelnemer niet gezien) of dat de oogbewegingen niet correct zijn geregistreerd.
- De ontbrekende waarden leveren nog een ander analyseprobleem op. Als de oogbewegingen van een deelnemer in een bepaald voorrangsscenario met het ene voertuig niet zijn geregistreerd, is het niet mogelijk het verschil (in kijktijd) te bepalen met het andere voertuig.

Zoals hierboven is aangegeven, zijn de oogbewegingen van de deelnemers niet altijd correct geregistreerd. De fixatiemomenten van zeven deelnemers zijn niet meegenomen in de analyses vanwege problemen veroorzaakt door een bril. Na een visuele inspectie van alle eye tracker opnames bleek dat de data van nog eens vijf deelnemers grote afwijkingen van fixaties vertoonden. De deelnemer keek wel in de richting van het bewegende voertuig, maar de fixatie werd dan ver boven het voertuig geregistreerd. Deze afwijkingen kunnen worden veroorzaakt door het bewegen van de deelnemer tijdens het kijken van de film. Verder is er van twaalf deelnemers een deel van de oogbewegingsdata niet meegenomen in de analyse. In deze gevallen zijn niet de oogbewegingen geregistreerd, maar iets anders, zoals de reflectie van het haar of brilmontuur of brillenglas. Verder bleek er van 17 deelnemers een aantal kleine afwijkingen in fixatie te zijn. Als deze afwijkingen consistent waren over alle scènes, is ervoor gekozen deze te corrigeren.

Uiteindelijk zijn bij elke vergelijking tussen de motor en de auto in hetzelfde scenario van 59 tot 80 deelnemers de fixatiemomenten gebruikt in de

analyses. De exacte aantallen verschillen per analyse, omdat sommige deelnemers alleen afwijkingen vertoonden bij één of twee voorrangscenario's. Per analyse zijn met vrijheidsgraden (aantal deelnemers min 1) aangegeven van hoeveel deelnemers gegevens zijn gebruikt. Deze gegevens zijn vermeld in de tabellen in *Bijlage 3*.

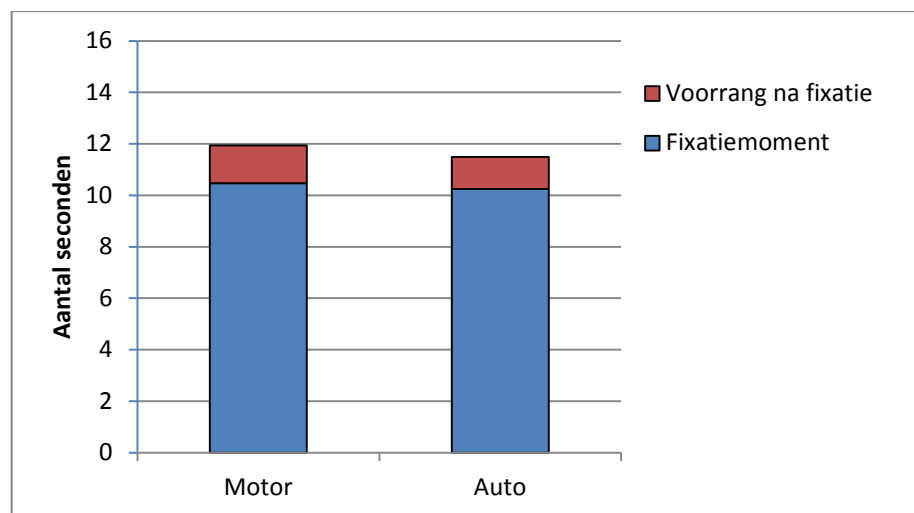
3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten beschreven. *Paragrafen 3.1 en 3.2* geven de resultaten van de verschillen in fixatiemoment en reactietijd tussen de motor en de auto in de twee voorrangsscenario's weer. *Paragraaf 3.3* beschrijft de verschillen in fixatiemoment en reactietijd bij het naderen van opvallende motorrijders en onopvallende motorrijders. *Paragraaf 3.4* beschrijft het verschil in fixatiemoment en reactietijd tussen automobilisten met een positieve houding en automobilisten met een negatieve houding ten opzichte van motorrijders. Om het aantal tabellen in dit gedeelte van het rapport te beperken zijn de achterliggende cijfers opgenomen in *Bijlage 3*.

3.1. Is er verschil tussen het moment waarop automobilisten een auto detecteren en beslissen voorrang te verlenen en het moment waarop zij een motor detecteren en beslissen voorrang te verlenen als deze voertuigen van rechts naderen?

Er is geen verschil in fixatiemoment: de motor en de auto die van rechts het kruispunt naderen worden ongeveer op hetzelfde moment opgemerkt. Er is wel een verschil in reactietijd: de auto van rechts krijgt bijna een halve seconde eerder voorrang ($M=11,48$, $SE=0,14$) dan de motor van rechts ($M=11,91$, $SE=0,10$). Dit is een significant verschil $t(90)=-2,758$, $p=0,007$, $d=0,29$.

Verder is gekeken hoe lang het duurde vanaf het moment dat op het voertuig is gefixeerd tot het moment dat het voertuig voorrang kreeg. Hieruit bleek dat de auto gemiddeld sneller voorrang kreeg nadat deze was gezien ($M=1,24$, $SE=0,04$) dan de motor ($M=1,47$, $SE=0,05$). Dit verschil is significant $t(77)=-4,24$, $p=0,001$, $d=0,50$. In *Afbeelding 3.1* zijn deze resultaten weergegeven.



