

# **Toetsen en trainen van gevaarherkenning**

Drs. W.P. Vlakveld

D-2008-2



## **Toetsen en trainen van gevaarherkenning**

Onderzoek naar de toetsbaarheid en trainbaarheid van gevaarherkenning bij jonge beginnende automobilisten in 2007

## Documentbeschrijving

Rapportnummer:	D-2008-2
Titel:	Toetsen en trainen van gevaarherkenning
Ondertitel:	Onderzoek naar de toetsbaarheid en trainbaarheid van gevaarherkenning bij jonge beginnende automobilisten in 2007
Auteur(s):	Drs. W.P. Vlakveld
Projectleider:	Drs. D.A.M. Twisk
Projectnummer SWOV:	02.12
Trefwoord(en):	Risk, perception, driving (veh), recently qualified driver, accident rate, test, driver training, education, driving test, skill (road user), reaction (human), international, Netherlands, SWOV.
Projectinhoud:	Bij beginnende bestuurders is de gevaarherkenning nog slecht ontwikkeld. Dit rapport beschrijft wat gevaarherkenning is en wat er al bekend is uit buitenlands onderzoek over de toetsbaarheid en trainbaarheid daarvan. Daarnaast beschrijft het twee toetsvormen voor gevaarherkenning die zijn ontwikkeld voor het Nederlandse theorie-examen. Deze toetsen zijn hier onderzocht op validiteit. Ook de trainbaarheid van gevaarherkenning in de Nederlandse rijopleiding is in dit rapport onderzocht.
Aantal pagina's:	78 + 2
Prijs:	€ 12,50
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 2008

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

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV  
Postbus 1090  
2260 BB Leidschendam  
Telefoon 070 317 33 33  
Telefax 070 320 12 61  
E-mail [info@swov.nl](mailto:info@swov.nl)  
Internet [www.swov.nl](http://www.swov.nl)

# Samenvatting

Gevaarherkenning wordt als essentieel onderdeel van de rijtaak gezien. Bij beginnende bestuurders is de gevaarherkenning echter nog slecht ontwikkeld. In het kader van haar onderzoeksprogramma voor de periode 2007-2010 wil de SWOV dan ook onderzoek doen naar de meetbaarheid en trainbaarheid van gevaarherkenning. Daarnaast was er het beleidsvoornemen om reeds in 2008 op gevaarherkenning te toetsen in het rijexamen voor het rijbewijs B (personenauto's). Dit rapport beschrijft wat gevaarherkenning is en wat er al bekend is uit buitenlands onderzoek over de toetsbaarheid en trainbaarheid daarvan. Daarnaast heeft de SWOV voor het Nederlandse theorie-examen twee toetsvormen voor gevaarherkenning ontwikkeld; deze worden in dit rapport beschreven. Deze toetsen zijn hier onderzocht op validiteit. Ook de trainbaarheid van gevaarherkenning in de Nederlandse rijopleiding is onderzocht. De resultaten staan vermeld in dit rapport.

Hoewel de toetsing en training van gevaarherkenning nieuw is voor Nederland, is het internationaal gezien een onderzoeksgebied met een lange traditie. In Australië, Groot-Brittannië en Nieuw-Zeeland is het toetsen op gevaarherkenning al onderdeel geworden van het rijexamen. Er dient onderscheid gemaakt te worden tussen het toetsen van het 'zien' van gevaar en het toetsen van het reageren op gevaar. Bij het overgrote deel van de gevaarherkenningstoetsen die ontwikkeld zijn, wordt alleen het 'zien' van gevaar getoetst. Uit de meeste buitenlandse onderzoeken blijkt dat oudere meer ervaren bestuurders beter op gevaarherkenningstoetsen scoren dan jonge beginnende bestuurders. Ook zijn er in het internationaal onderzoek indicaties te vinden dat proefpersonen met een hoog ongevalsrisico slechter presteren op gevaarherkenningstoetsen dan proefpersonen met een laag ongevalsrisico. Er is echter een klein aantal onderzoeken waarbij er geen verband was tussen toetsscores en leeftijd en ervaring.

De twee toetsen die de SWOV heeft ontwikkeld zijn de zogenoemde filmtoets en fototoets. De filmtoets beoogt het zien van gevaar te meten en de fototoets beoogt de reactie op gevaar te meten. In de filmtoets krijgen proefpersonen animatiefilms te zien waarin het beeld een aantal malen voor enkele seconden wordt bevroren. In die pauzes moeten de proefpersonen met de muis de plekken en richtingen aanklikken die zij speciaal in het oog willen houden, omdat daar gevaar kan ontstaan. In de fototoets krijgen proefpersonen foto's te zien die zijn genomen vanuit de bestuurderspositie. Zij moeten aangeven of zij op basis van het al dan niet aanwezige gevaar in die situatie zouden remmen (acuut gevaar), gas loslaten (latent gevaar) of niets zouden doen (geen gevaar). Het is relevant dat beide toetsvormen op den duur deel gaan uitmaken van het theorie-examen, omdat gevaarherkenning niet goed door één toets te meten valt. Van de beide toetsen is in dit onderzoek nagegaan of er een verband is tussen het ongevalsrisico en de toetsscores bij jonge beginnende bestuurders. Dit bleek voor beide toetsen het geval te zijn. Jonge beginnende automobilisten met een hoog ongevalsrisico maken beide toetsen slechter dan jonge beginnende automobilisten met een laag ongevalsrisico. De fototoets wordt wel beter gemaakt met toenemende leeftijd en rijervaring, maar voor de filmtoets geldt

dat niet. Waarschijnlijk is meer uitleg en oefening van de filmtoets vereist om deze te maken zoals is bedoeld.

In tegenstelling tot wat in veel internationale onderzoeken kon worden aangetoond, blijkt uit dit Nederlandse onderzoek niet dat de toetsscores beter worden door het volgen van speciale training. Wel is gebleken dat in het laatste deel van de rijopleiding de gevaarherkenning beter wordt, zoals deze gemeten wordt door beide toetsen, en ongeacht of men de speciale training volgt of niet. Voor de fotoets worden deze prestaties waarschijnlijk beter door de reguliere rijlessen in het verkeer tijdens de laatste periode van de rijopleiding. Het zogeheten testeffect (het beter maken van de toets, omdat je die al een keer eerder hebt gemaakt) bleek zich bij de fotoets namelijk niet voor te doen. Voor de filmtoets kon het testeffect echter niet worden uitgesloten, omdat vanwege technische problemen een deel van de proefpersonen de filmtoets niet heeft kunnen maken. Het is dan ook niet te zeggen of men de filmtoets op de nameting beter maakt dan op de voormeting doordat men de toets al eens eerder heeft gemaakt of doordat men beter is geworden door de reguliere rijlessen. Dat de speciale training niet gewerkt heeft, kan verschillende oorzaken hebben gehad. Mogelijke oorzaken zijn: nog te weinig rijervaring bij de proefpersonen om een leereffect te bewerkstelligen, onge oefendheid van een van de leerkrachten, of gebrek aan motivatie bij de proefpersonen.

Zowel de fotoets als de filmtoets dient nog genormeerd te worden (Wanneer is iemand nog net geslaagd?). Voor de filmtoets is het echter noodzakelijk dat deze eerst verbeterd wordt voordat deze kan worden genormeerd. Aan het einde van dit rapport wordt een methode voor de normering van de fotoets besproken; deze methode is voorgesteld door het Cito. Tevens worden vervolgonderzoeken ter verbetering van de filmtoets en van de trainbaarheid van gevaarherkenning aanbevolen.

# Summary

## **Testing and training of hazard perception; Study of the testability and trainability of hazard perception in young novice drivers in 2007**

Hazard perception is considered to be an essential part of the driving task. In young novice drivers, however, hazard perception still is poorly developed. In its research programme for the period 2007-2010, SWOV therefore wishes to investigate the possibilities to measure and train hazard perception. There also was the policy intention to already begin testing hazard perception in the driving examination for passenger cars (the Dutch B license) in 2008. This report discusses what hazard perception is and what is already known from international studies about the testability and trainability of hazard perception. In addition, SWOV developed two types of tests for the Dutch theoretical examination; they are described in this report. The validity of these tests has been investigated. SWOV also investigated the trainability of hazard perception in the Dutch driver training. The results are presented in this report.

Although testing and training of hazard perception is new for the Netherlands, it has a long tradition from the international perspective. Australia, Great Britain and New Zealand have already incorporated the testing of hazard perception in the driving examination. A distinction needs to be made between the testing of hazard detection and the testing of the reaction to hazards. The majority of tests that have been developed only test hazard detection. Most of the international studies show that older, more experienced drivers do better on hazard perception tests than young novice drivers. International studies also indicate that subjects with a high crash rate have lower score on hazard perception tests than subjects with a low crash rate. However, there are a small number of studies that showed no connection between the test scores and age and experience.

The two tests that have been developed by SWOV are a so-called film test and a photo test. The film test aims at measuring hazard detection and the photo test is intended to measure the reaction to hazards. In the film test subjects are shown animations in which the picture is frozen for a few seconds a number of times. In these breaks the subjects have to use a mouse to click the spots and the directions they specifically want to keep an eye on because of potential hazards. In the photo test subjects are shown photographs that are taken from the driver's position. They have to indicate whether, based on the hazard that may or may not be present, they would brake (acute danger), release the accelerator (latent danger), or do nothing at all (no danger). It is relevant that both types of test will eventually be part of the theoretical examination, because hazard perception cannot be measured well with only one test. The present study investigated for both tests if there was a connection between the crash rate and the test scores of young novice drivers. This appeared to be the case for both tests. On both tests young novice drivers with a high crash rate perform worse than young novice drivers with a low crash rate. The performance on the photo test is better with increasing age and driving experience, but this is not the case for

the film test. More explanation and practise is probably required to make this test as it is intended.

Contrary to what could be shown in various international studies, the Dutch study does not show that following a special training results in higher test scores. It was demonstrated, however, that both tests indicate that hazard perception has improved in the last part of the driver training, independent of whether the special training has been followed or not. The performance on the photo test probably gets better as a result of the regular driving lessons in traffic during the last period of the driver training. The so-called test effect (a higher test score as a result of having made the test before) did not occur for the photo test. For the film test, however, the test effect could not be ruled out, because technical problems prevented a number of subjects from participating in the film test. Therefore it is not possible to say whether the film test was made better on the post-test than on the pre-test because it had already been made before, or because of improvement due to regular driving lessons. There may have been different causes for the ineffectiveness of the special training. Possible causes are: insufficient driving experience to have an educational effect, insufficient teaching experience of one of the teachers, or insufficient motivation of the subjects.

The norms for both the photo test and the film test still need to be established (What is the lowest possible passing-score?). However, the film test first needs to be improved before the norm can be established. At the end of this report a method for assessing the photo test is discussed. This method was proposed by the testing and assessment company Cito. Also, recommendations are made about for follow-up studies to improve the film test and the trainability of hazard perception.



# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>9</b>
<b>1. Inleiding</b>	<b>11</b>
1.1. Doel van het onderzoek	11
1.2. Het hoge ongevalsrisico van beginnende automobilisten en gevaarherkenning	11
1.3. Het toetsen van gevaarherkenning in het rijexamen	13
1.3.1. De gevaarherkenningstoets in het Engelse rijexamen	13
1.3.2. De gevaarherkenningstoets in het Australische rijexamen	13
1.3.3. De gevaarherkenningstoets in het Nieuw-Zeelandse rijexamen	14
1.3.4. Effecten op de veiligheid van gevaarherkenningstoetsen in het rijexamen	14
1.4. Het toetsen van gevaarherkenning in het Nederlandse rijexamen	15
1.5. Randvoorwaarden voor een gevaarherkenningstoets	16
1.6. Leeswijzer	18
<b>2. Onderzoek naar gevaarherkenning</b>	<b>20</b>
2.1. De theorie van gevaarherkenning	20
2.2. Onderzoek naar het toetsen van gevaarherkenning	22
2.2.1. Onderzoek naar de relatie tussen rijervaring/ongevalsverleden en gevaarherkenning	22
2.2.2. Meten van reactietijden	23
2.2.3. Meten van het 'zoeken' naar gevaren	23
2.2.4. Meten van situation awareness	24
2.2.5. Meten van reactievormen op gevaren	25
2.2.6. Twee hoofdgroepen van het meten van gevaarherkenning	26
2.3. Conclusies over de toetsbaarheid van gevaarherkenning	26
2.4. Onderzoek naar de trainbaarheid van gevaarherkenning	26
2.5. Verschil tussen het trainen van risicoperceptie en risicoacceptatie	32
2.6. Conclusies over de trainbaarheid van gevaarherkenning	33
<b>3. Toetsontwikkeling voor het Nederlandse theorie-examen</b>	<b>35</b>
3.1. Keuze van toetsvormen	35
3.2. Omschrijving van de filmtoets	36
3.3. Scores op de filmtoets	38
3.4. Omschrijving van de fototoets	39
3.5. Scores op de fototoets	40
<b>4. Onderzoek naar de effectiviteit van de toetsen</b>	<b>41</b>
4.1. Onderzoeksvragen en analysemethode	41
4.2. Proefpersonen en toetsafname	41
4.3. Relatie tussen toetsresultaten en rijervaring/leeftijd	42
4.3.1. Scores op de fototoets	42
4.3.2. Interpretatie van de scores op de fototoets	43
4.3.3. Scores op de filmtoets	44
4.3.4. Interpretatie van de scores op de filmtoets	46
4.4. Relatie tussen toetsresultaten en het ongevalsrisico	46
4.4.1. Resultaten voor de fototoets	46
4.4.2. Resultaten voor de filmtoets	48

4.5.	Meet de fototoets iets anders dan de filmtoets?	50
4.6.	Conclusie uit dit onderzoek naar de toetsbaarheid	54
<b>5.</b>	<b>Onderzoek naar de effectiviteit van training</b>	<b>56</b>
5.1.	Onderzoeksvraag en onderzoekslocatie	56
5.2.	De interventies (gevaarherkenningstrainingen)	56
5.2.1.	Interventie I	57
5.2.2.	Interventie II	57
5.3.	Onderzoeksdesign en analysemethode	58
5.4.	Effect van Interventie I	60
5.4.1.	Resultaten	60
5.4.2.	Interpretatie	61
5.5.	Effect van Interventie II	62
5.5.1.	Effect op filmtoets	63
5.5.2.	Effect op fototoets	65
5.6.	Conclusie uit dit onderzoek naar de trainbaarheid	67
<b>6.</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>69</b>
6.1.	Conclusies	69
6.2.	Aanbeveling voor onderzoek naar de normering	70
6.3.	Aanbeveling voor verbetering van de filmtoets	73
6.4.	Aanbeveling voor onderzoek naar trainbaarheid	73
	<b>Literatuur</b>	<b>74</b>
<b>Bijlage</b>	<b>Lesprogramma van Interventie II</b>	<b>79</b>

## Voorwoord

De experimenten waarvan in dit rapport verslag gedaan wordt, hadden niet uitgevoerd kunnen worden zonder de medewerking en ondersteuning van de afdeling Verkeersinnovatie van het Centraal Bureau Rijvaardigheidsbewijzen (CBR). Het toetsings- en trainingsmateriaal is door de medewerkers van deze afdeling gemaakt. Ook heeft deze afdeling van het CBR voor proefpersonen en testlocaties gezorgd. Een deel van de experimenten is uitgevoerd bij het militaire Opleidings- en Trainingcentrum Rijden (OTCRij). Voor het onderzoek naar de trainbaarheid van gevaarherkenning was de medewerking en inzet van OCRij van cruciaal belang. In het bijzonder worden de volgende personen voor hun inzet bedankt: Anet van Zeeland, Elly Schutte, Romy van den Heuvel, Jorgen Langedijk, Aad Jansen, Theo van Rijt, Martin van Blitterswijk, Jos van der Sterren en Theo Dekkers.



# 1. Inleiding

## 1.1. Doel van het onderzoek

Gevaarherkenning wordt als essentieel onderdeel van de rijtaak gezien en er zijn duidelijke aanwijzingen dat bij beginnende bestuurders de gevaarherkenning nog slecht ontwikkeld is (OECD, 2006). In het onderzoeksprogramma van de SWOV voor de periode 2007-2010 staat dan ook dat de SWOV onderzoek zal doen naar de meetbaarheid en trainbaarheid van gevaarherkenning. Daarnaast is er het beleidsvoornemen om in het Nederlandse rijexamen meer aandacht te besteden aan verkeersinzicht en gevaarherkenning. Er was gepland om reeds in 2008 te gaan toetsen op gevaarherkenning in het rijexamen voor het rijbewijs B (personenauto's). De bedoeling van dit rapport is om de lezer inzicht te verschaffen in wat gevaarherkenning is en wat er al bekend is uit buitenlands onderzoek over de toetsbaarheid en trainbaarheid daarvan. Daarnaast wordt verslag gedaan van onderzoek naar de validiteit van twee door de SWOV ontwikkelde toetsvormen. Ook naar de trainbaarheid van gevaarherkenning in de Nederlandse rijopleiding is onderzoek verricht. De resultaten hiervan staan vermeld in dit rapport.

## 1.2. Het hoge ongevalsrisico van beginnende automobilisten en gevaarherkenning

Jonge beginnende automobilisten (18-24 jaar) hebben een ruim vier keer zo groot ongevalsrisico als ervaren bestuurders (30-59 jaar; zie de factsheet *Jonge beginnende bestuurders* van de SWOV). Het risico van jonge mannen is zelfs ruim zes keer zo groot. De in de literatuur genoemde oorzaken kunnen in vier groepen verdeeld worden: 1) gebrek aan vaardigheden, 2) leeftijdspecifieke factoren, 3) gebrekkig zelfinzicht en 4) blootstelling aan gevaarlijke omstandigheden.

1. Bij een gebrek aan vaardigheden gaat het voornamelijk om een gebrek aan zogeheten 'hogereordevaardigheden'. Dit is het vermogen om de aandacht te richten op zaken die voor de verkeersveiligheid relevant zijn, om verkeerssituaties te beoordelen en om te voorspellen hoe verkeerssituaties zich zullen ontwikkelen. Als uit deze diagnose en prognose naar voren komt dat er sprake is van een potentieel gevaar, dan moet men weten wat men moet doen om het gevaar af te wenden, beslissen welke daarvan de beste is en die dan vervolgens correct uitvoeren. Verkeersinzicht en gevaarherkenning zijn bijvoorbeeld hogereordevaardigheden. Gebrek aan basisvaardigheden (voertuigbeheersing, het kunnen toepassen van verkeersregels) speelt ook een rol, maar in mindere mate. Bij beginners zijn die basisvaardigheden vaak nog zo weinig ingeslepen dat de uitvoering ervan veel aandacht vergt. Die aandacht gaat dan ten koste van de aandacht die nodig is voor hogereordevaardigheden.
2. Belangrijke leeftijdspecifieke factoren vinden we met name bij jonge mannen, maar ook bij jonge vrouwen komen ze voor. In de adolescentiefase heeft men nogal veel last van 'wilde haren'. Jongeren houden vaak van sensatie, achten zich onkwetsbaar en willen graag indruk maken op vrienden (bijvoorbeeld met een 'sportieve' rijstijl). Ook is uit longitudinaal

onderzoek naar de hersenontwikkeling, met behulp van MRI, gebleken dat een deel van de frontale hersenschors (de dorsolaterale prefrontale cortex) pas volledig uitontwikkeld is rond het 25<sup>e</sup> levensjaar (Giedd, 2004; Gogtay et al., 2004). Dit gebied is belangrijk voor het plannen, het leggen van verbanden en het onderdrukken van impulsen.

3. Door gebrekkig zelfinzicht is men niet goed in staat om de taken die men in het verkeer aangaat af te stemmen op dat wat men kan. Dit afstemmen wordt in de nieuwe Duurzaam Veilig-visie statusonderkenning genoemd. In de literatuur wordt doorgaans niet van statusonderkenning gesproken, maar van kalibratie. Hoe zwaar de rijtaak is, bepaalt men voor een groot deel zelf. Door bijvoorbeeld harder te rijden en dicht achter elkaar te gaan rijden, neemt de taakbelasting toe. Als men terecht meent dat men een heel bekwaam bestuurder is, dan kan men die hogere taakeisen mogelijk nog wel aan. Indien men ten onrechte meent dat men bekwaam is (zoals veel beginnende bestuurders) dan leidt deze overschatting tot gevaarlijke situaties.
4. Naar verhouding rijden jonge automobilisten vaker onder omstandigheden die voor iedere automobilist gevaarlijk zijn. Als jongeren in een eigen auto rijden (dus geen auto van de ouders of een leaseauto) dan is het vaak een oudere auto met wat minder passieve en actieve veiligheidsvoorzieningen dan gemiddeld. Hierdoor neemt de kans op ongevallen toe (bijvoorbeeld door minder goede remmen) en zal ook de afloop ernstiger zijn (bijvoorbeeld door het ontbreken van een airbag). Jongeren rijden vaker laat in de nacht en ook vaker met passagiers die hen afleiden. Ze rijden niet vaker dan ervaren automobilisten onder invloed van alcohol, maar alcohol heeft bij jongeren wel een desastreuzere invloed op de rijvaardigheid dan bij ervaren automobilisten. Ook rijden jonge automobilisten vaker onder de invloed van drugs dan oudere automobilisten.

Het ligt voor de hand om gebrek aan gevaarherkenning te zien als element van alleen de eerstgenoemde oorzaak (gebrek aan met name hogere orde-vaardigheden). Dit is echter niet zo. Bij gevaarherkenning moet men ook de omvang van het gevaar goed weten in te schatten. Hiervoor moet men naast verkeersinzicht ook over zelfinzicht beschikken. Tevens moet men weten wat men kan doen om het gevaar af te wenden en van zichzelf weten of men in staat is om de handelingen uit te voeren. Ook hiervoor is zelfinzicht noodzakelijk. Gebrek aan gevaarherkenning hangt dan ook niet alleen nauw samen met de eerstgenoemde oorzaak (gebrek aan met name hogere orde-vaardigheden) maar ook met een gebrekkige kalibratie (de derde oorzaak). De tweede oorzaak (leeftijdsspecifieke factoren) stelt grenzen aan de trainbaarheid van gevaarherkenning bij jonge bestuurders.