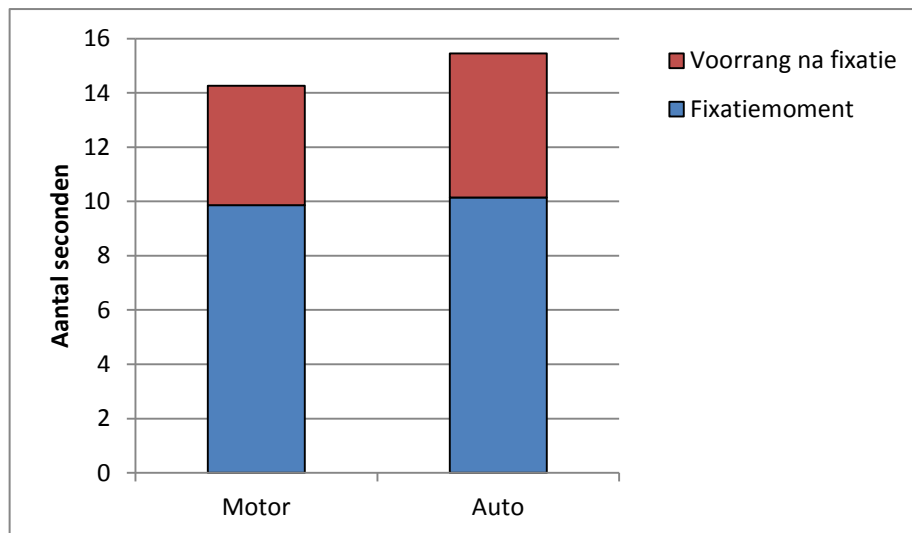
Afbeelding 3.1. Gemiddelde tijd tussen aanvang van het scenario tot het fixatiemoment, tot het geven van voorrang en de gemiddelde reactietijd van het fixatiemoment tot het geven van voorrang aan het voertuig van rechts.

3.2. **Is er een verschil tussen het moment waarop automobilisten een auto detecteren en beslissen voorrang te verlenen en het moment waarop zij een motor detecteren en beslissen voorrang te verlenen als deze voertuigen van voren naderen?**

Ook wanneer de motor en de auto het kruispunt van voren naderen is geen verschil gevonden in het moment van fixatie. Beide voertuigen worden op ongeveer hetzelfde moment gedetecteerd.

De van voren naderende motor krijgt wel meer dan 1 seconde eerder voorrang ($M=14,28$, $SE=0,15$) dan de van voren naderende auto ($M=15,47$, $SE=0,17$). Dit verschil is significant $t(72)=7,885$, $p=0,001$, $d=0,92$.

Ook bleek de van voren naderende motor eerder voorrang te krijgen nadat deze was gedetecteerd ($M=4,40$, $SE=0,26$) dan de van voren naderende auto ($M=5,30$, $SE=0,25$). Dit verschil is significant $t(62)=2,871$, $p=0,001$, $d=0,36$. In *Afbeelding 3.2* zijn deze resultaten weergegeven.



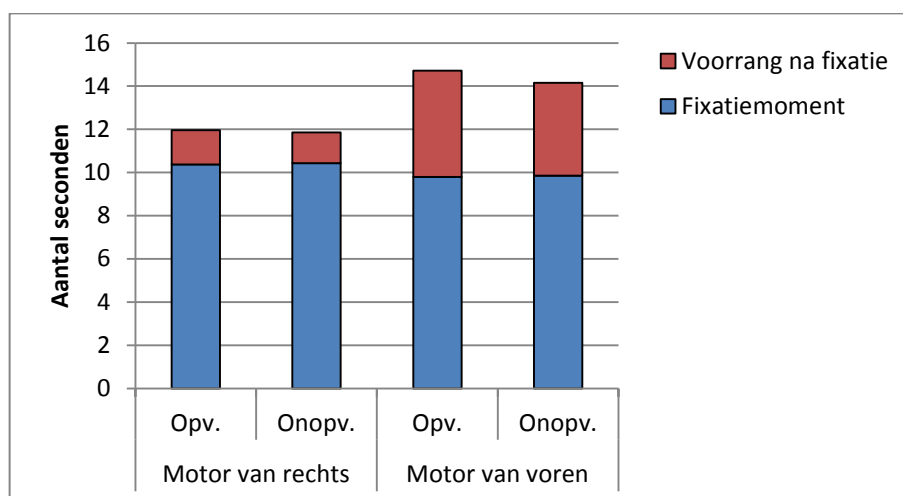
Afbeelding 3.2. Gemiddelde tijd tussen aanvang van het scenario tot het fixatiemoment, tot het geven van voorrang en de gemiddelde reactietijd van het fixatiemoment tot het geven van voorrang aan het voertuig van voren.

3.3. **Is er een verschil tussen het moment waarop automobilisten een opvallende motor detecteren en beslissen voorrang te verlenen en het moment waarop zij een minder opvallende motor detecteren en beslissen voorrang te verlenen als dit voertuig het kruispunt nadert?**

De onopvallende motorrijder wordt ongeveer op hetzelfde moment opgemerkt als de opvallende motorrijder; er is geen verschil in het moment van fixatie. Er is ook geen verschil in de reactietijd. Zowel de opvallende als de onopvallende motorrijder die het kruispunt van rechts nadert krijgt na ongeveer 12 seconden voorrang en als hij van voren nadert na ongeveer 14,5 seconden.

Hoewel *Afbeelding 3.3* lijkt aan te geven dat er minder tijd zit tussen het fixatiemoment en het voorrang verlenen bij de onopvallende motorrijder, dan bij de opvallende motorrijder, als deze van voren het kruispunt naderen, is

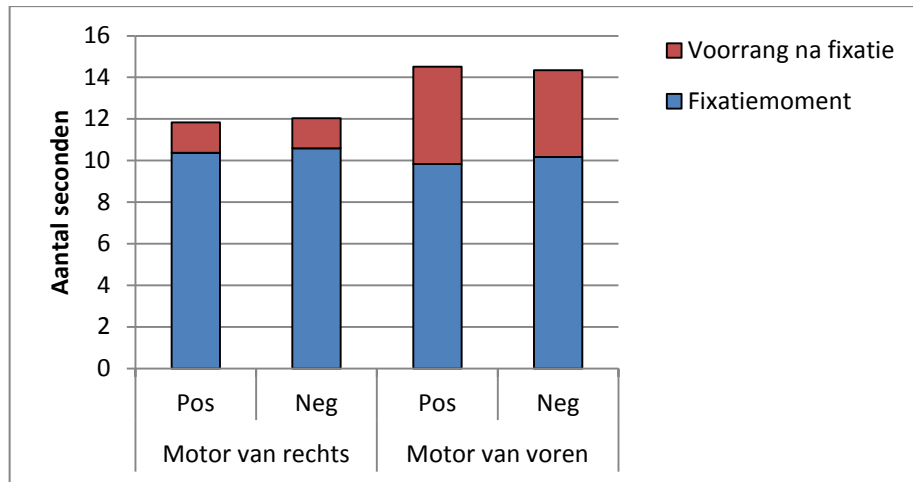
dit verschil niet significant. Er is dus geen verschil tussen zien en voorrang verlenen als de motorrijder opvallender is gekleed.



Afbeelding 3.3. Gemiddelde tijd tussen aanvang van het scenario tot het fixatiemoment, tot het geven van voorrang en de gemiddelde reactietijd van het fixatiemoment tot het geven van voorrang aan opvallende en onopvallende motorrijders in twee scenario's.

3.4. **Is er een verschil tussen het moment waarop automobilisten met een positieve houding en automobilisten met een negatieve houding ten opzichte van motorrijders een motorrijder detecteren en beslissen voorrang te geven?**

Er is geen verschil gevonden tussen de automobilisten met een positieve houding ten opzichte van motorrijders en automobilisten met een negatieve houding ten opzichte van motorrijders als het gaat om het fixatiemoment. Beide groepen detecteren de motorrijder van rechts gemiddeld na 10,5 seconden en de motorrijder van voren na 10 seconden. Ook is er geen verschil in voorrang verlenen tussen de automobilisten met een positieve en een negatieve houding ten opzichte van motorrijders. De tijd tussen het fixatiemoment en het voorrang verlenen aan de motorrijder van voren en van rechts is bij beide groepen automobilisten gelijk. In *Afbeelding 3.4* zijn deze resultaten te zien. Hoewel uit deze afbeelding lijkt dat motorrijders met een negatieve houding de motor van voren eerder voorrang verlenen nadat deze is gedetecteerd, dan de automobilisten met een positieve houding, is dit verschil niet significant.



Afbeelding 3.4. Gemiddelde tijd tussen aanvang van het scenario tot het fixatiemoment, tot het geven van voorrang en de gemiddelde reactietijd van het fixatiemoment tot het geven van voorrang aan motoren in twee scenario's door automobilisten met een positieve houding en automobilisten met een negatieve houding ten opzichte van motorrijders.

3.5. Verschillen tussen de locaties

Zoals in *Hoofdstuk 2* werd beschreven, zijn de films op verschillende locaties gefilmd. Dit is gedaan om rekening te houden met de diversiteit aan kruispunten en variatie aan te brengen in de gehele film die proefpersonen te zien kregen. Ondanks dat 'locatie' nooit bedoeld was als conditie in het experiment, leken de resultaten voor de kruispunten in de woonwijk en het industrieterrein erg te verschillen. *Afbeelding 3.5* is het kruispunt in de woonwijk en *Afbeelding 3.6* is het kruispunt op het industrieterrein.



Afbeelding 3.5. Kruispunt in de woonwijk.

We hebben geanalyseerd of de schijnbare verschillen tussen deze beide kruispunttypes voor de verschillende voorrangsscenario's ook statistisch significant waren.



Afbeelding 3.6. *Kruispunt op het industrieterrein.*

3.5.1. *Voorrangscenario 1 – motor/auto nadert het kruispunt van rechts*

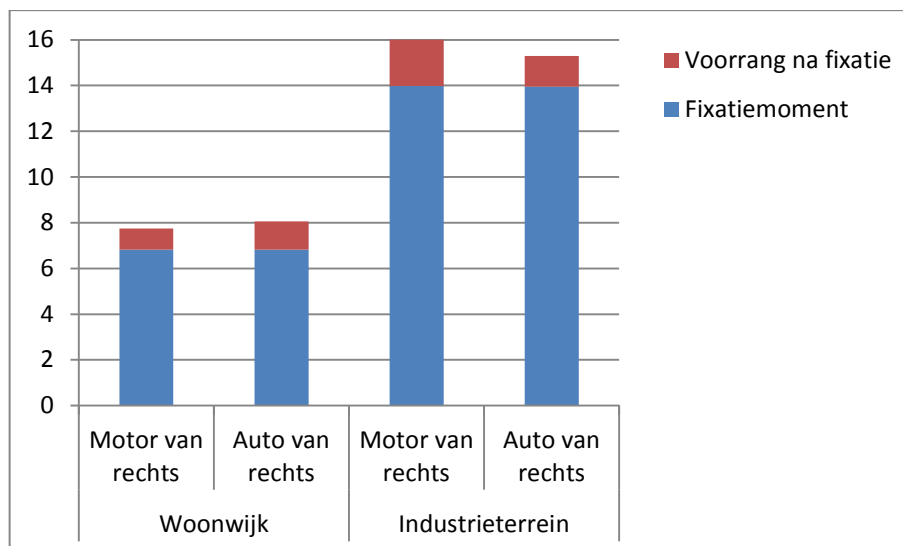
Noch op het kruispunt in de woonwijk, noch op het kruispunt op het industrieterrein is een verschil gevonden in het fixatiemoment bij de motor en de auto wanneer deze van rechts het kruispunt naderen. Beide voertuigen worden in beide situaties op ongeveer hetzelfde moment gefixeerd.

Op het kruispunt in de woonwijk krijgt de motor van rechts eerder voorrang ($M=7,67$, $SE=0,04$) dan de auto van rechts ($M=8,03$, $SE=0,04$). Dit verschil is significant $t(83)=10,081$, $p=0,001$, $d=1,10$.