Er zijn vele definities van gevaarherkenning ('hazard perception') in omloop, maar er bestaat geen definitie die door alle experts als de enige juiste wordt gezien. In het OECD-rapport *Young drivers; The road to safety* (2006) staat: "Hazard perception includes the process of discovering, recognising and reaction to potentially dangerous situations". Volgens Grayson et al. (2003) omvat hazard perception: "(1) hazard detection (being aware that a hazard may be present), (2) threat appraisal (evaluating whether the hazard is sufficiently important to merit a response), (3) action selection (having to select a response from one's repertoire of skills) and (4) implementation

(performing the necessary actions involved in the response that has been selected)". Horswill & McKenna (2004) omschrijven hazard perception als "situation awareness for dangerous situations in the traffic environment". Waar 'situation awareness' gedefinieerd is als: "perceiving the elements of the current situation, comprehension of the current situation and, projection of the future actions of the elements in the current situation (Endsley, 1995). Dit is zo iets als: detecteren, begrijpen en voorspellen. Sagberg & Bjørnskau (2006) definiëren hazard perception als "the ability to anticipate traffic situations". Gesteld kan worden dat gevaarherkenning in grote lijnen het proces omvat van het tijdig opmerken, herkennen en voorspellen van potentieel gevaarlijke situaties en de keuze van de juiste handelingen om het gevaar af te wenden. Men spreekt van een potentieel gevaarlijke situatie als er een grote kans is dat er een ongeval gebeurt wanneer het gedrag niet wordt aangepast.

### 1.3. **Het toetsen van gevaarherkenning in het rijexamen**

#### 1.3.1. *De gevaarherkenningstoets in het Engelse rijexamen*

Gevaarherkenningstoetsen zijn onderdeel van het rijexamen in de meeste provincies van Australië (sinds het begin van de jaren negentig) en in Groot-Brittannië (sinds 2002). Zowel in Australië als in Groot-Brittannië gaat het om toetsen van gevaarherkenning met behulp van een pc. In Groot-Brittannië doen kandidaten de gevaarherkenningstoets meestal aan het einde van hun rijopleiding, direct voor het praktijkexamen. De toets bestaat uit videofilms die genomen zijn vanuit het perspectief van de bestuurder. Kandidaten moeten op een knop drukken indien zij menen dat er een gevaarlijke situatie aan het ontstaan is. Gemeten wordt of men op de knop drukt en zo ja, hoe lang het duurt voordat men op de knop drukt nadat de eerste aanwijzingen van opdoemend gevaar zichtbaar zijn geworden (de reactietijd).

#### 1.3.2. *De gevaarherkenningstoets in het Australische rijexamen*

De provincie Victoria in Australië heeft de langste ervaring met het toetsen van gevaarherkenning in het rijexamen (vanaf het begin van de jaren negentig). Deze provincie kent een zogenoemd getrapd rijbewijs. Eerst mag men gedurende zes maanden alleen onder begeleiding rijden. Daarna mag men gedurende drie jaar wel zelfstandig rijden, maar niet in omstandigheden waarvan bekend is dat die een extra hoog ongevalsrisico hebben voor jonge beginnende bestuurders. Zo mag men niet in het donker rijden, niet in auto's met een groot motorvermogen rijden en geldt er een totaal verbod op alcohol. Na deze fase krijgt men het volledige rijbewijs (OECD, 2006). Om te mogen beginnen met de tweede fase (de fase van het zelfstandig rijden, maar met beperkingen) moet men de gevaarherkenningstoets met goed gevolg afleggen. De huidige toets bestaat uit videofilms die genomen zijn vanuit het perspectief van de bestuurder. Onder in beeld ziet men het dashboard met daarop de snelheid. De richtingaanwijzer licht op als wordt afgeslagen. Voordat de video begint te lopen, krijgt men de taak op die moet worden uitgevoerd. Deze taken kunnen zijn: vaart verminderen, inhalen, van richting veranderen en vertrekken. De kandidaat moet met een muisklik aangeven op welk moment in de video hij de vooraf opgedragen taak veilig denkt te kunnen gaan uitvoeren. Beoordeeld wordt of de examenkandidaat veilige momenten voor deze handelingen kiest.

### 1.3.3. *De gevaarherkenningstoets in het Nieuw-Zeelandse rijexamen*

In tegenstelling tot in Groot-Brittannië en Australië, wordt in Nieuw-Zeeland gevaarherkenning getoetst in het praktijkexamen. Ook in Nieuw-Zeeland bestaat een getrappt rijbewijssysteem. Eerst doet men een theorie-test. Bij deze test gaat het alleen om kennis van de verkeersregels. Indien men geslaagd is voor deze theorie-test mag men alleen rijden onder begeleiding van een oudere en ervaren bestuurder. Aan het einde van deze periode doet men een eenvoudig praktijkexamen. Indien men hiervoor slaagt, mag men zelfstandig rijden, maar niet in omstandigheden waarvan bekend is dat ze voor jonge beginnende bestuurders extra gevaarlijk zijn (OECD, 2006). Zo mag men niet in het donker rijden, niet met leeftijdsgenoten rijden en geldt er een totaal verbod op alcohol. Aan het einde van deze periode volgt een praktijkexamen van een uur. In dat uur wordt door de examiner expliciet gekeken naar de gevaarherkenningscapaciteiten in stedelijke gebieden en de gevaarherkenningscapaciteiten op autosnelwegen. Vooraf aan het deel van de examenrit in een stedelijke omgeving vraagt de examiner de kandidaat om potentiële gevaren op te merken en te onthouden wanneer de kandidaat bepaalde manoeuvres in het verkeer uitvoert (bijvoorbeeld afslaat). Direct na die manoeuvres vraagt de examiner de auto stil te zetten. Gedurende deze stops vraagt de examiner aan de kandidaat om de gevaren die hij gezien heeft te beschrijven. Indien bijvoorbeeld de kandidaat op een druk kruispunt linksaf is gegaan, wil de examiner nadat de auto is stilgezet, van de kandidaat horen op welke andere voertuigen en verkeersdeelnemers de kandidaat speciaal gelet heeft toen hij de manoeuvre uitvoerde. Tijdens het deel van de examenrit op autosnelwegen wordt de auto niet stilgezet. De kandidaat wordt nu gevraagd om hardop te denken. Indien de examiner de kandidaat vraagt om van rijstrook te wisselen, wordt van de kandidaat verwacht dat hij noemt op welke andere voertuigen hij speciaal let en dat hij beredeneert waarom hij juist op dat bepaalde moment van richting verandert. De examiner let er niet alleen op of de kandidaat de juiste dingen zegt, maar ook of de kandidaat rijden en praten kan combineren. Dit is een indicatie voor de mate waarin de voertuigbediening is geautomatiseerd (Land Transport NZ, 2007).

### 1.3.4. *Effecten op de veiligheid van gevaarherkenningstoetsen in het rijexamen*

De gevaarherkenningstoets uit het rijexamen van Nieuw-Zeeland staat het dichtst bij de praktijk en heeft daardoor een hoge 'face validity' (er wordt in het echt gereden). Het nadeel is echter dat veel van de uitslag afhangt van de indruk die de kandidaat maakt op de rijexaminer. Hierdoor is de betrouwbaarheid van de Nieuw-Zeelandse gevaarherkenningstoets waarschijnlijk niet al te groot. Ook wordt een appel gedaan op het verbaal vermogen van de kandidaat. De ene kandidaat praat makkelijker over wat hij doet dan de andere. Ten slotte heeft de examiner bij een rit in de praktijk de omstandigheden niet onder controle. De ene kandidaat kan tijdens zijn rit met veel meer potentiële gevaren te maken krijgen dan de andere. Het voordeel van de methode die gebruikt wordt in Groot-Brittannië is dat de test wordt afgenomen in gecontroleerde omstandigheden die voor iedere kandidaat min of meer gelijk zijn. Hierdoor is de betrouwbaarheid van deze methode van toetsen waarschijnlijk groot. De validiteit zal echter weer wat minder hoog zijn dan bij de Nieuw-Zeelandse gevaarherkenningstoets doordat de kandidaat niet in het echt rijdt. Bij de gevaarherkenningstoets in Groot-Brittannië wordt alleen gekeken of kandidaten expliciete gevaren



vroegtijdig zien aankomen. Verborgene gevaren (zie *Paragraaf 2.1*) komen niet aan de orde en ook wordt niet getoetst of kandidaten in staat zijn om adequaat op gesignaleerde gevaren te reageren. In tegenstelling tot bij de gevaarherkenningstoets in Groot-Brittannië, wordt bij de methode die gebruikt wordt in de Australische provincie Victoria ook naar de handelingen gekeken. Kandidaten moeten het moment aangeven waarop vooraf opgegeven handelingen (bijvoorbeeld vaart verminderen) het veiligste kunnen worden uitgevoerd. Wat bij deze methode niet duidelijk wordt is de reden waarom een kandidaat niet het goede moment kiest. Is dit omdat hij het gevaar niet heeft gezien of omdat hij het gevaar wel heeft gezien maar de handeling niet nodig acht (bijvoorbeeld door overschatting van de eigen vaardigheden)?

Voordat in Groot-Brittannië in 2002 de gevaarherkenningstoets onderdeel werd van het rijexamen, was aangetoond dat de test beter werd gemaakt door ervaren automobilisten dan door onervaren automobilisten. Automobilisten die bij een ernstig ongeval betrokken waren geweest, maakten de Engelse gevaarherkenningstoets echter niet slechter dan automobilisten die niet bij een ernstig ongeval betrokken waren geweest (Grayson & Sexton, 2002). Uit epidemiologisch onderzoek in Groot-Brittannië blijkt dat de invoering van de gevaarherkenningstoets tot ten minste 3% afname van de ongevalsbetrokkenheid in het eerste jaar na het rijexamen heeft geleid (Wells et al., 2008). Een epidemiologisch onderzoek na invoering is ook bekend van de voorloper van de huidige gevaarherkenningstest in het rijexamen van de Australische provincie Victoria (Congdon, 1999). Uit dit onderzoek blijkt dat kandidaten met een lage score op de gevaarherkenningstoets vaker bij dodelijke ongevallen betrokken waren dan kandidaten met hoge scores. Op de toets konden maximaal 12 punten behaald worden. Van de groep die na 20 maanden rijbewijsbezit bij een dodelijk ongeval betrokken was geraakt, had 33,3% op de gevaarherkenningstoets 4 of minder punten behaald. Van de groep die na 20 maanden nog geen ernstig ongeval had gehad, had 16,3% 4 punten of minder op de gevaarherkenningstoets gescoord. Hoewel het verband statistisch significant was, was dus het verband tussen scores en ongevalsbetrokkenheid tamelijk zwak. Er waren immers beginnende bestuurders met een hoge score op de gevaarherkenningstoets die toch bij een dodelijk ongeval betrokken waren geraakt. En omgekeerd waren er beginners met lage scores die niet bij een ernstig ongeval betrokken waren geraakt. Wat de effecten op de verkeersveiligheid zijn van de gevaarherkenningstoets in het praktijkexamen in Nieuw-Zeeland, is niet bekend.

#### 1.4. **Het toetsen van gevaarherkenning in het Nederlandse rijexamen**

In 2005 heeft het CBR een nota geschreven over de modernisering van het rijexamen voor automobilisten. Deze nota heette *Van Goed naar Beter* (CBR, 2005). Hierin staat onder andere de intentie om in het toekomstige rijexamen zowel in theorie als praktijk gevaarherkenning te toetsen. Naar aanleiding van de nota heeft de toenmalige minister van Verkeer en Waterstaat, mevrouw Peijs, besloten de aanbeveling over gevaarherkenning over te nemen. Het was de bedoeling om begin 2008 een vernieuwd rijexamen in te voeren.

Zoals reeds is vermeld, heeft de SWOV zich in het onderzoeksprogramma 2007-2010 voorgenomen om in deze periode onderzoek te doen naar de

meetbaarheid en trainbaarheid van gevaarherkenning. De SWOV is met name geïnteresseerd in de rol van het nieuwe Duurzaam Veilig-principe 'statusonderkenning' (kalibratie). Het is de bedoeling om het onderzoek naar gevaarherkenning en gevaarherkenningstraining dat de SWOV uitvoert, kan worden aangewend voor de implementatie van een gevaarherkenningstoets in het nieuwe rijexamen. Op 26 oktober 2006 is een intentieverklaring voor samenwerking tussen de SWOV en het CBR gesloten. In deze intentieverklaring staat dat de SWOV en het CBR nauw zullen samenwerken bij de ontwikkeling van een gevaarherkenningstoets. De SWOV zal daarbij zorg dragen voor de wetenschappelijke kennis, de onderzoeksoptzetten en de verwerking van de resultaten van de onderzoeken, inclusief de wetenschappelijke publicaties. Het concrete toetsmateriaal zal op basis van inbreng van de SWOV ontwikkeld worden door het CBR. Ook zal het CBR zorg dragen voor de testcondities (proefpersonen, en dergelijke). De SWOV is alleen betrokken bij de ontwikkeling van een gevaarherkenningstoets voor het theorie-examen.

#### 1.5. **Randvoorwaarden voor een gevaarherkenningstoets**

Ongeacht wat en hoe precies getoetst gaat worden, zal het vernieuwde rijexamen – en daarmee ook het toetsgedeelte van gevaarherkenning in het theorie-examen – aan de psychometrische criteria van validiteit, betrouwbaarheid, normering en praktische uitvoerbaarheid dienen te voldoen.

Criteria voor de externe validiteit zijn:

- De toets moet inzicht, kennis, vaardigheden en mogelijk ook attitudes meten die verband houden met het ongevalsrisico. Hoe hoger de toetsscores zijn, hoe lager het aanvangsongevalsrisico moet zijn en omgekeerd. (Aanvangsongevalsrisico is hierbij het ongevalsrisico direct na het behalen van het rijbewijs.)
- Ervaren automobilisten (waarvan het ongevalsrisico laag is) moeten de toets beter maken dan beginnende automobilisten (waarvan het ongevalsrisico hoog is).

Criteria die betrekking hebben op betrouwbaarheid zijn:

- Betrouwbaarheid heeft betrekking op de vraag of de testmethode door toevalsfouten verstoord wordt. Als er toevalsfouten optreden, levert herhaald toetsen van dezelfde kandidaat verschillende resultaten op. Bij een toets die wordt afgenomen in het verkeer is het aannemelijk dat de omstandigheden per test verschillen. De kans op toevalsfouten is dan groot. De eis die aan de betrouwbaarheid van de test moet worden gesteld is dat, indien proefpersonen voor de tweede maal de toets maken en de proefpersonen zijn na de eerste keer dat ze de toets hebben gemaakt niet veranderd (ze zijn bijvoorbeeld niet beter geworden doordat ze de toets al eens gemaakt hebben), de toetsscores bij de eerste en tweede meting gelijk moeten zijn.
- De antwoorden die de vragen ('items') in de toets oproepen moeten consistent zijn (de scores op een toets mogen niet anders zijn indien andere items gebruikt worden die pretenderen hetzelfde te meten).

Criteria aan de normering zijn:

- De specificiteit (de kans dat iemand met een lage testscore in de werkelijkheid een hoog ongevalsrisico heeft) en de sensitiviteit (de kans dat iemand met een hoge testscore een laag ongevalsrisico heeft) van de test moeten groot zijn. Het mag niet zo zijn dat individuele kandidaten ten onrechte slagen of ten onrechte zakken.
- Uit de toetsresultaten moet bepaald kunnen worden of iemand geslaagd of gezakt is.

Praktische eisen door het CBR gesteld, zijn:

- Iedereen die aan de medische geschiktheidseisen voor de rijbevoegdheid voldoet, moet in principe kunnen slagen voor het rijexamen. Dit betekent onder andere dat voor minder begaafde mensen, zonder dat er sprake is van een verstandelijke handicap, hun beperkte intelligentie niet de oorzaak mag zijn voor het niet halen van de gevaarherkenningstest. Ook voor mensen met weinig scholing, mag het feit dat ze laag zijn opgeleid en laag geletterd zijn, er niet de oorzaak van zijn dat ze niet kunnen slagen voor de gevaarherkenningstest.
- De toets moet fraudebestendig zijn.
- Het nieuwe theorie-examen met het onderdeel gevaarherkenning daarin opgenomen, mag niet veel meer tijd in beslag nemen dan het oude theorie-examen.
- De toets moet afgenomen kunnen worden met behulp van de apparatuur die reeds aanwezig is voor de afname van het theorie-examen. Dit impliceert dat de toets geen bewegende beelden mag bevatten, geen antwoorden mag vragen die niet kunnen worden vastgelegd met de in gebruik zijnde responssystemen (dus geen reactietijden en muisklikken op afbeeldingen) en vanwege klassikale afname, niet 'self paced' mag zijn.

Naast de bovengenoemde toetscriteria, bestaan er nog didactische criteria. In Nederland is het rijexamen sturend voor de rijopleiding. Om zich voor te bereiden op het rijexamen nemen aspirant-automobilisten rijlessen en soms ook theorielessen. In principe is men niet verplicht om rijlessen of theorielessen te volgen, maar het is in Nederland niet toegestaan om rijles te nemen bij leken. Alleen daartoe gekwalificeerde instructeurs mogen rijles geven. De eisen waaraan deze instructeurs moeten voldoen zijn vastgelegd in de Wet rijonderricht motorrijtuigen (WRM). Voorts geldt nog dat de lesauto dubbele bediening moet hebben. Naast de eisen aan de kwaliteit van de rijinstructeur en de dubbele bediening van de lesauto, gelden er in Nederland geen andere wettelijke eisen voor het geven van rijonderricht. Hoe het rijonderricht gegeven wordt, wordt dus vrijwel uitsluitend bepaald door wat en hoe er op het rijexamen getoetst wordt. Dit impliceert het volgende:

- Gevaarherkenning moet te leren zijn in de rijopleiding. Een toets waarvoor men alleen kan slagen door het opdoen van vele duizenden kilometers rijervaring, is ongeschikt.
- Er moet *retentie* zijn van de te toetsen inzichten, kennis, vaardigheden en attitudes. Het mag niet zo zijn dat men op het examen even een in korte tijd aangeleerd trucje demonstreert dat vervolgens weer snel vergeten wordt. Het geleerde moet beklijven.
- Er moet *transfer* zijn van theorie naar praktijk. Het geleerde moet in de praktijk gebracht worden, zowel in situaties die sterk lijken op de situaties uit de lessen (nabije transfer), als in situaties die er duidelijk anders uitzien, maar wat betreft achterliggend principe gelijk zijn aan de situaties uit de lessen (verre transfer). Aan deze eis is automatisch voldaan als de validiteit en de trainbaarheid van de toets zijn aangetoond.
- Het volgen van de rijopleiding (theorie en praktijk) en het met succes afleggen van het rijexamen, mag niet leiden tot een overschatting van de eigen vaardigheden.

Het tijdschema van het CBR (de gewenste opname van een gevaarherkenningstoets in het theorie-examen aan het begin van 2008) komt niet overeen met die van het onderzoeksprogramma van de SWOV tot 2010. Het is onmogelijk om binnen een jaar (het onderzoek is van start gegaan in januari 2007) een toets te ontwikkelen waarvan op wetenschappelijk verantwoorde wijze is aangetoond dat deze aan al de genoemde criteria voldoet. In het onderzoek waarvan in dit rapport verslag gedaan wordt, is alleen gekeken naar de validiteit en de trainbaarheid van twee toetsvormen die door de SWOV ontwikkeld zijn. Dit zijn de zogenoemde foto-toets en filmtoets (zie *Hoofdstuk 3*). Bij de ontwikkeling van deze toetsvormen is gebruikgemaakt van kennis die al in het buitenland is opgedaan. De foto-toets is geschikt voor afname op het bestaande systeem voor het theorie-examen van het CBR (klassikaal aanbod van de toets op tv-schermen, geen bewegende beelden en met gebruikmaking van de huidige responssystemen). De filmtoets is dat niet. Deze laatste toets is ontwikkeld, omdat belangrijke aspecten van gevaarherkenning niet getoetst kunnen worden zonder gebruik te maken van bewegende beelden en omdat het CBR in de nabije toekomst (maar nog niet in 2008) op de locaties voor het theorie-examen zal overgaan naar een systeem waarbij kandidaten individueel examen kunnen doen achter een pc.

## 1.6. Leeswijzer

Dit rapport vervolgt met een literatuurstudie naar de theorie van gevaarherkenning in *Hoofdstuk 2*. In dat hoofdstuk is ook te lezen wat onderzoeken naar de toetsbaarheid en trainbaarheid van gevaarherkenning in het buitenland hebben opgeleverd. In *Hoofdstuk 3* is beschreven waarom de twee ontwikkelde toetsen eruitzien zoals ze eruitzien, wat ze beogen te meten en hoe de items in de toetsen ontwikkeld zijn. In *Hoofdstuk 4* worden de experimenten beschreven die zijn uitgevoerd om de validiteit van beide toetsvormen te bepalen. De resultaten van deze experimenten staan eveneens vermeld in dit hoofdstuk. *Hoofdstuk 5* bevat een verslag van de experimenten over de trainbaarheid van beide toetsen, inclusief de

resultaten van die experimenten. In het laatste hoofdstuk, *Hoofdstuk 6*, staan de conclusies en aanbevelingen.

## 2. Onderzoek naar gevaarherkenning

### 2.1. De theorie van gevaarherkenning

Gevaarherkenning omvat meer dan het zien van gevaar. Horswill & McKenna (2004) maken een onderscheid tussen 'perception abilities' (de bekwaamheid van het zien van gevaren) en 'risk-taking propensity' (de neiging om risico's te nemen). Volgens deze auteurs omvat gevaarherkenning (hazard perception) zowel het zien van gevaar als de neiging om geen risico's te nemen. Men kan dingen niet zien waardoor men gevaarlijke dingen doet in het verkeer, maar men kan ook gevaarlijke dingen doen terwijl men het gevaar wel heeft gezien. Hiervan is sprake wanneer men zijn eigen vermogens overschat en/of de risico's onderschat. Horswill & McKenna (2004) zijn echter wel van mening dat risicoperceptie en risicoacceptatie gescheiden moet worden gemeten. Een gevaarherkenningstest die beide elementen omvat, zou volgens hen een lage interne consistentie hebben. Dit wil zeggen dat geen eenduidig concept gemeten wordt. Volgens Groeger (2000) zijn er vier verschillende vaardigheden die bij gevaarherkenning een rol spelen. Deze vaardigheden zijn:

1. het vroegtijdig zien van het opdoemende gevaar;
2. de inschatting van de omvang van het gevaar;
3. de keuze van de handelingen om het gevaar af te wenden; en
4. de uitvoering van de gekozen handelingen.