Echter op het kruispunt op het industrieterrein krijgt de auto van rechts eerder voorrang ($M=15,18$, $SE=0,06$) dan de motor van rechts ($M=16,00$, $SE=0,06$). Ook dit verschil is significant $t(84)=-15,436$, $p=0,001$, $d=1,67$.

Ook de duur tussen het fixatiemoment van het voertuig van rechts en het voorrang geven is bij beide kruispunten anders. Op het kruispunt in de woonwijk krijgt de motor van rechts sneller voorrang nadat deze is gedetecteerd ($M=0,93$, $SE=0,04$), dan de auto van rechts ($M=1,24$, $SE=0,04$). Dit verschil is significant $t(69)=7,249$, $p=0,001$, $d=0,86$ (linkerhelft van *Afbeelding 3.7*).

Echter, op het kruispunt op het industrieterrein krijgt de auto van rechts sneller voorrang nadat deze is gedetecteerd ($M=1,35$, $SE=0,07$), dan de motor van rechts ($M=2,07$, $SE=0,07$). Ook dit verschil is significant $t(67)=-9,568$, $p=0,001$, $d=1,16$ (rechterhelft van *Afbeelding 3.7*).



Afbeelding 3.7. Gemiddelde tijd tussen aanvang van het scenario tot het fixatiemoment, tot het geven van voorrang en de gemiddelde reactietijd van het fixatiemoment tot het geven van voorrang aan voertuigen van rechts op twee kruispunttypen.

In deze afbeelding is duidelijk te zien dat de scenario's op het industrieterrein langer duurden dan de scenario's in de woonwijk. De aanlooptijd naar het kruispunt (dat wil zeggen, de weg vanaf de eerste bocht voor het kruispunt tot aan het kruispunt) was op het industrieterrein langer dan in de woonwijk. Dit betekent dat de voertuigen van voren op het industrieterrein eerder zichtbaar konden zijn dan de voertuigen in de woonwijk. Om de vertoonde film op een natuurlijke autorit te laten lijken is besloten om niet halverwege een weg met een scenario te beginnen, maar dit vanaf de eerste bocht voor het kruispunt te doen. Er is in absolute zin geen vergelijking gemaakt tussen de twee kruispunten, enkel tussen de scenario's en tussen de opvallendheid van de motorrijder.

3.5.2. Voorrangsscenario 2 – motor/auto nadert het kruispunt van voren

Op beide kruispunten is geen verschil gevonden in het fixatiemoment van automobilisten als de motor en de auto het kruispunt van voren naderen.

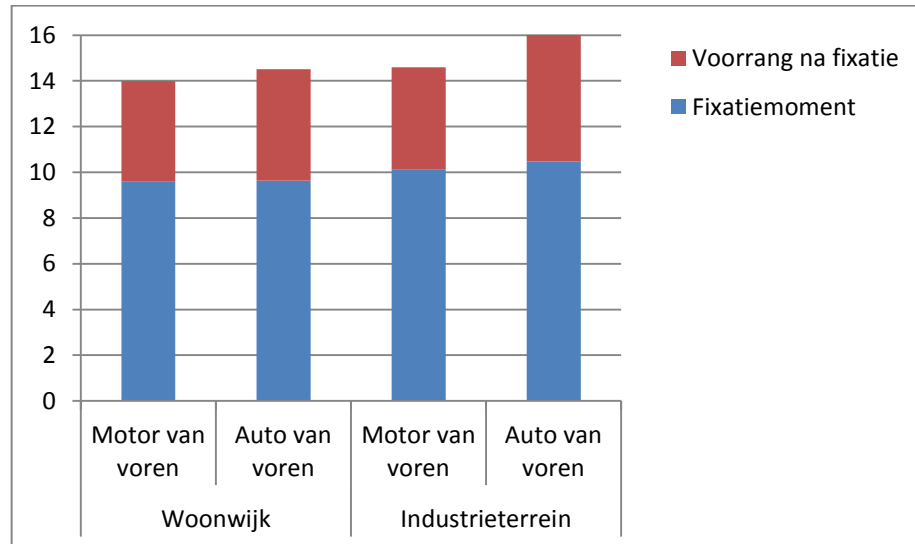
Op het kruispunt in de woonwijk krijgt de motor van voren eerder voorrang ($M=13,86$, $SE=0,17$) dan de auto van voren ($M=14,43$, $SE=0,18$). Dit verschil is significant $t(52)=3,088$, $p=0,003$, $d=0,42$.

Ook op het kruispunt op het industrieterrein krijgt de motor van voren eerder voorrang ($M=14,53$, $SE=0,26$) dan de auto van voren ($M=15,80$, $SE=0,23$). Dit verschil is significant $t(55)=6,038$, $p=0,001$, $d=0,81$.

De duur tussen het fixatiemoment van het voertuig van voren en het voorrang geven is op beide de kruispunten anders. Bij het kruispunt in de woonwijk is de tijd tussen het fixatiemoment van het voertuig van voren en het voorrang geven is ongeveer gelijk voor de auto en de motor, zoals in de linkerhelft in Afbeelding 3.8 te zien is.

Op het kruispunt op het industrieterrein daarentegen is de tijd tussen het fixatiemoment en het voorrang geven bij de motor van voren korter ($M=4,49$, $SE=0,37$) dan bij de auto van voren ($M=6,00$, $SE=0,33$). Dit verschil is significant $t(43)=3,903$, $p=0,001$, $d=0,59$.

Deze resultaten zijn te zien in de rechterhelft van *Afbeelding 3.8*.



Afbeelding 3.8. Gemiddelde tijd tussen aanvang van het scenario tot het fixatiemoment, tot het geven van voorrang en de gemiddelde reactietijd van het fixatiemoment tot het geven van voorrang aan voertuigen van voren op twee kruispunten.

4. Conclusie en discussie

Dit hoofdstuk geeft in *Paragraaf 4.1* eerst antwoord op de onderzoeksvragen gevolgd door een discussie en conclusie in *Paragraaf 4.2*.

4.1. Beantwoording onderzoeksvragen

In deze paragraaf worden de geformuleerde onderzoeksvragen (zie *Paragraaf 1.3*) achtereenvolgens beantwoord.

4.1.1. *Verschillen tussen de motor en de auto van rechts naderend*

De eerste onderzoeksvraag richtte zich op het verschil tussen het moment waarop automobilisten een auto of een motor van rechts detecteren en beslissen voorrang te verlenen. De resultaten van het onderzoek laten zien dat automobilisten motorrijders of auto's die van rechts komen op ongeveer hetzelfde moment detecteren. Echter de auto van rechts kreeg bijna een halve seconde eerder voorrang dan de motor. Bovendien krijgt de auto ook sneller voorrang nadat deze gedetecteerd is.

4.1.2. *Verschillen tussen de motor en de auto van voren naderend*

De tweede onderzoeksvraag richtte zich op het verschil tussen het moment waarop automobilisten een auto of een motor van voren detecteren en beslissen voorrang te verlenen. De resultaten van het onderzoek laten zien dat automobilisten zowel de motor als de auto op ongeveer hetzelfde moment detecteren.

Opvallend is dat de motor van voren bijna een seconde sneller voorrang krijgt dan de auto. Bovendien krijgt de motor ook sneller voorrang nadat deze gedetecteerd is.

4.1.3. *Verschil tussen de opvallende en de onopvallende motor*

De derde onderzoeksvraag had betrekking op de zichtbaarheid van de motorrijder. Hiervoor is de motorrijder in de voorrangsscenario's opvallend en minder opvallend vertoond. De analyses laten zien dat automobilisten niet anders reageren op opvallende dan op minder opvallende motorrijders.

4.1.4. *Verschil tussen automobilisten met een positieve en een negatieve houding ten opzichte van motorrijders*

Ten slotte is gekeken of automobilisten met een negatieve houding ten opzichte van motorrijders anders reageren op een naderende motor dan automobilisten met een positieve houding. Dit blijkt niet het geval.

4.1.5. *Verschillen in locaties*

Hoewel 'locatie' nooit bedoeld was als conditie in het experiment, leken de resultaten in het voorrang geven op de kruispunten in de woonwijk en het industrieterrein erg te verschillen. In de woonwijk krijgt de motor van rechts eerder voorrang en is ook de reactietijd van fixatiemoment tot aan voorrang geven aan de motor korter.

Op het kruispunt op het industrieterrein is dit omgedraaid. Hier krijgt de auto van rechts eerder voorrang en is ook de reactietijd van fixatiemoment tot aan voorrang geven aan de auto korter.

4.2. Discussie

De resultaten van dit experiment laten onverwachte resultaten zien. Zo kunnen we niet verklaren waarom de motorrijder van voren eerder voorrang krijgt dan de auto van voren. Eerder onderzoek wijst consistent op het probleem dat motorrijders over het algemeen juist minder snel voorrang krijgen (Clabaux et al., 2012; Gould et al., 2012; Helman et al., 2012; Mitsopoulos-Rubens & Lenné, 2012). En ook het feit dat opvallende motorrijders niet eerder worden waargenomen dan onopvallende motorrijders is onverwacht. Uit eerder onderzoek (o.a. Wells et al., 2004) blijkt juist dat opvallende motoren en berijders een lager ongevalsrisico hebben. Wanneer we kijken naar het de verschillen tussen kruispunten in een woonwijk en kruispunten op industrieterrein dan zijn de resultaten zelfs tegenstrijdig; de verschillen zijn niet te verklaren.

Er is tijdens het experiment een aantal zaken naar voren gekomen die twijfel zaaien over de bruikbaarheid van de resultaten en die maken dat er geen harde conclusies aan deze resultaten verbonden kunnen worden:

- De eye tracker bleek niet goed in staat te registreren of mensen naar van voren naderende voertuigen keken. Mensen keken bijna de gehele film naar de horizon, en het was moeilijk vast te stellen of zij echt op het voertuig fixeerden.
- Eye tracker had geen kinsteun. Daardoor was hij regelmatig de pupil van een deelnemer 'kwijt' en kon dus niet altijd correct registreren waar de deelnemer fixeerde.
- Het bleek dat het afspelen van de (zelfde!) film bij de ene proefpersoon langer duurde dan bij de ander (soms wel 2 seconden verschil). Een mogelijke oorzaak hiervoor is de variabele snelheid waarmee de processor van de laptop werkt en dus de film afspeelt. We hebben daarom voor elke deelnemer apart het beginpunt van elk voorrangsscenario berekend. We sluiten echter niet uit dat hierdoor extra ruis in de data is ontstaan.

Zoals aangegeven zijn de resultaten van het onderzoek niet naar verwachting en zijn er diverse technische aspecten waardoor mogelijk een vertekend beeld is ontstaan. Dit is echter het eerste onderzoek naar de zichtbaarheid van motorrijders dat is uitgevoerd met filmopnames van realistische verkeerssituaties. Het is gelukt de in scène gezette voorrangssituaties zo te *timen* dat de voorrangssituaties met de motor en de auto vergelijkbaar zijn met elkaar.

De wetenschappelijke studies die tot nu toe naar de zichtbaarheid van motorrijders keken, hebben dit óf met foto-opnames gedaan, óf met filmscenario's waarbij verschillende motoren en niet *getimede* scenario's zijn gebruikt. Dit experiment is een eerste, en leerzame, poging geweest tot een nauwkeuriger opgezet onderzoek naar de zichtbaarheid van motorrijders.

De keuze van de onderzoeksmethode heeft gevolgen voor de conclusies. In deze studie is gebruikgemaakt van filmopnames die de werkelijkheid zo natuurgetrouw mogelijk weergeven. Een aantal deelnemers gaf echter aan

dat het kijken naar de filmopnames onvoldoende vergelijkbaar was met autorijden. Zo was het met het afspelen van de film op een beeldscherm bijvoorbeeld alleen mogelijk om het zicht door de voorruit van de auto te simuleren. Eventuele effecten van het zicht door de zijruiten konden in dit onderzoek dus niet worden gemeten. Ten slotte bleek de eye tracker niet naar behoren te functioneren.