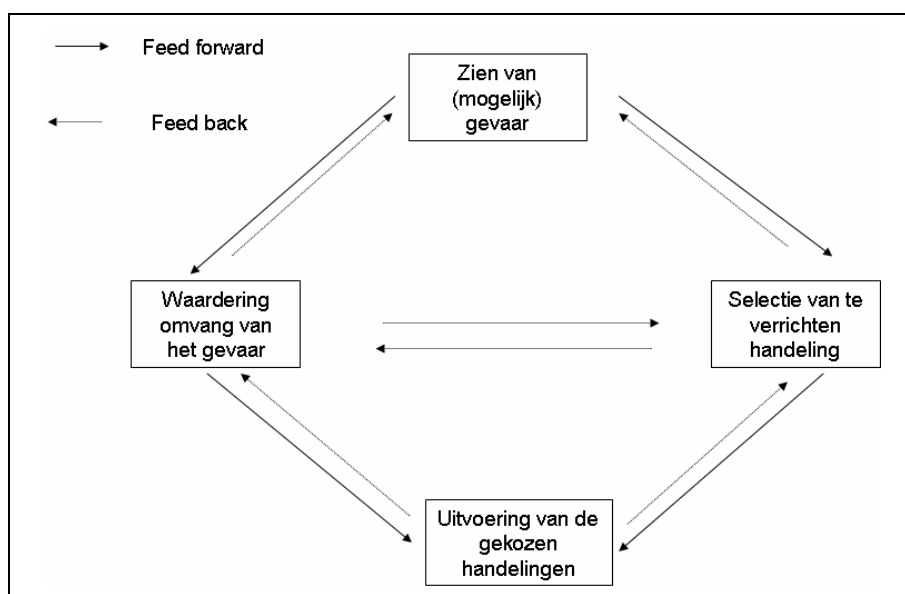
De eerste vaardigheid heeft te maken met het waarnemen, het richten van de aandacht op zaken die relevant zijn, de diagnose van de situatie en het kunnen voorspellen hoe verkeerssituaties zich zullen ontwikkelen. Hierbij spelen het actief speuren en het kunnen 'lezen' en voorspellen van de verkeerssituatie een belangrijke rol. Stel dat een bestuurder komt aanrijden en in tegengestelde richting een bus ziet stoppen bij een bushalte. Gelijktijdig ziet hij aan de andere kant van de weg dat een man op het trottoir begint te rennen. Die bestuurder moet dan kunnen bedenken dat die man wel eens vlak voor hem zonder uit te kijken de straat zou kunnen oversteken om zijn bus nog te halen. Kortom, heeft de bestuurder gelet op de omstandigheden waardoor andere verkeersdeelnemers zich weleens niet volgens de regels zullen gaan gedragen? Naast deze zaken die zichtbaar zijn en geïnterpreteerd moeten worden, gaat het bij gevaarherkenning ook om zaken die juist niet zichtbaar zijn. Dit zijn de zogeheten verborgen gevaren. Gedacht kan dan bijvoorbeeld worden aan het schuin langs een vrachtauto kijken, omdat uit die richting iets op je af kan komen dat je pas heel laat kunt zien doordat die vrachtwagen het zicht afschermt. Ook is te denken aan kinderen die de bestuurder niet ziet, maar die tussen de geparkeerde auto's kunnen oversteken. Zowel bij het 'lezen van de verkeerssituatie' als bij de verwachtingen dat er iets zou kunnen gebeuren van zaken die nog niet te zien zijn, gaat het in feite om potentiële gevaren en niet om expliciete gevaren.

De tweede vaardigheid heeft bij Groeger te maken met de inschatting van de grootte van het gevaar. Dit noemt hij 'threat appraisal'. De inschatting van de omvang van het gevaar bestaat uit twee componenten: de risicoperceptie en de risicobeleving. Onder risicoperceptie wordt de inschatting van 'kans maal ernst' verstaan. De risicobeleving zijn de gevoelens van angst die

daarmee gepaard gaan. Om de dreiging van een gevaar goed te kunnen inschatten moet men behalve over verkeersinzicht ook over zelfinzicht beschikken.

De derde vaardigheid heeft te maken met de beoordeling of men gegeven de situatie nu bijvoorbeeld het beste kan remmen, alleen wat vaart kan verminderen, van koers kan veranderen, signalen kan geven, en dergelijke. De vierde kwaliteit heeft te maken met de daadwerkelijke uitvoering van die handelingen.

De vier bovengenoemde vaardigheden beïnvloeden elkaar. De potentiële gevaren die men ziet worden deels bepaald door hoe groot men risico's inschat, en hoe groot men risico's inschat wordt deels weer bepaald door de kwaliteit van de waarneming. Ook de mogelijkheden die men heeft en de inschatting van de eigen vaardigheden zijn deels bepalend voor dat wat men ziet en hoe groot men het gevaar inschat. Omgekeerd wordt de selectie van de handeling mede bepaald door dat wat men ziet en de inschatting van de grootte van het gevaar. *Afbeelding 2.1* geeft het model van Groeger schematisch weer.



Afbeelding 2.1. Gevaarherkenningsmodel van Groeger (uit Grayson et al., 2003).

Omdat gevaarherkenning meer omvat dan alleen risicoperceptie, prefereren sommigen het begrip situatiewaarneming boven het begrip gevaarherkenning. Veelal wordt dan de Engelse term 'situation awareness' gebruikt. Bij situation awareness gaat het erom dat personen altijd weten wat er om hen heen gaande is. Volgens Endsley (1995) is situation awareness het waarnemen van elementen in tijd en ruimte, weten wat de betekenis van die elementen is, en kunnen voorspellen wat de ontwikkelingen zullen zijn. Inhoudelijk wijkt deze definitie niet af van de omschrijvingen van gevaarherkenning die zowel door Horswill & McKenna als door Groeger gegeven worden. Een verschil zou kunnen zijn dat er ook sprake is van situation awareness als er geen enkel gevaar aanwezig is.

Van de besproken theorieën en modellen, is het model van Groeger het meest gedetailleerd. Dit model is ook het enige dat gevalideerd is (Grayson

et al., 2003). Bij de ontwikkeling van de toetsvormen voor de Nederlandse situatie is daarom gebruikgemaakt van dit model.

## 2.2. **Onderzoek naar het toetsen van gevaarherkenning**

### 2.2.1. *Onderzoek naar de relatie tussen rijervaring/ongevalsverleden en gevaarherkenning*

Al meer dan dertig jaar wordt onderzoek uitgevoerd naar gevaarherkenning. De eerste onderzoeken stammen al uit de jaren zeventig van de vorige eeuw. In de begintijd werd gevaarherkenning hoofdzakelijk 'gemeten' door bestuurders te observeren (met name waar bestuurders naar keken) en door bestuurders hardop te laten denken tijdens ritten in de werkelijkheid (Mourant & Rockwell, 1972; Soliday, 1974). Later is men meer gebruik gaan maken van rijsimulatoren en videofragmenten. Foto's worden vrijwel nooit gebruikt om gevaarherkenning te meten, omdat verondersteld wordt dat het inschatten van snelheden nodig is voor gevaarherkenning.

Pelz & Krupat (1974) vroegen kandidaten om een hendel te bewegen terwijl zij naar een film keken die was opgenomen vanuit het perspectief van de bestuurder. Met de hendel konden de kandidaten de mate van gevaar aangeven. Kandidaten zonder ongevalseverleden en kandidaten die nog nooit bekeurd waren, gaven gemiddeld 500 milliseconden eerder aan dat ze een situatie gevaarlijk begonnen te vinden dan kandidaten die wel een ongevalseverleden hadden en die wel waren bekeurd. Ook Watts & Quimby (1979) vonden bij een onderzoek met behulp van een primitieve rijsimulator (het 'buitenbeeld' werd niet gegenereerd door een computer, maar was gefilmd) een verband tussen iemands ongevalseverleden en reactietijden bij opdoemende gevaren.

Uit veel onderzoeken naar gevaarherkenning blijkt dat de gevaarherkenningstesten beter gemaakt worden door oudere meer ervaren bestuurders dan door jonge beginnende bestuurders (McKenna & Crick, 1997; Renge, 1998; Chapman & Underwood, 1998; Sexton, 2000; Fisher; et al., 2002; Bailly et al., 2003; Whelan et al. 2004; Anders et al., 2006). Er zijn echter enkele onderzoeken waaruit dit verschil niet is gebleken (Crundall et al., 1999; Sagberg & Bjørnskau, 2006).

Vrijwel altijd wordt slechts één vaardigheid uit het model van Groeger in een gevaarherkenningstoets gemeten, en meestal is dat alleen de eerste vaardigheid: het zien van (mogelijk) gevaar. Het zou kunnen dat de genoemde tegenstrijdige uitkomsten verband houden met de wijze waarop gevaarherkenning is gemeten. Onervaren bestuurders en ervaren bestuurders zouden bijvoorbeeld niet zoveel kunnen verschillen met betrekking tot zichtbare gevaren, maar wel met betrekking tot onzichtbare gevaren.

Zichtbare gevaren toetst men onder andere door reactietijden te meten (zie *Paragraaf 2.2.2*). Hoelang duurt het voordat men reageert (bijvoorbeeld een knop indrukt) nadat de eerste aanwijzingen van een gevaar zichtbaar worden? Verborgen gevaren toetst men door onder andere na te gaan of proefpersonen (bewust) in richtingen kijken waar gelet op de zich ontwikkelende verkeerssituatie iets gevaarlijks zou kunnen gebeuren, nog voordat dit 'iets' te zien is. Sagberg & Bjørnskau (2006), die bij hun onderzoek een reactietidentest hebben gebruikt, geven een mogelijke



andere verklaring voor het feit dat zij geen duidelijke verbeteringen in de prestaties op een gevaarherkenningstoets zien bij een cohort jonge beginnende automobilisten die zij tot twee jaar na het behalen van het rijexamen gevolgd hebben, terwijl in die periode het ongevalsrisico van jonge beginnende automobilisten wel daalt. De daling van het ongevalsrisico direct na het behalen van het rijbewijs zou volgens Sagberg & Bjørnskau in eerste instantie niet zozeer veroorzaakt worden door een toename van het verkeersinzicht en gevaarherkenning, maar door het beter worden van de voertuigbediening en voertuigbeheersing. In de eerste paar maanden na het behalen van het rijbewijs neemt namelijk de kans op enkelzijdige ongevallen sneller af dan de kans op een ongeval met meerdere botspartners (Sagberg, 1998). Bij enkelzijdige ongevallen gaat het vaak om 'van de weg af raken'. Alleen al door betere voertuigbeheersing (stuurkunst) kan 'van de weg af raken' voor een groot deel voorkomen worden. Wanneer het gaat om botsingen met andere voertuigen speelt echter gebrek aan verkeersinzicht een belangrijke rol (bijvoorbeeld verwachtingen over hoe andere verkeersdeelnemers zich zullen gaan gedragen).

### 2.2.2. *Metten van reactietijden*

Er zijn vele methoden bedacht om het gevaarherkenningsvermogen bij bestuurders te meten en een aantal is al genoemd. Vaak gaat het om het meten van reactietijden en het aantal goede en foute antwoorden. Een voorbeeld van een dergelijke test is het aan proefpersonen tonen van videofragmenten vanuit het perspectief van een bestuurder. De proefpersonen wordt gevraagd om op een knop te drukken zodra ze in dat videofragment een gevaar zien opdoemen. Bijna altijd gaat het bij deze toetsen om zichtbare gevaren. Op de film is bijvoorbeeld iemand op een paard te zien. Paarden hebben onvoorspelbaar gedrag. Drukt men op de knop als men het paard ziet, en als men drukt, drukt men dan al als paard en ruiter nog ver weg zijn of drukt men pas vlak voordat men paard en ruiter passeert? De toets die in het Engelse rijexamen gebruikt wordt (zie *Paragraaf 1.3.1*) is een voorbeeld van een reactietijdentest. De Engelse gevaarherkenningstoets is ontwikkeld door McKenna & Crick (1997).

### 2.2.3. *Metten van het 'zoeken' naar gevaren*

Een geheel andere vorm van toetsen zijn de gevaarherkenningstoetsen waarbij nagegaan wordt of proefpersonen naar de opdoemende gevaren kijken. Een voorbeeld hiervan is het meten van visuele zoekpatronen met behulp van 'eye trackers' in geïnstrumenteerde auto's of rijsimulators. Een eenvoudiger variant van deze groep is het voorleggen van foto's. Op deze foto's moeten proefpersonen dan bijvoorbeeld aanwijzen wat ze als een gevaar zien, en soms moeten ze ook noemen waarom ze iets als een gevaar beschouwen.

Aan de Marston Hall University (Amherst, Massachusetts) is een gevaarherkenningstoets ontwikkeld voor het 'zien' van gevaren, waarbij foto's gebruikt worden (Fisher et al., 2002; Pradhan et al., 2005; Fisher et al., 2006). Proefpersonen krijgen opeenvolgende stilstaande beelden uit verkeerssituaties te zien. Een verkeerssituatie is bijvoorbeeld een auto die links afslaat. De proefpersoon ziet hetzelfde indien hij of zij de bestuurder van de auto zou zijn geweest en recht vooruit kijkt. Het eerste beeld is gemaakt aan het begin van de situatie en het laatste beeld is gemaakt aan

het eind van de situatie. Het aantal beelden per situatie kan verschillen, maar het zijn er tenminste vijf. Elk beeld is ongeveer drie seconden op het scherm te zien. Het is de bedoeling dat men op elk beeld de plek of plekken aanklikt waar men speciaal naar zou kijken, omdat ze kennis kunnen geven over een gevaar dat kan ontstaan. Als men bij een bepaald beeld naar links of naar rechts zou willen kijken kan dat door te klikken op de vlakken die aan de linker- en rechterkant van het beeld staan. Wanneer een proefpersoon bijvoorbeeld op het vlak aan de linkerkant van het beeld klikt, dan krijgt de proefpersoon te zien wat hij als bestuurder zou zien als hij zijn hoofd naar links had gedraaid. Vooraf aan elke serie beelden van een verkeerssituatie, krijgt de proefpersoon uitgelegd om welke verkeerssituatie het gaat (bijvoorbeeld op een kruispunt links afslaan). In tegenstelling tot de gevaarherkenningstoets van McKenna & Crick (zie *Paragraaf 2.2.2*), gaat het bij Fisher et al. voor het overgrote deel om onzichtbare gevaren. Een van de verkeerssituaties bestaat bijvoorbeeld uit een serie beelden die genomen zijn uit een auto die langs een rechts geparkeerde vrachtwagen rijdt. Deze vrachtwagen staat vlak voor een voetgangeroversteekplaats. Het zou kunnen dat er voetgangers van rechts naar links op het zebrapad oversteken die men pas kan zien als ze voorbij de vrachtwagen komen. Een bestuurder die zich van dit gevaar bewust is zal zijn blik speciaal richten op de rechterszijde van de vrachtwagen, zal zo veel mogelijk links gaan rijden en zal snelheid minderen. In de serie beelden komt in het geheel geen voetganger voor. Het gaat om een potentieel gevaar dat niet zichtbaar is.

#### 2.2.4. *Metten van situation awareness*

Vrij nieuw zijn toetsen die 'situation awareness' meten. Men meet situation awareness bijvoorbeeld door proefpersonen videofragmenten te tonen vanuit het perspectief van de bestuurder. In tegenstelling tot de gevaarherkenningstoetsen die reactietijden meten, hoeft in dit videofragment geen opdoemend gevaar te zitten. Nadat het beeld is stopgezet en het scherm op zwart is gegaan, wordt bijvoorbeeld aan proefpersonen gevraagd om op een lege wegsituatie (op papier) aan te geven wat hun eigen positie op het einde van het videofragment was en waar andere verkeersdeelnemers zich op dat moment bevonden. Als het om voorspellen gaat, kan aan de proefpersonen bijvoorbeeld gevraagd worden om op de lege wegsituatie (op papier) aan te geven waar het eigen voertuig en de andere verkeersdeelnemers zich over bijvoorbeeld vijf seconden nadat het videofragment is stopgezet, zullen bevinden (Whelan et al., 2004). De situation awareness van een proefpersoon is goed indien de proefpersoon niet alleen alle belangrijke zaken voor de verkeersveiligheid noemt en de posities van de andere verkeersdeelnemers goed weet weer te geven, maar als hij ook de belangrijkste zaken eerst noemt.

Een ander voorbeeld van een situation-awarenesstoets is een in Frankrijk ontwikkelde toets die OSCAR wordt genoemd (Bailly et al., 2003). In deze toets krijgen proefpersonen videofragmenten vanuit het perspectief van een bestuurder te zien, zonder dat er bewust een (latent) gevaar in dat videofragment is gestopt. Het filmpje stopt plotseling, het beeld wordt zwart, en korte tijd later komt het laatste shot uit de film als foto weer in beeld. In dat laatste beeld kan echter wel iets veranderd zijn, bijvoorbeeld een auto die er aan het einde van het lopende filmpje wel was en er op het stilstaande beeld niet is. Ook kan het zijn dat er een verkeerslicht op het beeld staat die er in het filmpje niet was, en dat soort dingen. Sommige veranderingen zijn

bewust dichtbij gemaakt en sommige veranderingen zijn bewust ver weg gemaakt. Het is de taak van de proefpersoon om aan te geven of er wat veranderd is en zo ja, wat en waar dat is.

#### 2.2.5. *Metten van reactievormen op gevaren*

Nog weer een andere vorm zijn gevaarherkenningstoetsen waarbij aan proefpersonen gevraagd wordt wat ze in bepaalde omstandigheden zouden doen. Ook nu krijgen proefpersonen meestal videobeelden te zien vanuit het perspectief van de bestuurder. Het beeld wordt bevroren (maar verdwijnt niet zoals bij de meeste situation-awarenesstoetsen). Aan proefpersonen wordt vervolgens gevraagd wat zij in die situatie zouden doen. Deze handelingen (bijvoorbeeld remmen, van richting veranderen of versnellen) kunnen zij kenbaar maken door op een bepaalde knop te drukken. De vraag is nu niet of en waar proefpersonen een potentieel gevaar zien, maar wat zij gegeven situatie in een dergelijke omstandigheid zouden doen. In een dergelijk geval wordt de derde vaardigheid uit het reeds besproken model van Groeger (2000) gemeten: de selectie van handelingen. Impliciet wordt ervan uitgegaan dat aan de selectie van de handeling het 'zien' en de 'waardering' (de eerste twee vaardigheden uit het model van Groeger) vooraf is gegaan.

In Duitsland (Anders et al., 2006) is bijvoorbeeld een toets ontwikkeld waarbij aan proefpersonen foto's vanuit het perspectief van de bestuurder worden voorgelegd. Elke foto is slechts twee seconden in beeld en tussen twee foto's is het scherm gedurende één seconde zwart. Vooraf zijn de foto's door experts ingedeeld in situaties zonder gevaar, situaties met enig gevaar en zeer gevaarlijke situaties. De foto's worden in een aselechte volgorde getoond. Als de proefpersoon meent dat de situatie ongevaarlijk is, hoeft hij niets te doen. Wanneer de proefpersoon meent dat de situatie enigszins gevaarlijk is, moet hij de knop 'vaart verminderen' indrukken. En als hij meent dat de situatie heel gevaarlijk is, moet hij op een toetsenbord de knop 'remmen' indrukken. De reactietijden en het aantal goede en foute antwoorden worden gemeten.

Een ander voorbeeld van een dergelijke toets is door de SWOV ontwikkeld en wordt gebruikt om te meten hoe de kalibratie zich verbetert met het opdoen van meer rijervaring (De Craen et al., 2008). Kalibratie, in het boek *Door met Duurzaam Veilig* (Wegman & Aarts, 2005) 'statusonderkenning' genoemd, is de gedragsaanpassing op basis van de inschatting van de gevaren in het verkeer en/of de complexiteit van de rijtaak, en de inschatting van de eigen vermogens. Bijvoorbeeld: 'In deze buurt wonen veel kinderen - er staan hier auto's geparkeerd - een kind zou wel eens tussen de geparkeerde auto's de straat over kunnen steken - ik kan nog niet zo goed rijden en ik reageer doorgaans niet al te snel - om nog op tijd te kunnen reageren moet ik dus wat langzamer dan de toegestane maximumsnelheid gaan rijden'. In de door de SWOV ontwikkelde toets krijgen proefpersonen foto's vanuit het perspectief van de bestuurder voorgelegd. Elke foto heeft twee versies. Een versie zonder gevaar en een versie met een gevaar. Er is bijvoorbeeld een foto waarbij niemand op het trottoir te zien is en er is dezelfde foto, maar nu met spelende kinderen op het trottoir. De foto's worden in willekeurige volgorde getoond. Bij elke foto wordt de proefpersoon gevraagd hoe hard hij in de gegeven situatie zou rijden. De vraag is niet hoe hard de proefpersoon in de gegeven situatie mag rijden, maar hoe hard hij

zou rijden. De proefpersoon krijgt een positieve score wanneer hij heeft aangegeven dat hij in de gevaarlijke situatie langzamer zou rijden dan in de ongevaarlijke situatie.

#### 2.2.6. *Twee hoofdgroepen van het meten van gevaarherkenning*

De vele manieren waarop gevaarherkenning gemeten wordt, kunnen onderverdeeld worden in twee hoofdgroepen:

- *Testen van reacties op gevaren.* Het kan gaan om een simpele reactietaak (heeft de kandidaat het opdoemende gevaar gezien en zo ja, hoe lang duurde het nadat de eerste aanwijzingen van het opdoemend gevaar zichtbaar werden?). Het kan echter ook zo zijn dat kandidaten tevens de mate van het gevaar en/of de handelingen moeten aangeven om het gevaar af te wenden;
- *Testen van het zoeken naar gevaren.* Kijken kandidaten in de juiste richting en verwerken zij de visuele informatie goed?

#### 2.3. **Conclusies over de toetsbaarheid van gevaarherkenning**

Geconcludeerd kan worden dat bij vrijwel alle methoden van toetsen van gevaarherkenning slechts één vaardigheid uit het model van Groeger wordt getoetst. Meestal is dit de eerste vaardigheid: het zien van (mogelijk) gevaar. Voorts blijkt uit de meeste onderzoeken (maar niet alle onderzoeken) dat oudere, meer ervaren bestuurders beter zijn in gevaarherkenning dan jonge, onervaren bestuurders. Het verschil tussen jonge onervaren automobilisten en oudere ervaren automobilisten is zowel gebleken bij de meeste testen van reactietijden, van 'het zoeken naar gevaar' en van situation awareness, alsook bij de kalibratietesten. Uit het feit dat oudere meer ervaren bestuurders gevaarherkenningstoetsen vaak beter maken dan jonge beginnende bestuurders, mag niet afgeleid worden dat er een verband is tussen de toetsscores en het ongevalsrisico. Weliswaar hebben oudere meer ervaren bestuurders een lager ongevalsrisico dan jonge onervaren bestuurders, maar de oorzaak hiervan hoeft niet noodzakelijkerwijs in verband te staan met hoe goed men is in gevaarherkenning. Er kunnen immers andere oorzaken zijn voor het verschil in ongevalsrisico (bijvoorbeeld verschillen in de blootstelling aan gevaren in het verkeer).

Er zijn wel enkele onderzoeken waarbij een tamelijk zwak, maar significant verband is gevonden tussen iemands ongevalsverleden en zijn score op een gevaarherkenningstoets (Pelz & Krupat, 1974; Congdon, 1999). Hier staat tegenover dat de relatie omgekeerd bleek te zijn tussen ongevalsverleden en scores op de gevaarherkenningstoets die deel is gaan uitmaken van het Engelse rijexamen: degenen die bij een ernstig ongeval betrokken waren geweest hadden juist hogere scores op die toets dan degenen die geen ongeval hadden gehad (Grayson & Sexton, 2002).

#### 2.4. **Onderzoek naar de trainbaarheid van gevaarherkenning**

Autorijden is een van de meest complexe vaardigheden die mensen leren. Toch is voor ervaren bestuurders, autorijden zo'n routine geworden dat ze zich nauwelijks nog kunnen voorstellen hoe complex de taak feitelijk is. Een bestuurder moet vaak gelijktijdig tamelijk complexe motorische handelingen verrichten (sturen, schakelen, remmen, versnellen) om voor een soepele

voortbeweging en de juiste richting te zorgen. Al deze handelingen moeten min of meer automatisch kunnen worden uitgevoerd, zodat er mentale capaciteit overblijft om informatie over de verkeerssituatie te verwerken en beslissingen te nemen. Men moet zijn visuele aandacht richten op zaken die van belang zijn, men moet weten wat er gebeurt (het herkennen van de verkeerssituatie), men moet voorspellingen maken over wat er zou kunnen gebeuren (bijvoorbeeld 'die voetganger daar zal waarschijnlijk oversteken'). Vervolgens moet men weten wat men kan doen om potentiële gevaren tijdig af te wenden. Uit de verschillende mogelijkheden van handeling moet men dan beslissen welke het beste is en die dan uitvoeren. Dit alles moet vaak in een luttele seconde worden gedaan. Een bestuurder moet bij dit alles niet alleen afwegen hoe complex de verkeerssituatie is, maar hij moet ook goed kunnen inschatten welke taken hij zelf aankan en welke niet. Autorijden is voor een belangrijk deel een 'self paced task'. Dit wil zeggen dat men voor een groot deel zelf bepaalt hoe moeilijk de rijtaak is. Als men bijvoorbeeld harder gaat rijden, dan moet men beter kunnen waarnemen en sneller reageren. Elke bestuurder moet leren wat hij kan en wat hij niet kan en de taken die hij in het verkeer aangaat weten af te stemmen op zijn capaciteiten. De meest vaardige bestuurder is niet noodzakelijkerwijs ook de veiligste bestuurder.

Anderson (1982) heeft een theorie ontwikkeld over de manier waarop complexe vaardigheden (zoals autorijden) worden aangeleerd. Anderson neemt aan dat er drie fases zijn te onderscheiden bij het aanleren van complexe vaardigheden. Deze fases zijn: 1) de declaratieve fase, 2) de fase van de compilatie van kennis en 3) de procedurele fase.

In het begin (tijdens de declaratieve fase) wordt de rijtaak niet stabiel uitgevoerd. Men moet constant nadenken bij de dingen die men doet. De declaratieve fase is de 'hardop-denken'-fase. In deze fase probeert men bepaalde strategieën uit en leert men van zijn fouten ('oh nee, ik moet eerst dit en dan dat'). In de declaratieve fase richt de bestuurder zijn aandacht afwisselend op de afzonderlijke componenten van de rijtaak (dan op het sturen, dan op het schakelen, dan kijken of er niets aankomt). De taakuitvoering verslechtert in deze fase dramatisch als de bestuurder naast de rijtaak nog andere dingen doet (bijvoorbeeld praten met een passagier). Na voldoende rijervaring te hebben opgedaan, belandt men in de fase van kenniscompilatie. Het hardop denken bestaat niet meer uit volledige zinnen ('als ik eerst dit doe en dan dat'), maar bestaat uit losse woordjes. Het is een soort steno geworden ('schakelen', 'opletten', 'oh daar'). Het rijgedrag wordt 'regelgestuurd'. Men herkent de situatie en weet onmiddellijk welke reeks van handelingen men bij die situatie moet uitvoeren. Men moet in deze fase echter toch nog wel enigszins nadenken bij de uitvoering van de alledaagse handelingen tijdens het rijden. Hierdoor worden die alledaagse handelingen nog steeds minder wanneer men andere zaken doet onder het rijden. Na het opdoen van nog meer ervaring, komt men in de procedurele fase. De routinematige elementen van de rijtaak (bijvoorbeeld koers houden) worden automatisch en zonder nadenken uitgevoerd. Zou men gevraagd worden om hardop te denken, dan zullen de woorden die men uit geen betrekking meer hebben op die routinematige aspecten van de rijtaak. Eenvoudige neven-taken, zoals praten met een passagier, kunnen worden uitgevoerd, zonder dat het invloed heeft op de basale taakuitvoering. Door te praten met een passagier verslechteren echter nog wel de niet-routinematige aspecten van de rijtaak, zoals gevaarherkenning.

Rasmussen (1983) beschrijft niveaus waarop informatie verwerkt wordt die sterk lijken op de fasen van Anderson. Rasmussen onderscheidt het skill-based niveau (min of meer gelijk aan de procedurele fase), het rule-based niveau (min of meer gelijk aan de fase van de compilatie van kennis) en het knowledge-based niveau (min of meer gelijk aan de declaratieve fase). Hoewel de indeling van Rasmussen – en in navolging van hem die van Reason (1991) – veel vaker gebruikt wordt dan die van Anderson, is voor de terminologie van Anderson gekozen, omdat Anderson het leerproces beschrijft, en Rasmussen en Reason doen dat niet.

Gevaarherkenning is een taak die waarschijnlijk wel te leren is, maar ook weer niet zo goed te leren dat het een routinetaak (op skill-based niveau) wordt. Ondersteuning hiervoor is gevonden in een onderzoek van McKenna & Farrand (1999). Zij hebben zowel beginnende bestuurders (met minder dan 3 jaar rijervaring) als ervaren bestuurders (met meer dan 10 jaar rijervaring) een gevaarherkenningstoets laten doen (het zo snel mogelijk herkennen van gevaren op video's vanuit het perspectief van de bestuurder) terwijl deze proefpersonen gelijktijdig een simpele tweede taak (herhalen van een willekeurige rij letters die ze te horen kregen) moesten uitvoeren. Het bleek dat door deze tweede taak de prestaties op de gevaarherkenningstoets zelfs sterker afnamen voor ervaren bestuurders dan voor beginnende bestuurders en dat in de conditie met de neventaak ervaren bestuurders nagenoeg even slecht presteerden als beginnende bestuurders.

Mede vanwege het feit dat gevaarherkenning niet te automatiseren lijkt, vraagt Groeger (2000) zich af of gevaarherkenning wel getraind kan worden in de basisrijopleiding. Hij meent dat gevaarherkenning beter geleerd wordt door terloopse en afwisselende omstandigheden in het verkeer ('oef, dat is nog net goed gegaan' en 'hé dit lijkt op die ene keer en toen is er dat gebeurd') dan door systematisch training op momenten dat men de basisvaardigheden nog niet goed beheerst. Desalniettemin zijn er verschillende experimenten geweest die de trainbaarheid van gevaarherkenning bij beginners hebben aangetoond. Zo hebben McKenna & Crick (1997) een gevaarherkenningstraining en een gevaarherkenningstoets ontwikkeld. De toets bestond uit videofragmenten vanuit het perspectief van een bestuurder, waarin zich bepaalde verkeerssituaties afwikkelde. Gemeten werd hoe snel de proefpersonen reageerden, na het allereerste zichtbare begin van een situatie die zich mogelijk tot iets gevaarlijks zou kunnen ontwikkelen. Het bleek dat ervaren automobilisten (met meer dan 10 jaar rijervaring) significant eerder reageerden dan beginnende automobilisten (met minder dan 3 jaar rijervaring) en dat ervaren 'professionals' (in dit geval verkeersagenten) weer significant eerder reageerden dan de 'gewone' ervaren automobilisten. Vervolgens is gekeken of door training de gevaarherkenning van beginnende automobilisten verbeterd kon worden. De experimentele groep kreeg verspreid over drie weken ongeveer vier uur les in gevaarherkenning. Deze lessen bestonden uit videobeelden waarbij de cursisten aangemoedigd werden te voorspellen wat er zou kunnen gebeuren. Daarnaast ontvingen ze enige theorie over gevaarherkenning en het scannen van de omgeving. Ook kregen ze instructies mee over hoe te kijken bij bepaalde verkeersmanoeuvres en dat men verder vooruit moest kijken. De controlegroep kreeg zogenaamd ook les in gevaarherkenning, maar deze had er in feite niets mee te maken. De lessen gingen bijvoorbeeld over hoe een voertuig theoretisch uit een slip te krijgen is. In vergelijking met de voormeting waren de scores op de nameting van de

experimenteergroep significant beter geworden. Bij de controlegroep was er geen verschil tussen voormeting en nameting. De getrainde beginnende automobilisten hadden bijna een even goede score als de gewone ervaren automobilisten uit het eerste experiment. Ten slotte zijn McKenna & Crick in een vervolgonderzoek nog nagegaan wat de werkzame elementen van de gevaarherkenningstraining waren. Het bleek dat het meest werkzame elementen het oefenen van de gevaarherkenningstoets was, maar dan met ander beeldmateriaal. Bij het maken van deze oefentoets kreeg men instructie en feedback. Les over de theorie van gevaarherkenning bleek geen effect te hebben.

Ook aan de Marston Hall University (Amherst, Massachusetts) is een gevaarherkenningstraining ontwikkeld (Fisher et al., 2002; Pradhan et al., 2005, Fisher et al., 2006). Het zogenoemde Risk Awareness and Perception Training program (RAPT) van Fisher et al. bestaat uit een voortest, een training en een natest. De voortest is gelijk aan de natest. De test is beschreven in *Paragraaf 2.2.3*. Tijdens de Computer Based Training (CBT; nadat de voortest is gemaakt) krijgen proefpersonen schematische bovenaanzichten van verkeerssituaties te zien. In deze eerste fase van de training wordt proefpersonen eerst gevraagd zich voor te stellen van welke (verborgen) gevaren er sprake zou kunnen zijn. Deze wijze van bevraging en de schematische weergave 'van bovenaf' hebben een tweeledig didactisch doel. Door zelf eerst te moeten nadenken en te moeten inbeelden, wordt informatie beter verwerkt en is het aannemelijker dat de verkregen kennis in het langetermijngeheugen wordt opgeslagen. Door beelden 'van bovenaf' te presenteren en niet vanuit de blik van de bestuurder wordt de zogeheten 'verre transfer' bevorderd. Dit komt doordat met de bovenaanzichten het principe geleerd wordt, waardoor het geleerde de concrete situatie overstijgt. Hierdoor neemt de kans toe dat het geleerde ook wordt toegepast in situaties die in de kern gelijk zijn, maar in hun uiterlijke vorm verschillen van de leersituatie. Nadat proefpersonen gevraagd is zich voor te stellen welke (verborgen) gevaren er zijn in de bovenaanzichten van verkeerssituaties, krijgen ze in de tweede trainingsfase uitleg over de situatie. Dit wordt ook weer gedaan aan de hand van beelden 'van bovenaf', maar dan met ingetekende zichtlijnen en tekst over wat men niet direct kan zien en wat er zou kunnen gebeuren. In de derde fase van de training krijgen de proefpersonen opgaven die lijken op de situaties van de voortest. Men moet op stilstaande beelden vanuit het perspectief van de bestuurder van zich ontwikkelende verkeerssituaties aanklikken waar men speciaal naar zou kijken om informatie te krijgen over opdoemend gevaar. De situaties zijn gelijk aan de situaties waarvan men in de eerste twee trainingsfasen de bovenaanzichten bestudeerd had. Geen van de situaties is precies gelijk aan die uit de voortest. Na de derde trainingsfase volgt de natest.

Jonge beginnende automobilisten (met ongeveer twee jaar rijervaring) die het RAPT hadden doorlopen, maakten de natest veel beter dan de voortest. Vervolgens is er gekeken of er ook transfer van het geleerde naar de praktijk had plaatsgevonden. Dit is gedaan met behulp van een instrument dat de kijkrichting tijdens het rijden vastlegt (een eye tracker). Eerst zijn de oogbewegingen in een rijnsimulator geanalyseerd en in een later onderzoek is dit ook gedaan tijdens ritten in de werkelijkheid. De vraag was of jonge beginnende bestuurders die RAPT hadden doorlopen eerder en vaker naar potentiële gevaren keken dan bestuurders die RAPT niet hadden gevolgd.

De situaties die ze tijdens de simulatorrit of gedurende de rit in de werkelijkheid kregen voorgeschoteld, waren niet identiek aan de situaties in RAPT. Soms was de gelijkenis vrij groot en soms waren de situaties uiterlijk sterk verschillend, maar in hun principe gelijk aan die in RAPT. Dit is gedaan om zowel 'nabije transfer' als 'verre transfer' te meten. Het bleek dat zowel in de simulatorrit als in de rit in de werkelijkheid de getrainde beginnende bestuurders eerder en vaker naar potentiële gevaren keken dan ongetrainde beginnende bestuurders. Dit gold bij de getrainde jonge beginnende bestuurders niet alleen voor de nabijetransfersituaties maar ook de verretransfersituaties. Bij de proef met de rijnsimulator is ook nog gekeken of er sprake was van retentie (het beklijven van het geleerde). Er was een groep die direct na het doorlopen van RAPT de toets in de rijnsimulator deed en er was een groep die drie tot vijf dagen na het doorlopen van RAPT de toets op de rijnsimulator deed. De scores in zowel de nabije- als de verretransfersituaties waren voor de groep die de test drie tot vijf dagen later maakte vrijwel identiek aan de scores van de groep die de test direct na afloop van RAPT deed.

Chapman et al. (2002) hebben een korte gevaarherkenningstraining ontwikkeld. Deze training bestond alleen maar uit het kijken naar video's vanuit het perspectief van de bestuurder. De commentaarstem onder de film zei welke objecten, andere verkeersdeelnemers en richtingen belangrijk waren om op te letten. In het commentaar bij de film werd tevens gezegd welke gevaarlijke ontwikkelingen er plaats zouden kunnen vinden. Dat wat gezegd werd, werd visueel ondersteund door het omcirkelen van de genoemde potentiële gevaren in het beeld. Indien het gevaar groter werd, veranderde de cirkel van kleur. Als daarentegen het gevaar na eerste detectie minder werd, of niet zo groot bleek te zijn als eerst gedacht, ontstond op het beeld een grote ellips over de gehele breedte van de weg. Hiermee werd aangegeven dat er gelegenheid was voor het zoeken naar nieuwe potentiële gevaren. De training werd doorlopen door jonge beginnende bestuurders die ongeveer een half jaar in het bezit van hun rijbewijs waren. Een controlegroep met ongeveer dezelfde leeftijd en rijervaring kreeg de training niet. Na de training kregen de proefpersonen opnieuw videobeelden te zien. Deze video's waren niet gelijk aan die van de training. Er was geen commentaarstem en er ontstonden geen cirkels op het beeld. De breedte waarover het videobeeld gescand werd en de fixaties op de zaken in het videobeeld werden geregistreerd met behulp van een eye tracker. Met die eye tracker werd ook het scanpatroon van de proefpersonen tijdens een rit in de werkelijkheid vastgelegd. Het bleek dat de jonge beginnende bestuurders die de training hadden doorlopen hun blik meer richtten op de potentiële gevaren, en de omgeving breder afscanden dan de jonge beginnende bestuurders die de training niet hadden doorlopen. Na drie maanden was er weliswaar een terugval, maar waren de degenen die waren getraind toch nog steeds beter dan de ongetrainde beginners.

In het 5<sup>e</sup> kaderprogramma van de Europese Commissie is het project TRAINER uitgevoerd. Dit programma had tot doel om lesmateriaal te ontwikkelen om beginnende bestuurders hogere ordevaardigheden aan te leren. Daarbij ging het met name om risicobewustzijn en gevaarherkenning. Moderne leermiddelen stonden in dit project centraal. Het ging om simulatortraining en om het gebruik van multimedia-apparatuur (CBT). Als basis van de ontwikkeling van de simulatorlessen heeft men bij het TRAINER-project de matrix met Goals of Driver Education (GDE-matrix)



gebruikt, die ontwikkeld is in het GADGET-project (Hatakka, Keskinen, Gregersen & Glad, 2002). In Zweden (Falkmer & Gregersen, 2003) is men nagegaan of de trainingsmodule over gevaarherkenning uit het TRAINER-project ook leidt tot beter omgaan met gevaren in 'de praktijk'. Het bleek dat door het doorlopen van de CBT en de simulatortraining de gevaarherkenning van rijsschoolleerlingen niet of nauwelijks beter werd. Er was wel enige verbetering in drie van de zes toetsscenario's als tijdens de lessen gebruik was gemaakt van een redelijk geavanceerde rijnsimulator, maar er was geen verbetering als gebruik werd gemaakt van een heel simpele simulator (Een pc-scherm en een stuur)

Er zijn ook CBT-programma's voor het trainen van gevaarherkenning en risicobewustzijn ontwikkeld die beginnende bestuurders voor weinig geld kunnen kopen of zelfs gratis kunnen krijgen. Deze trainingprogramma's staan op cd-rom of dvd en beginnende bestuurders kunnen deze schijfjes thuis op hun eigen pc afspelen. In Amerika is door de AAA Foundation for Traffic Safety aan het eind van de jaren negentig het programma 'Driver-Zed' op de markt gebracht en in Australië is door de Monash University Accident Research Centre (MUARC) de cd-rom-applicatie 'Drive Smart' ontwikkeld. Drive Smart is in 2000 uitgebracht.

Driver-Zed is bedoeld voor beginners die nog maar kort in het bezit zijn van hun rijbewijs en dus niet voor personen die in hun rijopleiding zitten. In Driver-Zed doorlopen de cursist voor drie verschillende wegtypen de trainingsmodules *scan*, *spot*, *act* en *drive*. In *scan* krijgt de cursist videofragmenten te zien. Na afloop van ieder fragment worden vragen gesteld (Heb je die voetganger gezien? Heb je die auto in je spiegel zien naderen? Heb je gezien hoe hard je reed? en dat soort vragen) en wordt uitleg gegeven. In de *spot*-module moet de cursist tijdig aanklikken waar in het videofragment sprake is van een opdoemend gevaar. Ook hier wordt na afloop uitleg gegeven. Bij *act* krijgt de cursist een videofragment te zien van een opdoemend gevaar. Nog voordat het gevaar volledig ontwikkeld is, stop het fragment. De cursist wordt gevraagd wat hij in die situatie zou doen (remmen, vaart verminderen, van richting veranderen, en dergelijke). De cursist krijgt daarna de rest van de film te zien op basis van zijn antwoord. Ook wordt uitgelegd waarom het antwoord goed of fout was. De *drive*-module gaat nog een stapje verder. De cursist moet nu ook zelf het moment aangeven wanneer hij wat zou doen.

Driver-Zed is op gedragsniveau geëvalueerd in een rijnsimulator (Fisher et al., 2002). Twee weken na het doorlopen van Driver-Zed reden de beginnende bestuurders significant voorzichtiger in een testrit in een rijnsimulator (eerder vaart verminderen bij potentieel gevaarlijke situaties, een plaats op de weg kiezen zodat gevaren beter konden worden waargenomen) en hadden ze opdoemende potentiële gevaren eerder door dan ongetrainde beginnende bestuurders. De scenario's in de rijnsimulator weken af van de scenario's in Driver-Zed. Hieruit leidden de onderzoekers af dat er transfer had plaatsgevonden en een soort algemeen risicobewustzijn was ontwikkeld.

Drive Smart werkt ongeveer op dezelfde manier als Driver-Zed. De modules zijn in Drive Smart onderverdeeld in *Scan*, *Keep Ahead*, *Play Safe* (SKAPS). Naast de eerste twee kwaliteiten in het model van Groeger (het zien en het waarderen van het gevaar) tracht men in Drive Smart ook expliciet aandacht te besteden aan prioriteitstelling en kalibratie.

In tegenstelling tot Driver-Zed, is Drive Smart geen vrijblijvende aangelegenheid. In de provincie Victoria van Australië mogen beginnende bestuurders de eerste zes maanden alleen rijervaring opdoen met een ervaren begeleider naast zich. Na deze periode volgt de gevaarherkenningstoets. Wanneer ze hiervoor zijn geslaagd krijgen ze een voorlopig rijbewijs. Ze mogen hiermee drie jaar lang wel zelfstandig rijden maar niet in het donker, niet in auto's met een groot motorvermogen en met een totaal verbod op alcohol (0 promille). Als men drie jaar zo gereden heeft en geen ongevallen heeft veroorzaakt, gaat het voorlopig rijbewijs over in een permanent rijbewijs zonder restricties (zie *Paragraaf 1.3.2*).

Drive Smart is bedoeld als voorbereiding op de gevaarherkenningstoets. Het effect van Drive Smart is met behulp van een rijsimulator gemeten (Regan et al., 2000). De testritten op de rijsimulator vonden direct plaats nadat de experimentele groep Drive Smart had doorlopen en de controlegroep met een flight-simulatorprogramma op een pc gewerkt had. Na vier weken werden de testritten herhaald. De simulatorrit had een aantal geënceneerde momenten die sterk leken op wat er in Drive Smart behandeld was (voor het meten van nabije transfer) en een paar geënceneerde momenten die in principe wel gelijk waren aan het behandelde in Drive Smart, maar in vorm daar sterk van afweken (voor het meten van verre transfer). Vooraf aan de ritten moesten de proefpersonen onder andere de Driving Confidence Questionnaire invullen. Uit de resultaten hiervan blijkt dat het doorlopen van Drive Smart niet tot overschatting van de eigen vaardigheden leidt. Voorts reden de Drive Smart-proefpersonen significant voorzichtiger (dat wil zeggen langzamer bij naderend gevaar) en hielden ze hun aandacht significant beter bij het verkeer. Bij een cognitieve dubbeltaak verminderde het vermogen van het opmerken van zaken in de verkeersomgeving bij Drive Smart-opgeleiden minder sterk dan bij niet-Drive Smart-opgeleiden. Het voorzichtiger rijden en het minder afgeleid zijn was zowel het geval op de eerste nameting direct na het doorlopen van Drive Smart als op de tweede nameting vier weken later. Bij opdoemend gevaar handelde de Drive Smart-groep beter dan de controlegroep (ze remden bijvoorbeeld eerder), maar de verschillen waren niet al te groot. Direct na het doorlopen van Drive Smart was het effect significant op 10%-niveau in de helft van de nabijetransfersituaties en de helft van de verretransfersituaties. In de meting die vier weken later werd gehouden was dit het geval in drie op de acht nabijetransfersituaties en in de helft van de verretransfersituaties. In geen van de gevallen scoorde de controlegroep beter dan de Drive Smart-groep.