Het gebruik van een simulator is in deze studie overwogen, maar verworpen omdat we het idee hadden dat de kenmerken van een motor die de zichtbaarheid beïnvloeden onvoldoende konden worden nagebootst in een simulator. Ook is het lastig eventuele resultaten verkregen met een simulator terug te vertalen naar de werkelijkheid: dat een geanimeerde motor slecht zichtbaar is betekent niet direct dat een motor in werkelijkheid ook slecht zichtbaar is.

De ontwikkelingen in simulatoronderzoek gaan echter snel, en de simulaties zijn steeds natuurgetrouwer. Toekomstig onderzoek naar de zichtbaarheid van motorrijders zou daarom mogelijk wel in een simulator kunnen worden uitgevoerd. In een simulator kunnen bovendien andere factoren die mogelijk ook een rol spelen bij het kijkgedrag en voorrang verlenen aan motorrijders in kaart gebracht worden. In een simulator hebben de deelnemers een rijtaak (bijvoorbeeld sturen, remmen, gas geven), waardoor zij mogelijk meer het gevoel hebben in een auto te rijden dan wanneer ze een film bekijken.

4.3. Conclusie

Dit onderzoek is het eerste experiment naar de zichtbaarheid van motorrijders dat is uitgevoerd met filmopnames van realistische verkeerssituaties. Het is gelukt de in scène gezette voorrangssituaties zo te timen, dat de voorrangssituaties met de motor en de auto vergelijkbaar zijn met elkaar. We hebben met innovatieve eye-trackingtechniek geprobeerd inzicht te krijgen in het kijkgedrag van de deelnemers. Achteraf blijkt de registratie van de oogbewegingen en de reactie van de deelnemers niet altijd betrouwbaar te zijn geweest, en zijn de verkregen resultaten tegenstrijdig. We zijn daarom van mening dat er inhoudelijk geen harde conclusies aan de resultaten verbonden kunnen worden. Dit rapport is bedoeld als verslaglegging van het experiment en de leerpunten daaruit voor mogelijk volgende experimenten.

Literatuur

Clabaux, N., Brenac, T., Perrin, C., Magnin, J., et al. (2012). *Motorcyclists' speed and "looked-but-failed-to-see" accidents*. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 49, p. 73-77.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.

Crundall, D., Bibby, P., Clarke, D., Ward, P., et al. (2008). *Car drivers' attitudes towards motorcyclists: A survey*. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 40, nr. 3, p. 983-993.

Crundall, D., Humphrey, K. & Clarke, D. (2008). *Perception and appraisal of approaching motorcycles at junctions*. In: Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, vol. 11, nr. 3, p. 159-167.

Craen, S. de, Doumen, M.J.A. & Norden, Y. van (2014). *A different perspective on conspicuity related motorcycle crashes*. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 63, p. 133-137.

Gould, M., Poulter, D.R., Helman, S. & Wann, J.P. (2012). *Errors in judging the approach rate of motorcycles in nighttime conditions and the effect of an improved lighting configuration*. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 45, p. 432-437.

Helman, S., Weare, A., Palmer, M. & Fernandez-Medina, K. (2012). *Literature review of interventions to improve the conspicuity of motorcyclists and help avoid 'looked but failed to see' accidents*. Prepared for MSAC, New Zealand. Published Project Report PPR 638. Transport Research Laboratory TRL. Crowthorne, Berkshire.

MAIDS (2004). *Motorcycle Accident In-Depth Study MAIDS: in-depth investigations of accidents involving powered two wheelers; Final report*. ACEM - Association des Constructeurs Européens de Motocycle (The Motorcycle Industry in Europe), Brussels.

MAIDS (2009). *Motorcycle Accident In-Depth Study MAIDS: in-depth investigations of accidents involving powered two wheelers; Final report 2.0*. ACEM - Association des Constructeurs Européens de Motocycle (The Motorcycle Industry in Europe), Brussels.

Mitsopoulos-Rubens, E. & Lenné, M.G. (2012). *Issues in motorcycle sensory and cognitive conspicuity: the impact of motorcycle low-beam headlights and riding experience on drivers' decisions to turn across the path of a motorcycle*. In: Accident, Analysis and Prevention, vol. 49, p. 86-95.

SWOV (2014). *Motorrijders*. SWOV-factsheet, september 2014. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Den Haag.

Wells, S., Mullin, B., Norton, R., Langley, J., et al. (2004). *Motorcycle rider conspicuity and crash related injury: case-control study*. In: British Medical Journal, vol. 328, p. 857.

Bijlage 1 Aanmeldvragenlijst

*Vereist

Wat is uw geslacht?*

- Man
- Vrouw

Wat is uw leeftijd?*

Draagt u een bril of lenzen?*

- Nee
- Ja, ik draag lenzen
- Ja, ik draag een bril om veraf scherp te zien
- Ja, ik draag een bril om dichtbij scherp te zien
- Ja, ik draag een bril om zowel veraf als dichtbij scherp te zien

Welk(e) rijbewijs/rijbewijzen bezit u?*

- A (Motor)
- B (Auto)
- C (Vrachtwagen)
- D (Bus)
- G (Landbouwvoertuigen)

In welk jaar heeft u uw autorijbewijs gehaald?*

Wat is uw e-mailadres?*

Verzenden

Bijlage 2 Vragenlijst

*Vereist

1. Voer uw deelnemer nummer in.*

Dit nummer kunt u vragen aan de onderzoeker.

2. Bent u in de afgelopen vijf jaar als bestuurder van een auto of motor betrokken geweest bij een verkeersongeval met letsel?*

Met letsel wordt bedoeld dat er bij het ongeval personen gewond zijn geraakt.