## 2.5. **Verskil tussen het trainen van risicoperceptie en risicoacceptatie**

Zoals uit de hierboven genoemde trainingsprogramma's, blijkt, wordt met het trainen van gevaarherkenning voornamelijk de verbetering van de risicoperceptie beoogd. Deze vaardigheid betreft het tijdig opmerken, herkennen en voorspellen van potentieel gevaarlijke situaties. Een verbetering van de risicoperceptie door training hoeft echter niet automatisch tot een verlaging van het ongevalsrisico te leiden. Training van vaardigheden kan zelfs een averechts effect hebben. In Noorwegen was tot aan het einde van de jaren tachtig van de vorige eeuw een korte antislipcursus een verplicht onderdeel van de rijopleiding. Door Glad (1988) is nagegaan welk effect dit onderdeel van de rijopleiding op de verkeersveiligheid had. Het bleek dat beginnende automobilisten die de training gevolgd hadden, juist meer ongevallen hadden in plaats van minder. In Finland is een soortgelijke antislipcursus voor beginners geëvalueerd met hetzelfde resultaat (Keskinen et al., 1999).

Uit veel onderzoeken daarna is gebleken dat korte vaardigheidstrainingen in het kunnen beheersen van gebeurtenissen die relatief weinig voorkomen, een averechts effect op de verkeersveiligheid hebben (zie voor een meta-analyse Elvik & Vaa, 2004). De verklaring hiervoor is dat door de korte vaardigheidstraining iemand te veel zelfvertrouwen krijgt, waardoor hij zijn eigen vaardigheden overschat en daardoor geneigd is taken in het verkeer aan te gaan die hij feitelijk niet goed beheerst. Zijn risicoacceptatie neemt dan toe.

McKenna et al. (2006) zijn nagegaan welk effect het trainen van gevaarherkenning op de risicoacceptatie had. De training duurde vier uur. Cursisten kregen voornamelijk video's te zien vanuit het perspectief van de bestuurder. De beelden waren voorzien van deskundig commentaar van een beroepschauffeur ('ik wil met mijn auto bijvoorbeeld recht door dit kruispunt oversteken, ik kijk naar dit en dat, en zie zus en zo; dit en dat zou kunnen gebeuren daarom doe ik eerst dit en dan dat'). De risicoperceptie nam door deze training toe. Deze vaardigheid werd gemeten door een reactietijdentest. Proefpersonen kregen videobeelden te zien van een zich ontwikkelende verkeerssituatie. De videobeelden waren genomen vanuit het perspectief van de bestuurder. De proefpersonen moesten zo snel mogelijk op een knop drukken zodra ze de eerste tekenen van opdoemend gevaar meenden te hebben gezien. Ook de risicoacceptatie werd gemeten. Dit werd onder andere gedaan door in een eenvoudige simulator de hiaatacceptatie en de volgtijdenacceptatie te meten. Bij bijvoorbeeld het links afslaan op een kruispunt werd gekeken hoever voor proefpersonen de auto's die van rechts naderden nog weg moesten zijn (dus hoe groot het 'hiaat' moest zijn) voordat men de manoeuvre inzette. Volgtijdenacceptatie werd gemeten door te kijken hoever men achter een voorligger ging rijden. Het bleek dat door de training niet alleen de risicoperceptie significant beter werd, maar ook dat de hiaten significant toenamen en de volgtijden langer werden. Er was dus in het geheel geen sprake van een averechts effect, maar juist van een positief effect. Door de verbetering van de risicoperceptie verbeterde ook de risicoacceptatie. Een mogelijke verklaring is dat risicoperceptie en risicoacceptatie niet twee volledig te scheiden zaken zijn. Als men alle risico's in het verkeer acceptabel vindt, dan leert men ook geen risico's te zien en als men geen risico's ziet dan leert men ook niet wat acceptabel is en wat niet.

## 2.6. Conclusies over de trainbaarheid van gevaarherkenning

Gevaarherkenning omvat meerdere aspecten. Er dient onderscheid gemaakt te worden tussen het opmerken van (verborgen) gevaren en risicoperceptie. Men kan het gevaar hebben opgemerkt en er toch niet adequaat op reageren. Een gebrekkige risicoperceptie kan hiervan de oorzaak zijn. Risicoperceptie is de inschatting van de kans en ernst op een ongeval, mede gelet op de inschatting van de eigen vermogens en inclusief de risicobeleving (gevoelens van angst). Het kan ook zo zijn dat men het gevaar heeft opgemerkt, de risicoperceptie goed is en dat men toch niet adequaat reageert, Hiervan is sprake als men niet weet wat men moet doen om het gevaar af te wenden.

Doordat er verschillende aspecten aan het begrip gevaarherkenning zitten, is het niet vreemd dat er zeer uiteenlopende methoden ontwikkeld zijn om gevaarherkenning te toetsen. Er zijn: reactietijdentests (hoelang duurt het voordat men een gevaar herkent nadat de eerste symptomen hiervan

zichtbaar zijn geworden?), 'zoek'-tests (kijken proefpersonen in de richtingen waar gevaren kunnen ontstaan (nog voordat daar iets te zien is)?), situation-awarenesstests (weet iemand constant aan te geven wat er om hem heen gaande is en weet die persoon ook aan te geven hoe de situatie zich verder zal ontwikkelen?) en gedragskeuzetests (kiest iemand de juiste handeling om het gevaar af te wenden?). Welke gevaarherkenningstest ook gebruikt wordt, vrijwel altijd blijkt dat oudere meer ervaren bestuurders de test beter maken dan jonge beginnende bestuurders.

Uit de meeste onderzoeken blijkt dat door training de gevaarherkenning beter wordt. Als door training de risicoperceptie beter wordt, hoeft dit niet ten koste te gaan van de risicoacceptatie (er is dus niet altijd sprake van risico-compensatie). Opvallend is dat gevaarherkenning beter aan te leren lijkt te zijn bij beginners met enige rijervaring (dus na het behalen van het rijbewijs) dan bij jongeren die nog geen zelfstandige rijervaring hebben opgedaan. Voorts is gevaarherkenning geen routinezaak. Ook bij ervaren bestuurders neemt deze vaardigheid snel af wanneer ze naast hun rijtaak andere dingen doen.

### 3. Toetsontwikkeling voor het Nederlandse theorie-examen

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de toetsen zijn ontwikkeld die in principe opgenomen kunnen worden in het Nederlandse rijexamen. Bij de opzet van de toetsvormen is gebruikgemaakt van de literatuur zoals deze vermeld staat in het vorige hoofdstuk. Tevens is bij de gekozen opzet van de toetsvormen rekening gehouden met de randvoorwaarden die in *Paragraaf 1.5* vermeld staan. Of aan deze criteria voldaan is, is expliciet getoetst voor externe validiteit (is er een verband tussen testcores en latere ongevals-betrokkenheid?) en de trainbaarheid (kan gevaarherkenning tijdens de rijopleiding aangeleerd worden?). De overige criteria zijn impliciet meegenomen. Zo is voor toetsvormen gekozen waarvan aangenomen mag worden dat ze betrouwbaar zijn (gestandaardiseerde testafname en geen subjectieve beoordelingen), fraudebestendig zijn, en dergelijke. Het onderzoek naar de validiteit is beschreven in *Hoofdstuk 4*. Het onderzoek naar de trainbaarheid in de rijopleiding staat in *Hoofdstuk 5*.

#### 3.1. Keuze van toetsvormen

Zoals in *Hoofdstuk 2* te lezen was, heeft het begrip gevaarherkenning verschillende aspecten die niet met één toets te meten zijn. Kijken proefpersonen in richtingen waar nog niets te zien is, maar waar, als je de verkeerscontext goed 'leest', 'iets' zou kunnen gebeuren? Weten proefpersonen de kans en ernst van mogelijke gevaren goed in te schatten en betrekken ze daar hun eigen (on)vermogens bij? Weten proefpersonen de juiste handelingen te selecteren om gevaren af te wenden? En kunnen proefpersonen die handelingen ook adequaat uitvoeren?

Men zou kunnen stellen dat alle aspecten van gevaarherkenning in één keer 'gemeten' kunnen worden gedurende een rit in de praktijk, zoals dat in Nieuw-Zeeland gebeurt (zie *Paragraaf 1.3.3*). Wat de rijinstructeur niet kan waarnemen tijdens een examenrit, zoals de risicoperceptie en de overwegingen van de proefpersoon bij de selectie van handelingen, kan manifest gemaakt worden door de proefpersoon hardop te laten denken. De betrouwbaarheid van een dergelijke methode is echter laag en proefpersonen verschillen onderling sterk in hun vermogens om hardop te denken. Door de 'praktijkrit' te laten plaatsvinden in een rijsimulator kan de betrouwbaarheid sterk verbeterd worden, maar ook in simulatorritten blijft het moeilijk om inzicht te verwerven in wat zich 'binnen' de proefpersoon afspeelt. Daarnaast is er een praktisch bezwaar. Het is de bedoeling om gevaarherkenning op korte termijn op te nemen in het rijexamen en examencentra van het CBR beschikken (nog) niet over rijsimulatoren. Gevaarherkenningstoetsen die afgenomen worden op een computer zijn wel goed te realiseren, maar van deze toetsen moet wel eerst worden aangetoond dat ze valide zijn. Dat wat op een computerscherm te zien is, is niet hetzelfde als wat een bestuurder ziet en beleeft tijdens het rijden. Er moet dus worden aangetoond dat er een verband is tussen de scores op de computertests en het ongevalsrisico. De onderzoeken hiernaar staan beschreven in *Hoofdstuk 4*.

Als basis voor de keuze van de te ontwikkelen gevaarherkenningstoetsen voor afname op een computer is het model van Groeger gebruikt (zie

*Afbeelding 2.1*). De eerste vaardigheid uit het model van Groeger is het 'zien van het gevaar'. Er zijn toetsen voor afname op een computer ontwikkeld die meten *dat* een gevaar gezien is, en er zijn computertoetsen ontwikkeld die meten of de proefpersoon weet *waar* mogelijk gevaar opdoemt. Een voorbeeld van de eerste soort van toetsen zijn de reactietijdtoetsen zoals die ook in het Engelse rijexamen worden gebruikt (zie *Paragraaf 2.2.2*). Een voorbeeld van de tweede groep is de toets die opgenomen is in 'Risk Awareness and Perception Training program' (RAPT) dat ontwikkeld is door Fisher et al. (2006; zie *Paragraaf 2.2.3*). Het *zien* van het gevaar is duidelijk iets anders dan het *reageren op* gevaar. Men kan bijvoorbeeld het gevaar niet zien waardoor men niets doet. Het kan echter ook zo zijn dat men het gevaar wel ziet, maar de omvang ervan vervolgens onderschat, en daarom niets doet. Er is daarom voor gekozen om zowel een test te ontwikkelen die het vermogen van het zoeken naar gevaren beoogt te meten, als een toets die veronderstelt de gedragskeuze bij bepaalde gevaren te meten. Dit zijn de twee testvormen die in *Paragraaf 2.2.6* van het vorige hoofdstuk genoemd staan. De test van het vermogen om gevaren tijdig te 'zien' is de *filmtoets* genoemd, en de test van de reactie op gevaren is de *fototoets* genoemd.

Een eis van het CBR was dat minimaal één van de toetsvormen afgenomen kan worden op de huidige voorzieningen die aanwezig zijn op de testcentra voor het theorie-examen (zie *Paragraaf 1.5*). Dit betekent dat de toets geen bewegende beelden mag bevatten en dat de huidige responsystemen kunnen worden gebruikt. Met de huidige responsystemen kunnen antwoorden gegeven worden op gesloten antwoordcategorieën (multiple-choicevragen), maar kan niet een specifiek punt op het scherm geregistreerd worden (door bijvoorbeeld een muisklik of aanwijzen op een touch screen). De fototoets kan op het huidige systeem van het CBR worden afgenomen, maar voor de filmtoets zal omgeschakeld moeten worden naar een systeem waarbij examenkandidaten individueel op een pc theorie-examen kunnen doen.

### 3.2. Omschrijving van de filmtoets

De filmtoets is bedoeld om het 'zien' van potentieel gevaar te meten. 'Lezen' proefpersonen de verkeerscontext en leiden zij daaruit af waar mogelijk gevaar kan ontstaan nog voordat het gevaar zichtbaar is? Dit is de eerste vaardigheid (het zien van mogelijk gevaar) uit het model van Groeger (zie *Afbeelding 2.1*). Ook de toets die onderdeel uitmaakt van het 'Risk Awareness and Perception Training program' (RAPT) dat ontwikkeld is door Fisher et al. (2006) is bedoeld om dit aspect te meten (zie *Paragraaf 2.2.3*). In de test uit RAPT krijgen proefpersonen opeenvolgende stilstaande beelden uit verkeerssituaties vanuit het perspectief van een bestuurder te zien. Men moet dan op die beelden met de muis de plekken aanklikken die men speciaal in het oog wil houden. In tegenstelling tot in de RAPT-toets zijn in de onderhavige toets de 'foto's' verbonden door de tussenliggende bewegende beelden. Dit is gedaan omdat uit proeffesten bleek dat proefpersonen moeite hadden om zich te oriënteren wanneer de tussenliggende fase van de zich ontwikkelende verkeerssituatie ontbrak. Daarnaast is in tegenstelling tot in de RAPT-toets, gebruikgemaakt van animaties. De reden hiervoor was uitsluitend praktisch van aard. Situaties zijn makkelijker op maat te creëren met behulp van animaties dan dat ze zijn te ensceneren in de werkelijkheid. Ook kunnen veranderingen makkelijker in animatiefilms

worden doorgevoerd dan bij gebruik van filmbeelden uit de werkelijkheid. Een nadeel is echter dat animatiebeelden, hoe gedetailleerd ook, altijd een reductie vormen van de werkelijkheid.

De filmtoets bestaat uit twaalf animatiefilms. In de films wordt getoond wat een bestuurder ziet wanneer hij door de voorruit kijkt. De proefpersoon kijkt dus als het ware met de bestuurder mee. Elke animatiefilm duurt ongeveer 40 seconden. Vooraf aan elke film wordt met een beeld 'van bovenaf' getoond welke manoeuvre de auto in de film uitvoert. Gedurende het verloop van een film wordt het beeld een aantal malen stilgezet. Dit zijn de zogenoemde pauzes. In de film met de minste pauzes gaat het om drie pauzes en in de film met de meeste pauzes gaat het om zeven pauzes. Elke pauze duurt vijf seconden. Tijdens een pauze kan een proefpersoon met behulp van de muis, zaken aanklikken die hij speciaal in het oog wil houden. Dit zijn zaken die informatie geven over de zich ontwikkelende verkeerssituatie. Men kan op borden klikken die informeren over wat er gaat gebeuren (bijvoorbeeld 'u nadert een kruispunt'), maar men kan ook op andere verkeersdeelnemers klikken (bijvoorbeeld voetgangers die zouden kunnen oversteken). Behalve op objecten en/of andere verkeersdeelnemers kan men ook op plekken klikken die de richting aangeven van waaruit iets zou kunnen gebeuren. Door bijvoorbeeld in het gebied vlak voor een geparkeerde bus te klikken, terwijl daar (nog) niets te zien is, geeft men aan dat men die richting speciaal in het oog wil houden, omdat voor die bus langs wel eens voetgangers zouden kunnen oversteken. Tijdens elke pauze verschijnt er aan de linkerkant van het beeld een rood rechthoekje met daarin de tekst 'kijk naar links' en aan de rechterkant een rood rechthoekje met de tekst 'kijk naar rechts' (zie *Afbeelding 3.1*).



Afbeelding 3.1. Voorbeeld van een pauzebeeld uit de filmtoets.

Door op bijvoorbeeld het linker rechthoekje te klikken, geeft men aan dat men op die plek als bestuurder naar links zou hebben gekeken, indien dat

mogelijk zou zijn geweest. Gedurende elke pauze kan een proefpersoon maximaal op drie plekken klikken, inclusief de klikken op de rode rechthoekjes. Wanneer er geklikt wordt verschijnt er op die plaats een groen kruis. Als er in de pauze nogmaals geklikt wordt, verdwijnt het kruis op de oude plek en komt het kruis op de nieuwe plek te staan. Wanneer tijdens een eerdere pauze een bepaalde plek is aangeklikt en die plek is nog steeds te zien in de nieuwe pauze, dan levert het opnieuw aanklikken van die plek alleen punten op als het gevaar vanuit die plek is toegenomen. Indien men in een vorige pauze bijvoorbeeld op een voorligger heeft geklikt, dan hoeft men in de huidige pauze niet nogmaals op die voorligger te klikken als de volgafstand niet kleiner is geworden en er geen redenen zijn om aan te nemen dat die voorligger snel iets zal gaan doen (bijvoorbeeld remmen). Is de volgafstand wel kleiner geworden, of valt op basis van de ontwikkelingen te verwachten dat die voorligger zal gaan remmen, dan levert het opnieuw aanklikken van die voorligger wel punten op. Tijdens elke pauze verschijnt er onder in beeld een tijdbalk. Hierop kan men zien hoeveel tijd men nog heeft om muisklikken te maken. Vooraf aan de filmtoets krijgen proefpersonen een instructiefilm te zien. Hierin wordt getoond hoe de test gemaakt moet worden. Daarnaast maakt elke proefpersoon twee oefenopgaven voordat de toets begint.

### 3.3. Scores op de filmtoets

Er zijn scenario's voor twaalf films bedacht. In elke film staat minimaal één potentieel gevaar en staan maximaal drie potentiële gevaren centraal. Deze gevaren zijn onder te verdelen in zichtbare gevaren en onzichtbare gevaren. Het gaat bij de zichtbare gevaren om andere verkeersdeelnemers die gevaarlijk gedrag zouden kunnen gaan vertonen, doordat dit gedrag in de hand gewerkt wordt door de zich ontwikkelende omstandigheden. In de film ziet men bijvoorbeeld dat uit tegengestelde richting een bus stopt bij een halte. Gelijkzeitig is te zien dat aan de andere kant van de weg een man op het trottoir begint te rennen. De proefpersoon die de film ziet, moet dan kunnen bedenken dat die man wel eens vlak voor de auto en zonder uit te kijken de straat zou kunnen oversteken, om zijn bus nog te halen. Bij de onzichtbare gevaren gaat het om de richtingen van waaruit iets zou kunnen gebeuren dat pas laat kan worden opgemerkt. Hieronder valt alles dat tot de zogeheten afschermingsituaties kan worden gerekend. Door bijvoorbeeld een afslaan vrachtauto die het zicht ontnemt, kan men mogelijk ander verkeer pas heel laat opmerken. De pauzes zijn zo gekozen dat in een betrekkelijk vroeg stadium van gevaarontwikkeling, geklikt kan worden op de zichtbare en onzichtbare gevaren. Niet alle pauzes bevatten een opdoemend gevaar. Er zijn pauzes die als inleiding beschouwd kunnen worden (bijvoorbeeld met borden die aangeven wat er gaat komen) en er zijn ook pauzes ingelast waarin geen enkele plek speciaal in het oog moet worden gehouden. In de instructie staat dat men gedurende een pauze maximaal drie plekken kan aanklikken, maar niet altijd drie plekken hoeft aan te klikken. Het kan zelfs voor komen dat er in het geheel niets aangeklikt hoeft te worden. Om te voorkomen dat men uit strategische overwegingen op alle verkeersborden en alle andere verkeersdeelnemers gaat klikken, zodat er altijd wel een goede bij zal zitten, worden punten in mindering gebracht indien men op duidelijk irrelevante zaken klikt.

De 'hotspots' in de filmpjes, dat wil zeggen de plekken op de afbeeldingen in de pauzes waar gevaar kan ontstaan, zijn in samenwerking met de afdeling



Verkeersinnovatie van het CBR vooraf vastgesteld. Om te testen of deze vooraf bedachte hotspots reëel zijn, zijn de hotspots inclusief hun waardering (het aantal punten) voorgelegd aan een forum van zes ervaren rijexaminatoren. De vuistregel was dat het aanklikken van de vooraf bedachte potentiële gevaren met 4 punten werd gewaardeerd. Het aanklikken van de inleidende informatie (bijvoorbeeld een relevant bord) werd met 1 punt gewaardeerd en het aanklikken van irrelevante zaken (bijvoorbeeld een bord dat niet van belang is) werd met -1 punt gewaardeerd. Op basis van het commentaar van de forumleden zijn de hotspots bijgesteld.

Wanneer proefpersonen de filmtoets op een computer maken, worden de coördinaten die worden aangeklikt, automatisch vastgelegd in een data-bestand. Met behulp van de programmeertaal 'syntax' die het statistische softwareprogramma SPSS biedt, zijn aan de coördinaatgebieden (de hotspots) scores toegekend.

#### 3.4. Omschrijving van de fototoets

De fototoets bestaat uit 25 foto's die elk gedurende acht seconden op een computerscherm te zien zijn. De foto's tonen het beeld dat een bestuurder ziet wanneer hij door zijn voorruit kijkt. Ook een deel van het dashboard en de binnenspiegel zijn op de foto's weergegeven. Op het dashboard wordt digitaal aangegeven hoe hard de bestuurder rijdt. Als de richtingaanwijzer aan staat, is dat ook op het dashboard te zien. In de binnenspiegel is te zien wat er van achteren gebeurt (zie *Afbeelding 3.2*).



Afbeelding 3.2. Voorbeeld van een foto uit de fototoets.

Binnen de acht seconden dat de foto's in beeld zijn, moeten proefpersonen aangeven of zij, wanneer ze in die situatie zouden zijn, zouden remmen (geforceerd snelheid verminderen/stoppen of bijna stoppen), gas los zouden laten (snelheid matigen) of niets zouden doen (met dezelfde snelheid blijven doorrijden). Dit doen zij door op het toetsenbord van de computer op de cijfers 1 (remmen), 2 (gas los) of 3 (niets) te drukken. Onder de foto's is op een tijdbalk te zien hoeveel tijd men nog heeft voor het beantwoorden van

de vraag. Er is voor gekozen om de foto's iets langer in beeld te houden dan dat de pauzes in de filmtoets duren (acht seconden versus vijf seconden). Dit is gedaan omdat men bij de films de verkeerssituatie ziet ontwikkelen en men bij de foto's van het ene op het andere moment een verkeerssituatie voorgeschoteld krijgt, zonder de voorafgaande ontwikkeling van die verkeerssituatie. De fototoets is bedoeld om de reacties op gevaarlijke situaties te meten. Deze reacties beperken zich tot voorgenomen veranderingen in snelheid. Als een proefpersoon bijvoorbeeld kiest voor 'niets' terwijl het goede antwoord 'remmen' is, kan dat komen doordat hij het gevaar niet heeft gezien. Het kan echter ook zo zijn dat hij het gevaar wel heeft gezien, maar zijn eigen rijvaardigheid zo groot acht dat hij het niet nodig vindt om te remmen. Om te kunnen onderscheiden of de fototoets slecht wordt gemaakt vanwege een gebrekkige risicoperceptie dan wel vanwege een hoge risicoacceptatie, zal naast de fototoets ook de in *Paragraaf 3.2* besproken filmtoets moeten worden afgenomen.

Foto's hebben het nadeel dat niet goed kan worden ingeschat wat de snelheid van de andere verkeersdeelnemers is. Het zou daarom beter geweest zijn als de toets uit korte filmpjes had bestaan waarvan het laatste beeld bevriest. Bij dat laatste beeld zou dan dezelfde vraag als in de fototoets gesteld kunnen worden ('remmen', 'gas los' en 'niets'). Gelet op het feit dat een van de ontwikkelde testen 'gedraaid' moest kunnen worden op de bestaande apparatuur van het CBR (zie *Paragraaf 1.5*), is toch voor foto's gekozen. Daarbij zijn de foto's zo gekozen dat de snelheid van de andere auto's niet of nauwelijks van belang is. Om deze reden komen in de toets bijna geen foto's voor die op autosnelwegen zijn genomen.

### 3.5. Scores op de fototoets

In eerste instantie zijn 44 foto's gemaakt. In combinatie met de voor de foto's gekozen rijnsnelheid werd vermoed dat een derde deel 'remmen' de juiste reactie was, een derde deel 'gas loslaten' de juiste reactie was en een derde deel 'niets' de juiste reactie was. Per foto kon bij een juiste reactie 1 punt worden gescoord. Om de meest geschikte foto's voor de uiteindelijke toets te selecteren, is eerst een proeftest gemaakt door vijftien actieve rijexaminatoren. Nadat de rijexaminatoren de toets op de computer hadden gemaakt, kregen zij de foto's van de toets nogmaals te zien, maar nu op papier. Zij moesten hun antwoord herhalen en moesten op een vijfpuntschaal aangeven hoe zeker zij van hun antwoord waren (1 = heel zeker, 5 = heel onzeker). Foto's gingen door naar de volgende selectieronde als 80% van de actieve rijexaminatoren hetzelfde antwoord op de vraag had gegeven en als antwoord op hoe zeker men was, gemiddeld minder dan 2,5 werd gescoord. Vervolgens hebben tien proefpersonen de toets gemaakt, direct nadat ze geslaagd waren voor hun rijexamen. Wanneer minimaal vier van de tien een ander antwoord hadden dan het voorkeursantwoord van de actieve examinatoren, werd de foto opgenomen in de definitieve toets. Uiteindelijk zijn 25 van de 42 foto's in de definitieve toets opgenomen. De meeste foto's vielen af doordat vanaf de foto niet goed kon worden ingeschat hoe snel andere verkeersdeelnemers bewogen.

## 4. Onderzoek naar de effectiviteit van de toetsen

In dit hoofdstuk wordt het onderzoek behandeld naar de externe validiteit van de beide toetsvormen (de filmtoets en de fototoets; zie *Hoofdstuk 3*).

### 4.1. Onderzoeksvragen en analysemethode

Ten eerste is onderzocht of men op beide toetsen betere scores behaalt naarmate men meer rijervaring heeft en ouder is. Uit de onderzoeken die besproken zijn in *Hoofdstuk 2*, blijkt dat vrijwel altijd oudere en meer ervaren bestuurders gevaarherkenningstoetsen beter maken dan jonge onervaren bestuurders. Is dit ook het geval voor de fototoets en de filmtoets? Op zich wil een verschil tussen beide groepen nog niet zeggen dat oudere meer ervaren bestuurders een beter verkeersinzicht hebben. Het kan ook zo zijn dat men de toetsen beter maakt, doordat men in de loop der jaren wat voorzichtiger is geworden. Daarom is, ten tweede, ook nagegaan of jonge beginnende bestuurders (van ongeveer gelijke leeftijd) met een gebleken hoog ongevalsrisico de beide toetsen slechter maken dan jonge beginnende bestuurders met een laag ongevalsrisico. Ten slotte is nagegaan of de beide toetsen ook werkelijk verschillende aspecten van gevaarherkenning meten. De filmtoets beoogt immers 'het zien' van potentieel gevaar te meten en de fototoets beoogt het adequaat reageren op gevaar te meten. Het kan zijn dat men wel goed is in het ene en niet goed is in het andere of omgekeerd.

Of groepen met verschillende leeftijd en ervaring anders op beide toetsen scoren, is onderzocht met univariate variantieanalyses. Hierbij worden de gemiddelde scores van groepen met elkaar vergeleken, waarbij rekening wordt gehouden met de spreiding van de scores binnen de groepen. Deze statistische analysetechniek is ook gebruikt om na te gaan of de scores van proefpersonen met een hoog ongevalsrisico verschillen van de scores van proefpersonen met een laag ongevalsrisico. Om na te gaan of beide toetsen verschillende aspecten van gevaarherkenning meten, is gekeken naar hun correlatie.

### 4.2. Proefpersonen en toetsafname

Er zijn vier verschillende groepen die de toetsen hebben gemaakt. Deze groepen waren:

- *Groep 1*: personen op de eerste dag van hun rijopleiding ( $n = 43$ ; 85% man; gemiddelde leeftijd = 19,5; SD leeftijd = 1,9);
- *Groep 2*: personen op de dag dat ze geslaagd zijn voor hun rijopleiding ( $n = 30$ ; 47% man; gemiddelde leeftijd = 20,0; SD leeftijd = 2,6);
- *Groep 3*: personen die 1,5 jaar in het bezit zijn van hun rijbewijs ( $n = 76$ ; 50% man; gemiddelde leeftijd = 21,6; SD leeftijd = 1,8);
- *Groep 4*: personen die minimaal 10 jaar in het bezit zijn van hun rijbewijs (gemiddelde aantal jaren rijbewijsbezit = 23,8; SD jaren rijbewijsbezit = 5,9;  $n = 34$ ; 53% man; gemiddelde leeftijd = 41,8; SD leeftijd = 5,7).

Proefpersonen uit *Groep 1* (aspirant-automobilisten aan het begin van hun rijopleiding) zijn geworven bij de militaire rijopleiding OTCRij. Er is voor de

militaire rijopleiding gekozen omdat iedere week op dezelfde locatie een groep van tien tot vijftien personen precies gelijktijdig met de civiele rijopleiding (de rijopleiding voor rijbewijs B) start. Doordat de computer-apparatuur in het leger niet in staat bleek te zijn om data op de filmtoets te registreren, is bij *Groep 1* alleen de fototoets afgenomen. Deelname aan het onderzoek was verplicht.

Proefpersonen uit *Groep 2* (personen die pas geslaagd zijn voor hun rijexamen) zijn geworven op de examenplaats van het CBR in Eindhoven. Direct nadat examenkandidaten te horen hadden gekregen dat ze geslaagd waren voor het rijexamen is aan hen gevraagd of ze de fototoets en de filmtoets wilden maken. Geen van de personen die om medewerking werd gevraagd heeft geweigerd om mee te werken.

*Groep 3* (bestuurders die 1,5 jaar in het bezit zijn van hun rijbewijs) vormt een deel van de proefpersonen die ten behoeve van ander SWOV-onderzoek geworven zijn (De Craen et al., 2008). Dit is een longitudinaal onderzoek naar de ontwikkeling van rijvaardigheid en kalibratie in de eerste jaren van het rijbewijsbezit. Proefpersonen aan dit onderzoek zijn geworven op examencentra van het CBR. Direct na te zijn geslaagd voor het rijexamen is gevraagd of men mee wilde doen aan dit longitudinale onderzoek. Slechts enkele personen waren niet bereid om aan het onderzoek deel te nemen. Deze proefpersonen hebben op internet een logboek over hun rijervaringen bijgehouden. Hierin hebben zij ook gerapporteerd of zij als autobestuurder bij een ongeval betrokken zijn geweest. Op het moment dat deze personen de filmtoets en de fototoets hebben gemaakt, waren zij anderhalf jaar in het bezit van het rijbewijs. In die anderhalf jaar hadden 13 van de 76 personen een ongeval gerapporteerd. Alle ongevallen die door de proefpersonen in hun logboek werden gemeld, betroffen lichte ongevallen met uitsluitend materiele schade. In de logboeken werd tevens bijgehouden hoeveel trips men als autobestuurder per week had gemaakt.

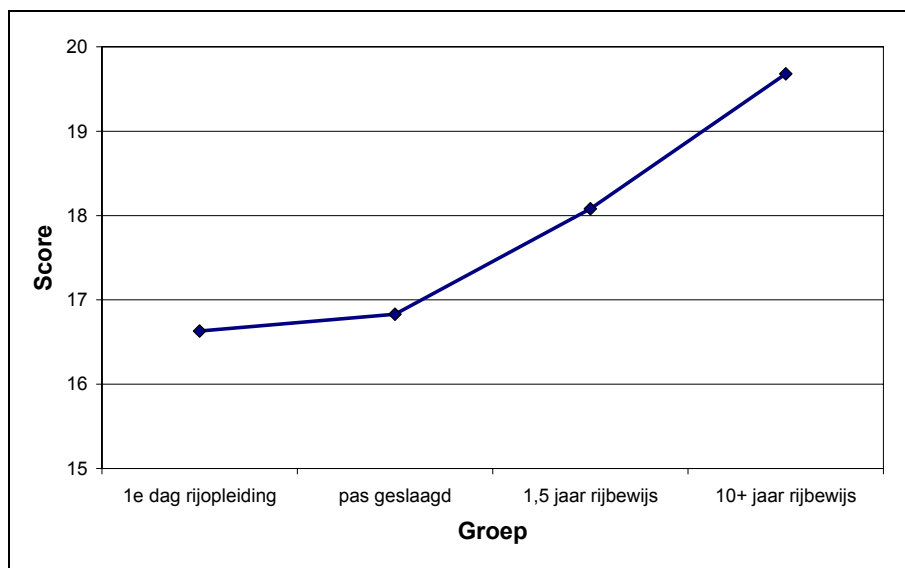
Voor *Groep 4* (ervaren bestuurders met minimaal 10 jaar rijervaring) is eveneens gebruikgemaakt van proefpersonen uit het reeds genoemde longitudinale onderzoek (De Craen et al., 2008). Deze personen hebben zich aangemeld via een advertentie.

Alle toetsen zijn afgenomen op pc's met een 15 inch lcd-scherm. De beeld-diagonaal van de foto's in de fototoets was 30 cm en de beelddiagonaal van de films was 26,5 cm. Alle proefpersonen hebben eerst de fototoets gemaakt en daarna de filmtoets. Het is mogelijk dat het eerst maken van de fototoets invloed heeft op de scores van de filmtoets. Om dit te kunnen achterhalen, hadden de beide toetsen om en om aangeboden moeten worden. De eerste proefpersoon had dan eerst de fototoets en daarna de filmtoets gemaakt, de volgende proefpersoon eerst de filmtoets en daarna de fototoets, enzovoort. Om praktische redenen is dit niet gebeurd.

#### 4.3. Relatie tussen toetsresultaten en rijervaring/leeftijd

##### 4.3.1. Scores op de fototoets

Het maximaal aantal punten dat op de fototoets gehaald kon worden was 25. *Afbeelding 4.1* geeft de gemiddelde scores op de fototoets van de vier groepen weer.



Afbeelding 4.1. Gemiddelde scores van de groepen op de fototoets.

Des te meer rijervaring een groep heeft en des te hoger de leeftijd is, des te hoger zijn de gemiddelde scores op de fototoets. Deze scores zijn respectievelijk:  $M = 16,63$  voor groep 1 (eerste dag rijopleiding),  $M = 16,83$  voor groep 2 (pas geslaagden),  $M = 18,08$  voor groep 3 (1,5 jaar in het bezit van rijbewijs) en  $M = 19,68$  voor groep 4 (meer dan 10 jaar rijervaring). Het resultaat van een variantieanalyse op alle vier de groepen ( $F(3, 179) = 13,1$ ;  $p = 0,00$ ) maakt duidelijk dat over het geheel genomen de groepen significant van elkaar verschillen. De omvang van de verschillen is groot ( $\eta^2 = 0,18$ ). Cohen (1988) noemt de omvang (de 'effect size') klein ('small') voor  $\eta^2 \approx 0,01$ , gemiddeld ('medium') voor  $\eta^2 \approx 0,06$  en groot ('large') voor  $\eta^2 \approx 0,14$ .

Een variantieanalyse waarbij alleen de gemiddelde scores en spreiding van groep 1 (eerste dag rijopleiding) en groep 2 (pas geslaagden) zijn meegenomen, levert het volgende resultaat op:  $F(1, 71) = 0,13$ ;  $p = 0,72$ . Er is dus geen significant verschil in scores op de fototoets tussen degenen die aan het begin staan van hun rijopleiding en de groep die de rijopleiding net heeft afgerond.

Tussen de groep van pas geslaagden (groep 2) en de groep die het rijbewijs 1,5 jaar in het bezit heeft (groep 3) is weer wel een significant verschil ( $F(1, 104) = 6,5$ ;  $p = 0,01$ ). De effect size is 'medium' ( $\eta^2 = 0,058$ ).

Ten slotte is het verschil ook significant tussen de groep die 1,5 jaar het rijbewijs bezit (groep 3) en de groep die minimaal 10 jaar het rijbewijs heeft (groep 4) ( $F(1, 108) = 11,4$ ;  $p = 0,001$ ). De effect size zit tussen gemiddeld en groot in ( $\eta^2 = 0,096$ ).

#### 4.3.2. Interpretatie van de scores op de fototoets

De gemiddelde score op de fototoets van mensen op de eerste dag van hun rijopleiding is nauwelijks hoger dan de gemiddelde score op de laatste dag van hun rijopleiding. Het verschil is dan ook niet statistisch significant. Dit zou erop kunnen duiden dat in de huidige rijopleiding geen gevaar-

herkenning geleerd wordt, zoals deze getoetst wordt door de fototoets. Bij deze interpretatie is echter voorzichtigheid geboden. Groep 1 bestaat uit militairen en is hoofdzakelijk man, en groep 2 bestaat uit burgers en is voor ongeveer de helft man. Het zou kunnen dat het feit dat er geen significant verschil is, niet veroorzaakt wordt door gebrek aan training van gevaarherkenning in de rijopleiding, maar door bijvoorbeeld verschillende persoonskenmerken van beide groepen.

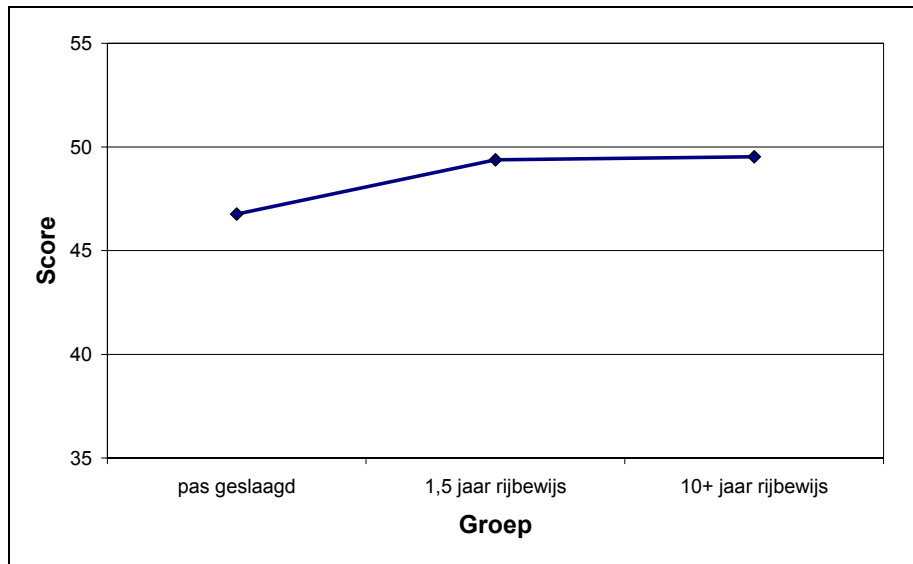
In *Hoofdstuk 5* wordt nader ingegaan op het leren van gevaarherkenning in de rijopleiding. Bij dat onderzoek naar de trainbaarheid is gebruikgemaakt van een voormeting en een nameting, en een controlegroep naast een experimenteergroep, zodat een mogelijk gevonden effect alleen toegeschreven kon worden aan het al dan niet volgen van de training. Uit dat onderzoek naar de trainbaarheid blijkt dat door de rijopleiding zelf (de reguliere rijlessen en de reguliere theorielessen bij OTCRij) de scores op de fototoets beter worden. Het ligt dus voor de hand te veronderstellen dat het geringe verschil tussen groep 1 en groep 2 veroorzaakt wordt door de verschillende samenstelling van beide groepen en dat niet geconcludeerd mag men geen gevaarherkenning leert in de reguliere rijopleiding.

De scores van groep 3 (anderhalf jaar rijbewijsbezit) zijn significant beter dan die van groep 2 (pas geslaagd). Groep 2 en groep 3 zijn op gelijke wijze geworven en de verhouding tussen mannen en vrouwen is vrijwel gelijk. De gemiddelde leeftijd van beide groepen verschilt slechts anderhalf jaar. Dit duidt erop dat het opdoen van rijervaring mogelijk meer invloed heeft dan biologische rijping. De grootste verbetering is echter te zien tussen de beginners en personen met meer dan 10 jaar rijervaring. Hiervoor zijn waarschijnlijk zowel leeftijd als rijervaring verantwoordelijk.

#### 4.3.3. Scores op de filmtoets

Groep 1 (eerste dag rijopleiding) heeft, zoals reeds gemeld, vanwege technische problemen de filmtoets niet kunnen maken. Na afname van de filmtoets gaven enkele proefpersonen uit groep 4 (de oudere en ervaren automobilisten) aan dat ze moeite hadden met het maken van muisklikken. Men zei dat men het gevaar wel zag, maar niet zo snel met de muis naar de desbetreffende plek kon komen. Soms werd verbaal wel aangegeven waar een mogelijk gevaar was, maar werd er niet met de muis op deze plekken geklikt. Deze verbaal gemaakte aarzeling om te klikken, blijkt niet uit het totaal aantal gemaakte muisklikken. Van het maximum aantal te maken muisklikken (171) werden er gemiddeld door proefpersonen uit groep 4 (minimaal 10 jaar in het bezit van het rijbewijs) 75,7 niet gemaakt. Voor proefpersonen uit groep 3 (1,5 jaar in het bezit van het rijbewijs) was dit gemiddelde aantal niet-gemaakte muisklikken 75,1. Het verschil tussen beide groepen in niet-gemaakte klikken is niet significant ( $p = 0,92$ ). Toch zijn, omdat er proefpersonen waren die aangaven moeite te hebben met het maken van muisklikken, zowel analyses gedaan van de scores op alleen de eerste muisklik in de pauzes, alsook van de scores van alle drie de muisklikken in de pauzes.

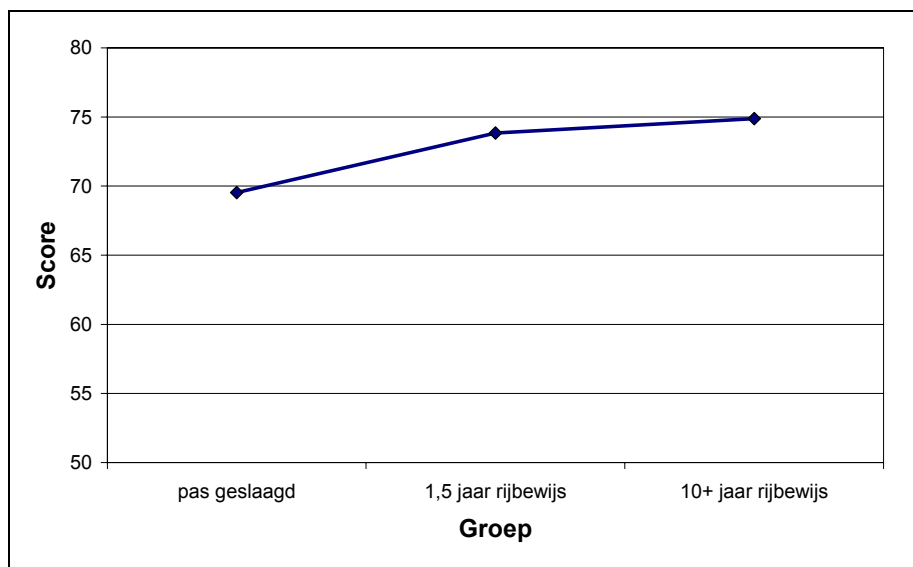
*Afbeelding 4.2* geeft voor de drie groepen de gemiddelde score van alleen de *eerste klik* in iedere pauze van de filmtoets weer.



Afbeelding 4.2. Gemiddelde scores van de groepen op de filmtoets (alleen die op de eerste klik).

Het absolute minimum aantal punten op alleen de eerste klik bij de pauzes in de filmtoets is -47 en het maximum aantal punten van alleen de eerste klik is 105. De gemiddelde scores van alleen de eerste klik per pauze bij de verschillende groepen zijn respectievelijk:  $M = 46,67$  voor groep 2 (pas geslaagden),  $M = 49,38$  voor groep 3 (1,5 jaar in het bezit van rijbewijs) en  $M = 49,53$  voor groep 4 (meer dan 10 jaar rijervaring).

Afbeelding 4.3 geeft de gemiddelde scores van alle klikken op de filmtoets van weer. Het absolute minimum aantal punten van alle drie de klikken in de pauzes van de filmtoets is -59 en het maximum aantal punten is 184. De gemiddelde scores zijn respectievelijk:  $M = 69,53$  voor groep 2 (pas geslaagden),  $M = 73,84$  voor groep 3 (1,5 jaar in het bezit van rijbewijs) en  $M = 74,88$  voor groep 4 (meer dan 10 jaar rijervaring).



Afbeelding 4.3. Gemiddelde scores van de groepen op de filmtoets (alle klikken).

De uitkomst van de variantieanalyse van de scores op basis van alleen de eerste klik per pauze met daarin alle drie de groepen, is:  $F(2, 137) = 0,55$ ;  $p = 0,58$ . De uitkomst van de variantieanalyse van de scores op basis van alle klikken met daarin alle drie de groepen, is:  $F(2, 137) = 0,53$ ;  $p = 0,59$ . Het overall verschil tussen de drie groepen is dus zowel bij de scores op basis van alleen de eerste klik per pauze als alle klikken per pauze, niet significant.