- Nee¹
- Ja, één keer
- Ja, vaker dan één keer

3. Terugdenkend aan de laatste keer dat u met de auto of de motor betrokken was bij een verkeersongeval met letsel: Kunt u aangeven wie of wat de voornaamste veroorzaker van het ongeval was?*

- Uzelf
- Een andere betrokkene
- De weg of omgeving
- Weersomstandigheden
- Anders:

4. Terugdenkend aan de laatste keer dat u met de auto of de motor betrokken was bij een verkeersongeval met letsel: Kunt u aangeven welke andere verkeersdeelnemer(s) betrokken was/waren bij het verkeersongeval?*

- Geen
- Vrachtwagen
- Auto
- Motor
- Scooter/brommer
- Ongemotoriseerd verkeer
- Anders:

¹ Vragen 3 en 4 worden enkel gesteld als op vraag 2 met 'ja' is geantwoord. Zo ook bij vragen 6 en 7 en vraag 9.

5. Bent u in de afgelopen vijf jaar als bestuurder van een auto of motor betrokken geweest bij een verkeersongeval zonder letsel?*

Hierbij kan u denken aan een ongeval waarbij (blik)schade is aangericht, maar geen personen gewond zijn geraakt.

- Nee
- Ja, één keer
- Ja, vaker dan één keer

6. Terugdenkend aan de laatste keer dat u met de auto of de motor betrokken was bij een verkeersongeval zonder letsel: Kunt u aangeven wie of wat de voornaamste veroorzaker van het ongeval was?*

- Uzelf
- Een andere betrokkene
- De weg of omgeving
- Weersomstandigheden
- Anders:

7. Terugdenkend aan de laatste keer dat u met de auto of de motor betrokken was bij een verkeersongeval zonder letsel: Kunt u aangeven welke andere verkeersdeelnemer(s) betrokken was/waren bij het verkeersongeval?*

- Geen
- Vrachtwagen
- Auto
- Motor
- Scooter/brommer
- Ongemotoriseerd verkeer
- Anders:

8. Heeft u in de afgelopen drie jaar als bestuurder van een auto of motor een bekeuring gekregen?*

- Nee
- Ja, één keer
- Ja, twee of drie keer
- Ja, vaker dan drie keer

9. Kunt u aangeven waarvoor u deze bekeuring(en) heeft gekregen?*

	Niet	Één keer	Twee keer	Vaker dan twee keer
Snelheid	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Door rood licht rijden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geen voorrang verlenen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Voertuig niet in orde	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parkeerboete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Een andere reden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Voor deze vraag heeft u het blad nodig dat naast de computer ligt. Kijkt u naar scenario 1 bovenaan het blad: Welke verkeersdeelnemer heeft voorrang in deze situatie op een gelijkwaardig kruispunt?*

Indien er geen blad naast uw computer ligt, dan kunt u de onderzoeker vragen om dit blad.

- Deelnemer A
- Deelnemer B
- Weet ik niet

11. Voor deze vraag heeft u het blad nodig dat naast de computer ligt. Kijkt u naar scenario 2 onderaan het blad: Welke verkeersdeelnemer heeft voorrang in deze situatie op een gelijkwaardig kruispunt?*

Indien er geen blad naast uw computer ligt, dan kunt u de onderzoeker vragen om dit blad.

- Deelnemer A
- Deelnemer B
- Weet ik niet

Deel 2 Stellingen

SWOV Onderzoek Voorrang

Wij willen graag uw mening over verschillende verkeersdeelnemers.

Hieronder volgt een aantal stellingen. Wilt u aangeven in hoeverre u het eens bent met elk van deze stellingen, door een keuze te maken tussen de verschillende opties. Het cijfer 1 betekent dat u het HELEMAAL NIET EENS bent met de stelling, het cijfer 5 betekent dat u het HELEMAAL EENS bent met de stelling. Het cijfer 3 betekent dat u het niet eens, maar ook niet oneens bent met de stelling. Hieronder ziet u een voorbeeld van de antwoordmogelijkheden:

1 2 3 4 5

Helemaal niet mee eens Helemaal mee eens

12. Ik erger me regelmatig aan (andere) automobilisten in het verkeer.*

1 2 3 4 5

Helemaal niet mee eens Helemaal mee eens

13. Ik erger me regelmatig aan fietsers in het verkeer.*

1 2 3 4 5

Helemaal niet mee eens Helemaal mee eens

14. Ik erger me regelmatig aan motorrijders in het verkeer.*

1 2 3 4 5

Helemaal niet mee eens Helemaal mee eens

15. Ik houd extra rekening met fietsers in het verkeer.*

1 2 3 4 5

Helemaal niet mee eens Helemaal mee eens

16. Ik houd extra rekening met motorrijders in het verkeer.*

1 2 3 4 5

Helemaal niet mee eens Helemaal mee eens

17. Ik houd extra rekening met (andere) automobilisten in het verkeer.*

1 2 3 4 5

Helemaal niet mee eens Helemaal mee eens

18. Automobilisten overtreden vaak verkeersregels.*

1 2 3 4 5

Helemaal niet mee eens Helemaal mee eens

19. Fietsers overtreden vaak verkeersregels.*

1 2 3 4 5

Helemaal niet mee eens Helemaal mee eens

20. Motorrijders overtreden vaak verkeersregels.*

1 2 3 4 5

Helemaal niet mee eens Helemaal mee eens

Dit waren alle vragen. Bedankt voor uw antwoorden. Als u nog suggesties, op- of aanmerkingen heeft over het hele onderzoek, of er is u iets opgevallen, dan kunt u dat hieronder opschrijven.

Als u klaar bent, dan kunt u de onderzoeker waarschuwen.

Verzenden

Bijlage 3

Toetsresultaten

In deze bijlage zijn de tabellen opgenomen met de toetsresultaten zoals benoemd in *Hoofdstuk 3*. Zowel significante als niet-significante toetsresultaten zijn opgenomen.