Het verschil tussen de pas geslaagden (groep 2) en degenen die 1,5 jaar in het bezit van het rijbewijs zijn (groep 3) is voor de scores op alleen de eerste klik niet significant ( $F(1, 104) = 0,90$ ;  $p = 0,35$ ) en dit verschil is voor de scores op alle klikken per pauze, ook niet significant ( $F(1, 104) = 0,78$ ;  $p = 0,38$ ). De verschillen tussen groep 3 en groep 4 zijn zowel wat betreft de scores op de eerste klik als de scores op alle klikken ook niet significant (respectievelijk  $F(1, 108) = 0,00$ ;  $p = 0,96$  en  $F(1, 108) = 0,05$ ;  $p = 0,83$ ).

#### 4.3.4. *Interpretatie van de scores op de filmtoets*

In tegenstelling tot bij de fototoets, worden de scores op de filmtoets niet significant beter met oplopende leeftijd en ervaring. Het maakt daarbij geen verschil of de scores alleen berekend worden op basis van de eerste muisklik per pauze of alle muisklikken per pauze. Wat het meest opvalt, is dat de groep met meer dan 10 jaar rijervaring niet significant beter scoort dan de groep met 1,5 jaar rijervaring.

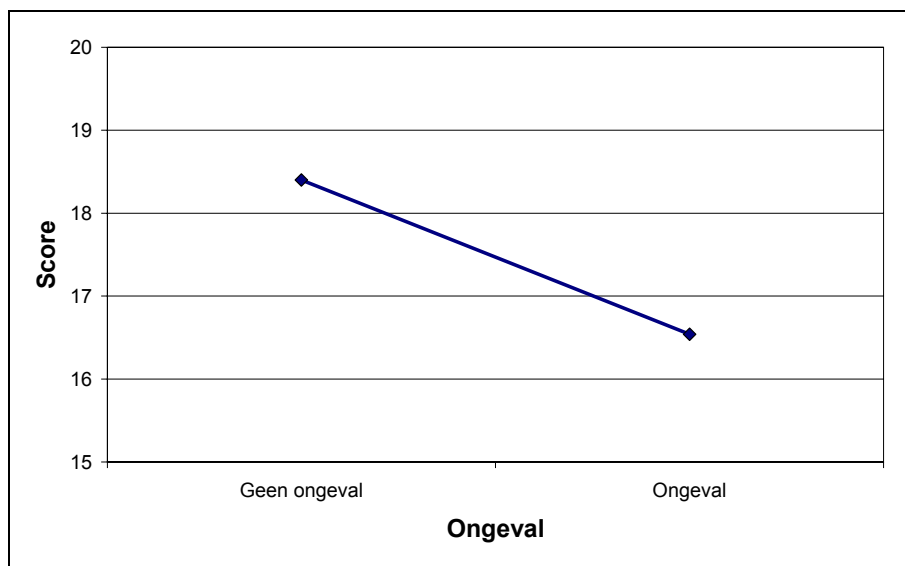
De filmtoets is bedoeld om te meten of men in staat is potentiële gevaren te 'zien'. Het zou kunnen dat potentiële gevaren inderdaad niet beter gezien worden door oudere meer ervaren bestuurders. Dit zou in tegenspraak zijn met de uitkomsten van de meeste andere onderzoeken naar gevaarherkenning in het verkeer. Het ligt meer voor de hand om de oorzaak te zoeken bij de toetsafname. De toets is ingewikkeld en men krijgt slechts twee minuten de tijd om te oefenen voordat de daadwerkelijke toets start. Alle oudere ervaren automobilisten hadden net als alle jonge deelnemers in het onderzoek, computerervaring. Er zouden echter verschillen in die computerervaring kunnen zijn geweest. Wanneer iemand op zijn computer games speelt dan doet hij andere ervaring op dan wanneer hij zijn computer hoofdzakelijk als tekstverwerker gebruikt. Doordat de filmtoets op een computergame lijkt, zou het kunnen zijn dat de bedoelingen beter begrepen werd door de jongere proefpersonen dan door de oudere proefpersonen. Wellicht zou de filmtoets beter discrimineren tussen jongere en oudere proefpersonen als de introductie op de toets beter en de tijd om te oefenen, langer was geweest.

#### 4.4. **Relatie tussen toetsresultaten en het ongevalsrisico**

##### 4.4.1. *Resultaten voor de fototoets*

Alleen van groep 3 is de ongevalsgeschiedenis bekend. *Afbeelding 4.4* geeft van groep 3 (1,5 jaar in het bezit van het rijbewijs) de gemiddelde scores op de fototoets weer voor proefpersonen die een ongeval hebben gerapporteerd ( $n = 13$ ) en proefpersonen die geen ongeval hebben gerapporteerd ( $n = 63$ ).





Afbeelding 4.4. Gemiddelde scores op de fototoets van proefpersonen uit groep 3 (anderhalf jaar rijervaring) die geen ongeval hebben gerapporteerd en die minimaal één ongeval hebben gerapporteerd.

De gemiddelde score op de fototoets van de proefpersonen uit groep 3 die geen ongeval hebben gerapporteerd is:  $M = 18,4$ . De gemiddelde score op de fototoets van de proefpersonen uit groep 3 die minimaal één ongeval hebben gerapporteerd is:  $M = 16,5$ . Volgens de uitkomst van de variantie-analyse is het verschil in deze scores significant ( $F(1, 74) = 8,09$ ;  $p = 0,006$ ). Zolang echter geen rekening is gehouden met de hoeveelheid tijd die beide groepen als automobilist in het verkeer hebben vertoefd, zegt deze uitkomst nog weinig over het verband tussen ongevalsrisico en de scores op de fototoets. Het kan immers zo zijn dat proefpersonen die een ongeval hebben gerapporteerd, veel meer hebben gereden dan proefpersonen die geen ongeval hebben gerapporteerd. Hoe meer kilometers men rijdt, des te meer kans er is om bij een ongeval betrokken te raken. Hier staat tegenover dat van kleine ongevallen waarschijnlijk geleerd wordt, waardoor bestuurders die een klein ongeval hebben meegemaakt juist weer beter zouden moeten gaan scoren op een gevaarherkenningstoets. Het kilometrage van de proefpersonen is niet bekend, maar wel is bekend hoeveel maal per week zij gemiddeld auto hebben gereden (als bestuurder). De variantieanalyse is daarom nogmaals uitgevoerd, maar nu met het gemiddeld aantal trips per week als covariaat.

Ook met het gemiddeld aantal autotrips als bestuurder per week als covariaat is het verschil tussen proefpersonen die een ongeval hebben gerapporteerd en proefpersonen die geen ongeval hebben gerapporteerd, significant ( $F(1, 74) = 7,93$ ;  $p = 0,006$ ). De effect size zit tussen gemiddeld en groot in ( $\eta^2 = 0,098$ ).

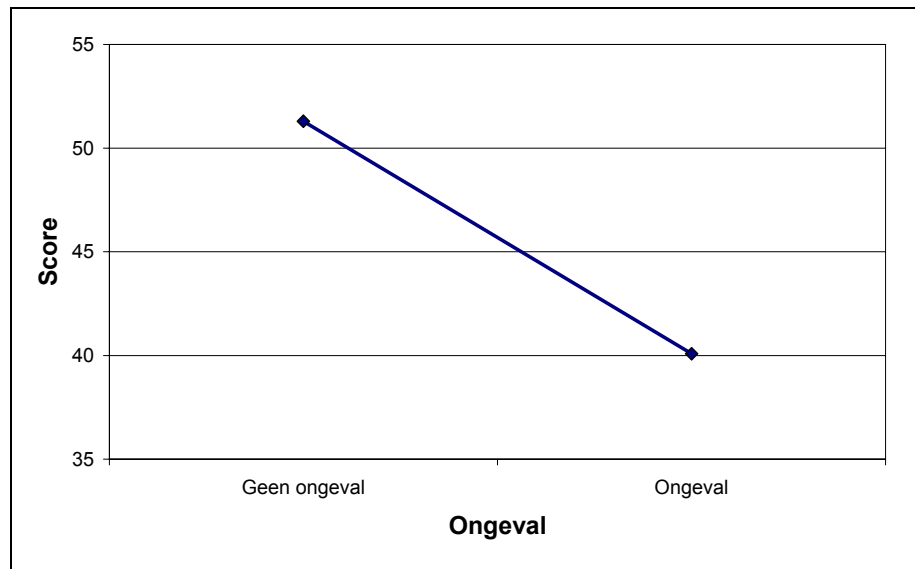
#### *Interpretatie van de scores op de fototoets*

Jonge beginnende bestuurders met 1,5 jaar rijervaring die minimaal één ongeval hebben gerapporteerd in die periode, maken de fototoets significant slechter dan degenen met 1,5 jaar rijervaring die geen ongeval hebben gerapporteerd. Dit significante verschil blijft bestaan wanneer gecorrigeerd wordt voor het gemiddeld aantal autoritten dat men per week aflegt. De

fototoets is vanwege dit resultaat op groepsniveau een geschikte indicator het ongevalsrisico van jonge beginnende bestuurders.

#### 4.4.2. Resultaten voor de filmttoets

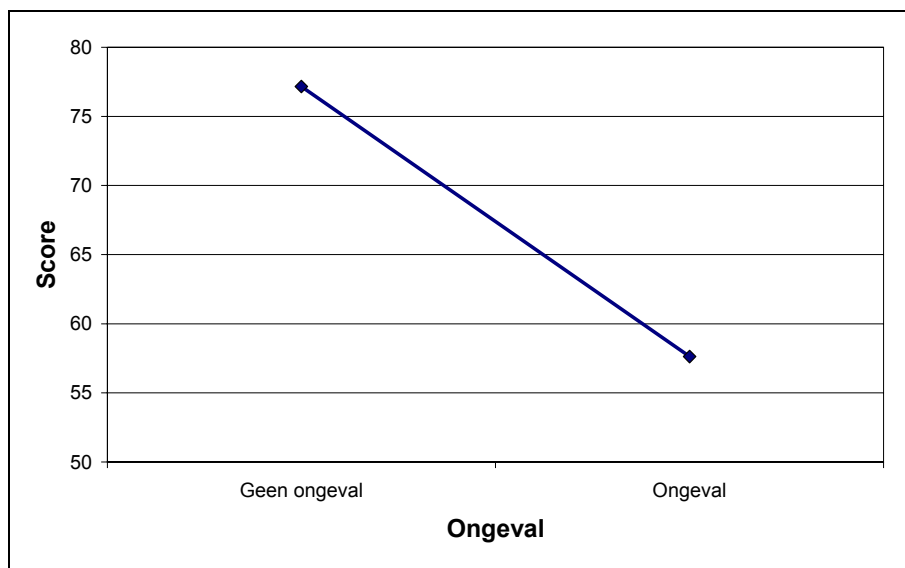
Ook voor het verband tussen ongevalsrisico en de scores op de filmttoets, is een aparte analyse gemaakt van alleen de eerste klik bij elke pauze en een aparte analyse van alle klikken per pauze. *Afbeelding 4.5* geeft van groep 3 (1,5 jaar in het bezit van het rijbewijs) de gemiddelde scores op de filmttoets van alleen de eerste klik per pauze weer voor proefpersonen die een ongeval hebben gerapporteerd ( $n = 13$ ) en proefpersonen die geen ongeval hebben gerapporteerd ( $n = 63$ ).



*Afbeelding 4.5. Gemiddelde scores op alleen de eerste klik van de filmttoets van proefpersonen uit groep 3 (anderhalf jaar rijervaring) die geen ongeval hebben gerapporteerd en die minimaal één ongeval hebben gerapporteerd.*

De gemiddelde score op alleen de eerste klik per pauze van de filmttoets is  $M = 51,3$  voor de proefpersonen uit groep 3 die geen ongeval hebben gerapporteerd. De proefpersonen uit groep 3 die minimaal één ongeval hebben gerapporteerd hebben een gemiddelde score van  $M = 40,1$  op alleen de eerste klik per pauze van de filmttoets. Volgens de uitkomst van de variantieanalyse is het verschil in scores tussen de proefpersonen die wel een ongeval hebben gerapporteerd en die geen ongeval hebben gerapporteerd, significant ( $F(1, 74) = 6,58; p = 0,012$ ).

*Afbeelding 4.6* geeft hetzelfde weer als *Afbeelding 4.5*, maar dan voor de scores op alle klikken per pauze van de filmttoets.



Afbeelding 4.6. Gemiddelde scores op alle klikken per pauze van de filmtoets van proefpersonen uit groep 3 (anderhalf jaar rijervaring) die geen ongeval hebben gerapporteerd en die minimaal één ongeval hebben gerapporteerd.

De gemiddelde score op alle klikken per pauze van de filmtoets is  $M = 77,2$  voor de proefpersonen uit groep 3 die geen ongeval hebben gerapporteerd. De proefpersonen uit groep 3 die minimaal één ongeval hebben gerapporteerd hebben een gemiddelde score van  $M = 57,6$  op alle klikken per pauze van de filmtoets. Volgens de uitkomst van de variantieanalyse is het verschil in scores tussen de proefpersonen die wel een ongeval hebben gerapporteerd en die geen ongeval hebben gerapporteerd, significant ( $F(1, 74) = 7,58; p = 0,007$ ).

Zoals ook al in *Paragraaf 4.4* is gesteld, dient rekening gehouden te worden met de expositie (de tijd die men als automobilist in het verkeer verblijft). Daarom zijn de variantieanalyses nogmaals uitgevoerd, maar nu met het gemiddeld aantal trips per week als covariaat. Bij de scores die zijn berekend alleen op de eerste klik in de pauzes van de filmtoets, is de uitkomst van de variantieanalyse met het gemiddeld aantal trips per week als covariaat:  $F(1,73) = 6,00; p = 0,017$ . De effect size is medium ( $\eta^2 = 0,076$ ). De uitkomsten voor de covariaatanalyse met de scores berekend voor alle klikken per pauze van de filmtoets, zijn:  $F(1,73) = 8,63; p = 0,004$  en de effect size is nu tussen medium en large ( $\eta^2 = 0,106$ ).

#### *Interpretatie van de scores op de filmtoets*

Voor jonge beginnende bestuurders met een hoog ongevalsrisico zijn de gemiddelde scores op de filmtoets significant lager dan voor degenen met een laag ongevalsrisico. Het ongevalsrisico is hier gebaseerd op zelf-gerapporteerde ongevallen van de jonge beginnende bestuurders en gecorrigeerd voor de frequentie waarmee ze hun auto hebben gebruikt. Het verschil tussen beide groepen treedt zowel op bij de scores die berekend zijn voor de eerste klik, als de scores die berekend zijn voor alle klikken per pauze, maar vooral bij deze laatste scores, die op basis van alle klikken, is het verschil tamelijk groot. De filmtoets is vanwege dit resultaat op groepsniveau een geschikte indicator voor het ongevalsrisico van jonge

beginnende bestuurders. De scores berekend op basis van alle klikken per pauze geven een iets beter resultaat (grotere effect size en een kleinere  $p$ ) dan de scores die berekend zijn op basis van alleen de eerste klik per pauze.

#### 4.5. Meet de fototoets iets anders dan de filmtoets?

De filmtoets is ontworpen om de eerste vaardigheid in het model van Groeger (2000) te meten; het 'zien' van (mogelijk) gevaar (zie *Afbeelding 2.1*). De fototoets is ontworpen voor het meten van de derde vaardigheid uit het model van Groeger; de selectie van handelingen om het gevaar af te wenden. De filmtoets meet in principe risicoperceptie en de fototoets meet zowel risicoperceptie als risicoacceptatie. Bij de filmtoets wordt aan proefpersonen gevraagd de zaken en richtingen aan te wijzen die ze speciaal in het oog willen houden vanwege potentiële gevaren. De proefpersonen wordt bij deze toets niet gevraagd hoe groot ze de potentiële gevaren vinden en wat ze moeten doen om het potentiële gevaar af te wenden. Bij de fototoets wordt juist wel gevraagd naar wat men zou doen. Men kan hier een verkeerd antwoord geven omdat men het gevaar niet heeft gezien (gebrek aan risicoperceptie). Het kan echter ook zo zijn dat men het potentiële gevaar wel heeft gezien, maar het te klein acht voor een gedragsverandering (hoge risicoacceptatie). Bedacht moet worden dat het om graduele verschillen gaat.

In het model van Groeger lopen de pijlen twee richtingen op. Dat wat men door ervaring geleerd heeft te zien in het verkeer (risicoperceptie) wordt deels ook bepaald door de risico's die men acceptabel vindt. Ook het omgekeerde is het geval. Als men nergens bang voor is, leert men ook de gevaren niet te zien. Als jonge beginnende bestuurders met een gebleken hoog ongevalsrisico, wel de gevaren zien, maar er vervolgens niet adequaat op reageren (door een overschatting van de eigen vaardigheden en een onderschatting van het risico), dan zullen ze de filmtoets wellicht beter maken dan de fototoets (indien althans de scores op de fototoets zowel bepaald worden door risicoperceptie als risicoacceptatie). Als daarentegen jonge beginnende bestuurders de gevaren niet zien, zullen ze zowel de filmtoets als de fototoets slecht maken.

De prestaties op beide toetsen kunnen met elkaar vergeleken worden door de scores op beide toetsen om te rekenen naar een rapportcijfer. Bedacht moet worden dat het niet om echte rapportcijfers gaat in de zin van 'een 6 is voldoende' en 'een 5 is onvoldoende'. Een normering ontbreekt immers nog. Een 5 wil niet meer zeggen dat men 50% van het maximaal aantal punten heeft behaald en een 6 wil zeggen dat men 60% van het maximaal aantal punten heeft behaald. Het rapportcijfer is voor beide toetsen dus gelijk aan het percentage dat goed is beantwoord, gedeeld door 10.

De fototoets bestaat uit 25 multiplechoicevragen met drie antwoordcategorieën. Elk antwoord dat goed is, levert 1 punt op. Bij 3 van die 25 vragen zijn twee antwoordcategorieën goed, bij de overige 22 is één antwoordcategorie goed. Dit betekent dat personen die volkomen willekeurig (zonder te kijken) antwoorden, gemiddeld 9,333 zullen scoren. Om van de scores op de fototoets naar rapportcijfers te komen is van iemands score 9,333 afgetrokken en dat getal is vervolgens gedeeld door 1,567 (dit is  $25 - 9,333$  gedeeld door 10).

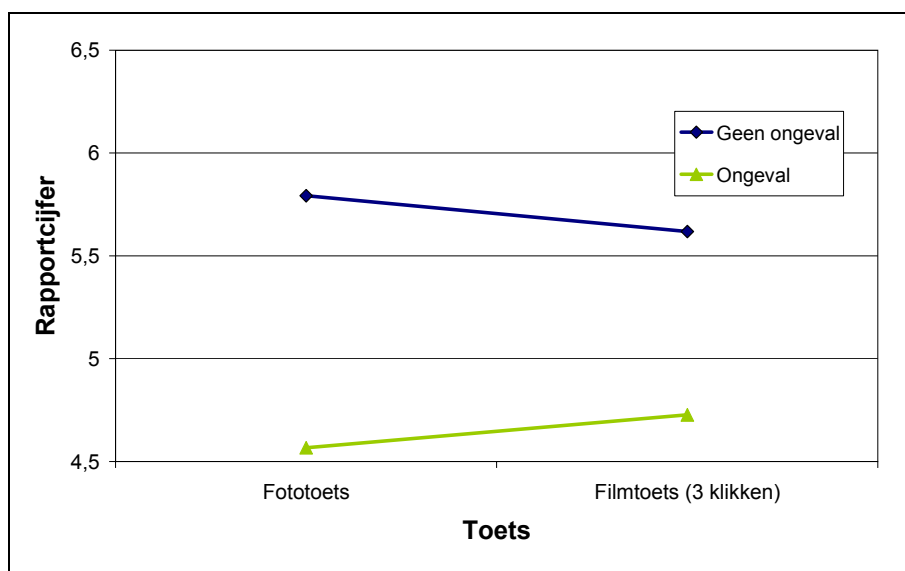
De laagste score op de filmtoets (bij drie klikken) die theoretisch mogelijk is, is -59 en de theoretisch maximale score is 184. Om van scores op de filmtoets naar rapportcijfers te komen is bij de score eerst 59 opgeteld en dit getal is vervolgens gedeeld door 24,3 (dit is 59+184 gedeeld door 10).

Het gemiddelde rapportcijfer op de foto-toets voor groep 3 (1,5 jaar rijbewijs-bezit) is  $M = 5,58$ . Het gemiddelde rapportcijfer op de filmtoets is  $M = 5,47$ . Dit verschil is niet significant ( $F(1,74) = 0,48$ ;  $p = 0,49$ ). In *Tabel 4.1* staan de gemiddelde cijfers op de foto-toets en de filmtoets voor de jonge beginnende bestuurders uit groep 3 die wel minimaal één ongeval hebben gerapporteerd en die geen ongeval hebben gerapporteerd. Het gemiddeld aantal trips per week is als covariaat opgenomen. In de tabel is ook het 95%-betrouwbaarheidsinterval weergegeven.

Ongeval	Toets	Gemiddeld	Standaard-deviatie	95%- Betrouwbaarheidsinterval	
				Ondergrens	Bovengrens
Geen ongeval	Foto	5,792	0,175	5,444	6,140
	Film	5,618	0,121	5,376	5,860
Ongeval	Foto	4,567	0,394	3,783	5,352
	Film	4,727	0,274	4,181	5,272

*Tabel 4.1. Gemiddelde rapportcijfers op foto-toets en filmtoets (3 klikken) voor personen die 1,5 jaar in het bezit zijn van hun rijbewijs, die wel minimaal één ongeval hebben gerapporteerd en die geen ongeval hebben gerapporteerd, met het gemiddeld aantal autotrips per week als covariaat.*

De gemiddelde scores van *Tabel 4.1* staan grafisch weergegeven in *Afbeelding 4.7*.