Voorrangsscenario 1 – motor/auto van rechts						
	Voertuig	Gemiddelde	SE	t (df)	p	d
Fixatiemoment	Motor	10,47	0,11	-1,689 (79)	0,095	
	Auto	10,25	0,10			
Voorrang	Motor	11,91	0,10	-2,758 (90)	0,007	0,29
	Auto	11,48	0,14			
Voorrang na fixatie	Motor	1,47	0,05	-4,424 (77)	0,000	0,50
	Auto	1,24	0,04			

Tabel B.1. *Gemiddelden, standaardfouten en toetsresultaten voor de van rechts naderende voertuigen.*

Voorrangsscenario 2 – motor/auto van voren						
	Voertuig	Gemiddelde	SE	t (df)	p	d
Fixatiemoment	Motor	9,86	0,17	1,346 (75)	0,182	
	Auto	10,15	0,16			
Voorrang	Motor	14,28	0,15	7,885 (72)	0,000	0,92
	Auto	15,47	0,17			
Voorrang na fixatie	Motor	4,40	0,26	2,871 (62)	0,006	0,36
	Auto	5,30	0,25			

Tabel B.2. *Gemiddelden, standaardfouten en toetsresultaten voor de van voren naderende voertuigen.*

	Voertuig	Gemiddelde	SE	t (df)	p
Fixatiemoment	Motor opvallend	10,37	0,41	-0,800 (74)	0,936
	Motor onopvallend	10,44	0,43		
Voorrang	Motor opvallend	11,77	0,47	-0,151 (81)	0,880
	Motor onopvallend	11,91	0,47		
Voorrang na fixatie	Motor opvallend	1,59	0,09	1,076 (67)	0,286
	Motor onopvallend	1,42	0,09		

Tabel B.3. *Gemiddelden, standaardfouten en toetsresultaten voor de van rechts naderende opvallende en minder opvallende motorrijder.*

	Voertuig	Gemiddelde	SE	t (df)	p
Fixatiemoment	Motor opvallend	9,79	0,21	-0,239 (67)	0,812
	Motor onopvallend	9,86	0,23		
Voorrang	Motor opvallend	14,39	0,22	0,883 (56)	0,381
	Motor onopvallend	14,16	0,22		
Voorrang na fixatie	Motor opvallend	4,93	0,31	1,999 (45)	0,052
	Motor onopvallend	4,29	0,31		

Tabel B.4. *Gemiddelden, standaardfouten en toetsresultaten voor de van voren naderende opvallende en minder opvallende motorrijder.*

Verschil tussen positieve en negatieve houding automobilisten					
	Houding	Gemiddelde	SE	t (df)	p
Voorrangsscenario 1 – motor van rechts					
Fixatiemoment	Positief	10,38	0,17	0,784 (61)	0,458
	Negatief	10,59	0,17		
Voorrang	Positief	11,65	0,22	0,974 (70)	0,333
	Negatief	12,01	0,30		
Voorrang na fixatie	Positief	1,45	0,06	0,004 (60)	0,997
	Negatief	1,45	0,11		
Voorrangsscenario 2 – motor van voren					
Fixatiemoment	Positief	9,84	0,19	0,653 (24)	0,520
	Negatief	10,17	0,48		
Voorrang	Positief	14,51	0,18	-0,552 (57)	0,583
	Negatief	14,31	0,34		
Voorrang na fixatie	Positief	4,67	0,33	-0,806 (50)	0,424
	Negatief	4,17	0,60		

Tabel B.5. *Gemiddelden, standaardfouten en toetsresultaten voor de vergelijking tussen automobilisten met een positieve houding en automobilisten met een negatieve houding ten opzichte van motorrijders in beide voorrangsscenario's.*

Voorrangsscenario 1 - motor/auto van rechts						
	Voertuig	Gemiddelde	SE	t(df)	p	d
Kruispunt in Woonwijk						
Fixatiemoment	Motor	6,82	0,04	-0,023 (74)	0,982	
	Auto	6,82	0,03			
Voorrang	Motor	7,67	0,04	10,081 (83)	0,000	1,10
	Auto	8,03	0,04			
Voorrang na fixatie	Motor	0,93	0,04	7,249 (69)	0,000	0,86
	Auto	1,24	0,04			
Kruispunt op Industrierrein						
fixatiemoment	Motor	13,98	0,05	-0,380 (75)	0,705	
	Auto	13,95	0,05			
Voorrang	Motor	16,00	0,06	-15,436 (84)	0,000	1,67
	Auto	15,18	0,06			
Voorrang na fixatie	Motor	2,07	0,07	-9,568 (67)	0,000	1,16
	Auto	1,35	0,07			

Tabel B.6. *Gemiddelden, standaardfouten en toetsresultaten van de vergelijking tussen de voertuigen van rechts op twee verschillende kruispunten.*

Voorrangsscenario 2 - motor/auto van voren						
	Voertuig	Gemiddelde	SE	t (df)	P	d
Kruispunt in Woonwijk						
Fixatiemoment	Motor	9,61	0,19	0,122 (72)	0,903	
	Auto	9,64	0,18			
Voorrang	Motor	13,86	0,17	3,088 (52)	0,003	0,42
	Auto	14,43	0,18			
Voorrang na fixatie	Motor	4,38	0,31	1,228 (45)	0,226	
	Auto	4,87	0,33			
Kruispunt op Industrierrein						
Fixatiemoment	Motor	10,11	0,25	1,105 (65)	0,273	
	Auto	10,48	0,25			
Voorrang	Motor	14,53	0,26	6,038 (55)	0,000	0,81
	Auto	15,80	0,23			
Voorrang na fixatie	Motor	4,49	0,37	3,903 (43)	0,000	0,59
	Auto	6,00	0,33			

Tabel B.7. *Gemiddelden, standaardfouten en toetsresultaten van de vergelijking tussen de voertuigen van voren op twee verschillende kruispunten.*