*Afbeelding 4.7. Gemiddelde rapportcijfers op foto-toets en filmtoets (3 klikken) voor personen die 1,5 jaar in het bezit zijn van hun rijbewijs, die wel minimaal één ongeval hebben gerapporteerd en die geen ongeval hebben gerapporteerd, met het gemiddeld aantal autotrips per week als covariaat.*

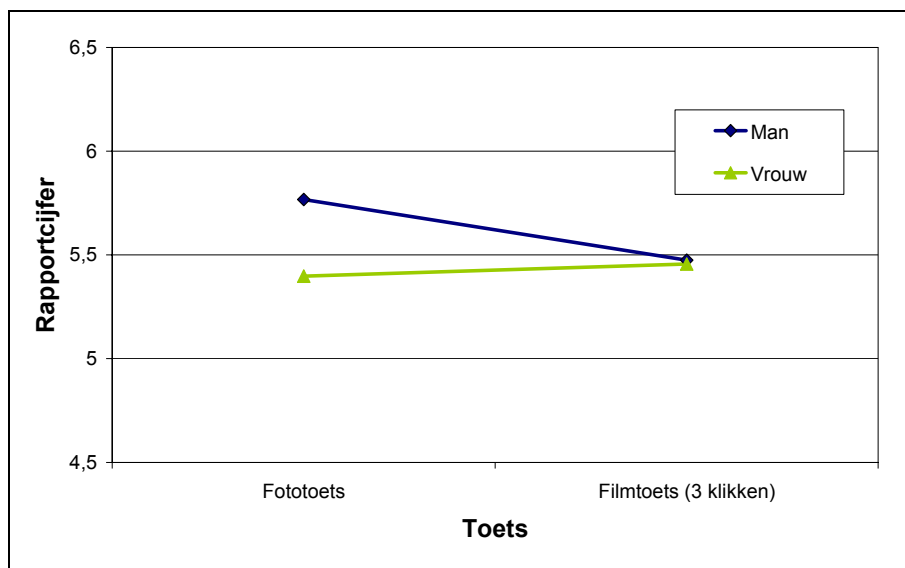
De cijfers op de filmtoets zijn voor de jonge beginnende bestuurders met een laag ongevalsrisico een fractie lager dan de cijfers op de fototoets. Bij de jonge beginnende bestuurders met een hoog ongevalsrisico is juist het omgekeerde het geval. Dit zou erop kunnen wijzen dat voor het hoog ongevalsrisico, bij jonge beginnende bestuurders een hoge risicoacceptatie iets meer bepalend is dan een gebrekkige risicoperceptie. Het interactie-effect tussen 'wel of geen ongeval' en 'fototoets of filmtoets' is echter niet significant ( $F(1,73) = 0,51$ ;  $p = 0,48$ ). De conclusie dat risicoacceptatie het ongevalsrisico van jonge beginnende bestuurders meer verklaart dan de risicoperceptie, mag op basis van dit experiment dan ook *niet* getrokken worden.

Bekend is dat jonge vrouwelijke bestuurders een minder grote kans per gereden kilometer hebben om bij een ernstig ongeval (geregistreerd door de politie) betrokken te raken dan jonge mannelijke bestuurders (zie de SWOV-facsheet *Jonge beginnende bestuurders*; SWOV, 2007). Dit verschil in ongevalsrisico bij jonge vrouwelijke en jonge mannelijke bestuurders blijkt niet als het om zelfgerapporteerde ongevallen gaat. Meestal gaat het dan om ongevallen met uitsluitend materiële schade (Vlakveld, 2005). Mogelijk is er geen verschil in ongevalsrisico tussen de geslachten als het om alle ongevallen gaat, maar is het risico van een ongeval met een ernstige afloop voor jonge mannen groter dan dat voor jonge vrouwen. Het zou ook kunnen dat jonge vrouwen een voorval in het verkeer eerder bestempelen als een ongeval dan jonge mannen en dat jonge vrouwen hierdoor meer ongevallen rapporteren. Als jonge vrouwelijke bestuurders inderdaad een lager ongevalsrisico hebben dan jonge mannelijke bestuurders, komt dit dan door een betere risicoperceptie of een lagere risicoacceptatie bij jonge vrouwelijke bestuurders? Wanneer de filmtoets alleen risicoperceptie meet en de fototoets zowel risicoperceptie als risicoacceptatie, dan zouden verschillen in cijfers op beide toetsen hierin inzicht moeten bieden. In *Tabel 4.2* staan de gemiddelde cijfers op de fototoets en de filmtoets voor de jonge vrouwelijke beginnende bestuurders en jonge mannelijke bestuurders uit groep 3 (1,5 jaar rijervaring), inclusief het 95%-betrouwbaarheidsinterval.

Geslacht	Toets	Gemiddeld	Standaard-deviatie	95%- Betrouwbaarheidsinterval	
				Ondergrens	Bovengrens
Man	Foto	5,767	0,232	5,305	6,229
	Film	5,475	0,163	5,150	5,801
Vrouw	Foto	5,398	0,232	4,935	5,860
	Film	5,456	0,163	5,131	5,781

*Tabel 4.2. Gemiddelde rapportcijfers op fototoets en filmtoets (3 klikken) van mannen en vrouwen die 1,5 jaar in het bezit zijn van hun rijbewijs.*

De gemiddelde scores van *Tabel 4.2* staan grafisch weergegeven in *Afbeelding 4.8*.



Afbeelding 4.8. Gemiddelde rapportcijfers op fototoets en filmtoets (3 klikken) voor vrouwelijke en mannelijke automobilisten die 1,5 jaar in het bezit zijn van hun rijbewijs.

Het verschil tussen jonge mannen en jonge vrouwen op de fototoets is niet significant ( $F(1,74) = 1,27$ ;  $p = 0,26$ ). Het interactie-effect tussen 'man of vrouw' en 'filmtoets of fototoets' is ook niet significant ( $F(1,74) = 1,08$ ;  $p = 0,30$ ). De beide toetsen worden dus niet significant anders gemaakt door jonge vrouwelijke automobilisten dan door jonge mannelijke automobilisten. De uitkomsten geven dan ook geen antwoord op de vraag of jonge vrouwen een lager risico van (ernstige) ongevallen hebben door een betere risicoperceptie of een betere risicoacceptatie.

De gemiddelde cijfers op de fototoets en de filmtoets liggen niet ver van elkaar af, en voor beide toetsen geldt dat er een verband is met het ongevalsrisico. Als beide toetsen ongeveer hetzelfde meten, dan zou met één toets in het rijexamen kunnen worden volstaan. Nagegaan is in welke mate de cijfers op de fototoets en de filmtoets (alle drie de klikken) met elkaar samenhangen. Dit is alleen gedaan voor groep 3 (1,5 jaar in het bezit van het rijbewijs), omdat alleen van deze groep het verband tussen toetsscores en ongevalsrisico is aangetoond.

De correlatie tussen de rapportcijfers van groep 3 op de fototoets en de filmtoets (drie klikken) blijkt 0,31 te zijn. Hoewel deze correlatie zwak is, is zij toch significant.

#### Interpretatie

Beide toetsen meten in zekere mate verschillende zaken, die beide verband houden met het ongevalsrisico van jonge beginnende automobilisten. Wat die zaken precies zijn, is niet te zeggen. Op theoretische gronden zouden we ervan kunnen uitgegaan dat de fototoets meer risicoacceptatie meet dan de filmtoets, dat de filmtoets meer risicoperceptie meet dan de fototoets, en dat het lage ongevalsrisico van jonge vrouwen meer bepaald wordt door een lage risicoacceptatie dan een goede risicoperceptie. Dit blijkt echter niet uit de onderzoeksresultaten. Hierbij dient aangetekend te worden dat de onderzoekspopulatie tamelijk klein was.

#### 4.6. Conclusie uit dit onderzoek naar de toetsbaarheid

Rekening houdend met hun expositie, maken jonge beginnende bestuurders (1,5 jaar in het bezit zijn van hun rijbewijs) die zelf een ongeval hebben gerapporteerd, de fototoets significant slechter dan jonge beginnende bestuurders die geen ongeval hebben gerapporteerd. Daarnaast worden de scores op de toets beter met toenemende ervaring en leeftijd. Impliciet worden bij de keuze van handelingen, de daaraan voorafgaande processen van het zien van het (mogelijk) gevaar en inschatting van de omvang van het gevaar (inclusief de risicoacceptatie) meegenomen. Tussen de eerste dag van de rijopleiding en de laatste dag van de rijopleiding, zijn de verschillen op de fototoets niet significant. Hieruit mag niet geconcludeerd worden dat in de bestaande rijopleidingen gevaarherkenning (zoals gemeten door de fototoets) niet geleerd wordt. Vermoedelijk wordt het geringe verschil in toetsscores tussen de eerste en de laatste dag van de reguliere opleiding verklaard door de verschillende samenstelling van de groep die op de eerste dag 'gemeten' is en van de groep die op de laatste dag 'gemeten' is.

Al in de eerste periode (de eerste 1,5 jaar) na het behalen van het rijbewijs, verbeteren de scores op de fototoets significant. Daar de verschillen in leeftijd gering zijn (gemiddeld 1,6 jaar) tussen de groep van net geslaagden en de groep die 1,5 jaar in het bezit van het rijbewijs is, is het waarschijnlijk dat het opdoen van rijervaring meer bepalend is dan biologische rijping. De grootste verbetering is echter te zien tussen de beginners en personen met meer dan 10 jaar rijervaring. Hiervoor zijn waarschijnlijk zowel leeftijd als rijervaring verantwoordelijk.

Bij de filmttoets liggen de zaken minder duidelijk. Deze toets is bedoeld om te meten of men in staat is potentiële gevaren te zien. Ook deze pc-toets lijkt in principe geschikt te zijn voor het toetsen van gevaarherkenning omdat, gecompenseerd voor hun expositie, beginners die zelf een ongeval hebben gerapporteerd de filmttoets significant slechter maken dan beginners die geen ongeval hebben gerapporteerd. Het maakt daarbij geen verschil of de scores alleen berekend worden op basis van de eerste muisklik per pauze of alle muisklikken per pauze. De toetsscores op de filmttoets worden niet significant beter met toenemende leeftijd en ervaring. Wat het meest opvalt, is dat de groep met meer dan 10 jaar rijervaring niet significant beter scoort dan de groep met 1,5 jaar rijervaring. Het zou kunnen dat potentiële gevaren inderdaad niet beter gezien worden door oudere meer ervaren bestuurders. Dit zou in tegenspraak zijn met de uitkomsten van de meeste andere onderzoeken naar gevaarherkenning in het verkeer. Het ligt meer voor de hand om de oorzaak te zoeken bij de toetsafname. De toets is tamelijk ingewikkeld en men krijgt slechts twee minuten de tijd om te oefenen voordat de daadwerkelijke toets start. Alle oudere ervaren automobilisten hadden net als alle jonge deelnemers in het onderzoek, computerervaring. Er zouden echter verschillen in die computerervaring kunnen zijn geweest. Wanneer iemand op zijn computer games speelt dan doet hij andere ervaring op dan wanneer hij zijn computer hoofdzakelijk als tekstverwerker gebruikt. Doordat de filmttoets op een computergame lijkt, zou het kunnen zijn dat de bedoelingen beter begrepen werd door de jongere proefpersonen dan door de oudere proefpersonen. Wellicht zou de filmttoets beter discrimineren tussen jongere en oudere proefpersonen als de introductie op de toets beter en de tijd om te oefenen, langer was geweest.



Het is aannemelijk dat de foto-toets en de filmtoets verschillende dimensies van gevaarherkenning meten. De onderlinge correlatie tussen beide toetsen is immers niet al te groot, maar er bestaat wel een verband tussen de scores op beide toetsen en het ongevalsrisico van beginnende bestuurders. Wat die verschillende dimensies van gevaarherkenning precies zijn is echter nog niet duidelijk. Wel lijkt het beter om beide toetsen in een testbatterij op te nemen, in plaats van één van beide. De filmtoets zal echter nog verbeterd moeten worden, om opgenomen te kunnen worden in het rijexamen. Gedacht kan worden aan een heldere introductiefilm, meer oefenfilms en gebruik van touch screens.

## 5. Onderzoek naar de effectiviteit van training

In dit hoofdstuk worden de twee experimenten besproken die zijn uitgevoerd naar de trainbaarheid van gevaarherkenning in de rijopleiding. In eerste instantie was het de bedoeling om slechts één experiment te doen: meting van de effecten van een reeds bestaande gevaarherkenningstraining. Doordat uit dit eerste onderzoek bleek dat deze training geen effect had, is besloten een nieuwe training te ontwikkelen. Vervolgens is nagegaan of deze nieuwe training wel effect had.

### 5.1. Onderzoeksvraag en onderzoekslocatie

De onderzoeksvraag in dit hoofdstuk is: Is gevaarherkenning te leren in de rijopleiding? Er zijn zoals gezegd twee onderzoeken uitgevoerd naar de trainbaarheid van gevaarherkenning in de rijopleiding. De experimenten zijn gehouden bij het militaire Opleiding- en TrainingCentrum Rijden (OTCRij) te Oirschot. Het eerste onderzoek vond in mei en juni van 2007 plaats, en het tweede onderzoek in augustus en september van 2007. Iedere week beginnen bij OTCRij tien tot vijftien jonge militairen precies op hetzelfde moment met hun rijopleiding. Onderzoekstechnisch is het van belang om voor zoveel mogelijk variabelen te controleren. Een groot voordeel van onderzoek naar de trainbaarheid van gevaarherkenning bij OTCRij is dat de interventie voor iedere cursist in de experimentele groep op precies hetzelfde moment van hun rijopleiding kon worden ingelast. Een ander groot voordeel is de random toewijzing. Bij burgerrijopleidingen zal deelname aan de gevaarherkenningstraining altijd op vrijwillige basis geschieden. Eventuele gevonden resultaten zouden hierdoor niet zozeer het gevolg kunnen zijn van de training van gevaarherkenning, als wel door verschillen in persoonskenmerken van cursisten die wel voor een gevaarherkenningsstraining kiezen en cursisten die daar niet voor kiezen. Dit is de zogeheten 'self selection bias'. Een nadeel van onderzoek bij OTCRij is dat men vrijwillig voor een carrière in het leger heeft gekozen. De persoonskenmerken van militairen kunnen afwijken van die van de doorsnee-Nederlander. Hierdoor is generalisatie naar de gehele populatie van cursisten in de rijopleiding in principe niet mogelijk.

### 5.2. De interventies (gevaarherkenningstrainingen)

Van een interventie is sprake wanneer doelbewust wordt ingegrepen. Bij een interventiestudie, ofwel interventieonderzoek is dan ook sprake van een speciaal gecreëerde situatie: een experiment. Een groep volgt een gevaarherkenningstraining (de experimentele groep) en een andere groep volgt die niet (de controlegroep). Door bij beide groepen zowel voor de training als na de training na te gaan hoe goed de gevaarherkenning is, kan nagegaan worden wat het effect van de interventie is. In dit geval is dus de gevaarherkenningstraining de interventie.

Het theorie-examen wordt doorgaans geoefend door het maken van oefenopgaven, al dan niet op een pc. Het was de bedoeling om van de trainingen in gevaarherkenning juist geen directe examentrainingen te maken. Als de training vrijwel gelijk is aan het doen van het examen, zal de transfer naar de examensituatie groot zijn, maar is er hoogstwaarschijnlijk niet of nauwelijks

sprake van transfer naar de werkelijkheid (het toepassen van gevaarherkenning in de praktijk). Het is dan een kunstje dat net lang genoeg beklijft om te vertonen op het examen, maar dat verder niet in de praktijk wordt gebracht.

### 5.2.1. *Interventie I*

De eerste interventie waarvan is onderzocht of deze de gevaarherkenning (zoals gemeten door de foto-toets en filmtoets) verbetert, was niet speciaal ontwikkeld om de trainbaarheid van gevaarherkenning na te gaan. De training was al ontwikkeld bij OTCRij. In de versie die gebruikt is in het onderzoek, kregen de proefpersonen 50 foto's op een pc te zien. Op een enkele foto na, zijn de foto's genomen vanuit het perspectief van de bestuurder. Zodra een foto in beeld verschijnt, moet de proefpersoon met behulp van de muis de plek aanklikken waarin het grootste potentiële gevaar schuilt. Er is dus maar één klik per foto mogelijk. Na een klik gemaakt te hebben, verschijnt automatisch de volgende foto in beeld. Wanneer er na zeven seconden nog geen muisklik is gemaakt, wordt het item als fout beantwoord beschouwd en verschijnt de volgende foto in beeld. Onder in beeld is een tijdbalk te zien zodat de proefpersonen weten hoeveel tijd ze nog hebben om te klikken. Na dit testgedeelte van de training, verschijnen de items die fout gemaakt zijn nogmaals één voor één in beeld. Op deze foto's staan zowel het gebied aangegeven waarop de proefpersoon geklikt heeft (een gele cirkel) als het gebied waarop hij had moeten klikken (een rood vierkant). Ook verschijnt er een tekst in beeld waarin wordt aangegeven op welke plekken in de foto sprake is van een potentieel gevaar en waarom van de plek waarop geklikt had moeten worden de meeste dreiging uitgaat. De proefpersonen krijgen de geschreven tekst ook via een koptelefoon te horen. De gehele training nam ongeveer 15 minuten in beslag. De interventie van het eerste experiment vond plaats in de eerste week van de rijopleiding, op een moment dat de cursisten nog geen rijles hadden gehad in het gewone verkeer buiten de kazerne.

### 5.2.2. *Interventie II*

Vanwege de tegenvallende resultaten van het eerste experiment (zie *Paragraaf 5.4*) is er een tweede interventie ontwikkeld. Deze training is wel speciaal ontwikkeld voor dit onderzoek. De training bestond uit drie lessen van 45 minuten die klassikaal werden aangeboden. De lessen werden gegeven in de laatste week van de rijopleiding, zodat, in tegenstelling tot de eerste interventie, de proefpersonen al ervaring hadden opgedaan met het rijden in het verkeer, voordat ze met de training begonnen. Een klas bestond uit tussen de tien en veertien leerlingen. De lessen werden gegeven door een expert van het CBR en een onderzoeker van de SWOV. De onderzoeker van de SWOV had geen ervaring in lesgeven. Met de training werd beoogd zowel de risicoperceptie te verbeteren als de risicoacceptatie te verlagen.

Om de risicoperceptie te verbeteren is onder andere gebruikgemaakt van de didactische methode van 'modelling' (Bandura, 1977). Deze methode is effectief gebleken bij gevaarherkenningstraining (Chapman et al., 2002; McKenna et al., 2006). In het onderhavige geval is het principe van modelling gebruikt door proefpersonen te laten kijken naar video's vanuit het perspectief van de bestuurder, waarbij gelijktijdig commentaar werd gegeven

door een expert van het CBR. De video's konden door de expert van het CBR worden stilgezet. Gelijk met de beelden en op de momenten waarop de video was stilgezet, gaf de expert van het CBR bij de beelden aan waarop hij let, wat er zou kunnen gebeuren en waarom hij bepaalde zaken zou doen. In het begin van de les gaf de expert aan wat hij zelf deed, maar naarmate de les vorderde vroeg hij steeds vaker eerst aan de leerlingen waarop zij zouden letten, en wat ze dachten dat er zou kunnen gebeuren. Er is in de eerste les ook kort aandacht besteed aan de theorie. Dit is gedaan om duidelijk te maken wat gevaarherkenning is en om de leerlingen het belang van goede gevaarherkenning te laten inzien. Het theoretische gedeelte is bewust kort gehouden, omdat in een experiment naar de trainbaarheid van gevaarherkenning in Groot-Brittannië gebleken is dat dit geen werkzaam element is van gevaarherkenningstraining (McKenna & Crick, 1997). Bij de overige trainingselementen om de risicoperceptie te verbeteren stond het zelf doen en het zelf nadenken van de proefpersonen centraal. Dit is gedaan om zowel de transfer als de retentie te bevorderen.

Voor de verlaging van de risicoacceptatie is gebruikgemaakt van de methode van groepsdiscussie. Deze methode is effectief gebleken (Gregersen et al., 1996). De groepsdiscussie werd opgestart door eerst videofragmenten te tonen die waren opgenomen in de cabine van een auto. Hierin waren gevaarlijke momenten te zien die onder andere ontstonden doordat de jonge bestuurder door passagiers werd aangezet tot risicovol gedrag ('peer group pressure'), de bestuurder werd afgeleid door passagiers en de bestuurder werd afgeleid doordat zij (handsfree) mobiel aan het bellen was. Deze video is niet speciaal gemaakt voor de interventie. De video is in 2003 gemaakt in opdracht van het Regionaal Orgaan Verkeersveiligheid in Gelderland (ROVG) ten behoeve van een voortgezette rijopleiding voor beginners. Het lesprogramma van *interventie II* staat in de *Bijlage*.

### 5.3. Onderzoeksdesign en analysemethode

Zowel bij het onderzoek naar het effect van de eerste interventie als die van de tweede interventie is gebruikgemaakt van het SPF-2.2 ('split plot factorial') design. Dit wil zeggen dat er sprake is van een *experimentele groep* die de training volgt (*Interventie I* of *Interventie 2*) en een *controle-groep* die de training niet volgt. Op de training na, zijn de experimentele groep en de controlegroep identiek (ze zitten in dezelfde fase van de rijopleiding en zijn nagenoeg gelijk wat betreft de verdeling van leeftijd en geslacht). Of iemand in de experimentele groep of in de controlegroep zit is gebaseerd op zogeheten random toewijzing. Dit wil zeggen dat de militairen in de rijopleiding niet zelf de keuze hadden om of aan de experimentele groep of aan de controlegroep deel te nemen. Zij werden op basis van toeval verdeeld over de twee groepen.

Zowel de experimentele groep als de controlegroep heeft op het gelijke moment in de rijopleiding de fototoets en de filmttoets gemaakt. Dit was de *voormeting*. Voor de experimentele groep volgde daarna de gevaarherkenningstraining (*Interventie I* of *Interventie II*) en de controlegroep kreeg die training niet. Een week na de voormeting (en nadat in die week de experimentele groep de gevaarherkenningstraining had gevolgd) vond de *nameting* plaats. In de tussenvolgende week hadden beide groepen de reguliere lessen van de militaire rijopleiding gevolgd. De nameting bestond

uit precies dezelfde toetsen als die waren gebruikt op de voormeting (de fototoets en de filmtoets).

Aangezien iedere proefpersoon twee keer werd 'gemeten' (de voormeting en de nameting), kan de methode van variantieanalyse voor herhaalde metingen ('repeated measures') gebruikt worden. Door toepassing van deze statistische analysetechniek kan met zekerheid geconcludeerd dat, wanneer op de nameting de scores hoger zijn dan op de voormeting, dit verschil veroorzaakt is door de training en niet door iets anders (bijvoorbeeld ervaringen opgedaan buiten de training, of rijping). De conclusie dat een interventie (in dit geval een gevaarherkenningstraining) echt effect heeft gehad, kan pas getrokken worden als het zogeheten interactie-effect van meting en groep (de voormeting versus de nameting en de experimentele groep versus de controlegroep) statistisch significant is. Voor gebruik van variantieanalyse voor herhaalde metingen is het noodzakelijk dat de resultaten op de voormeting van iedere proefpersoon afzonderlijk gekoppeld worden aan zijn of haar resultaten op de nameting. Hierdoor neemt de *power* van de statistische toets toe, zowel voor het hoofdeffect van meting (voormeting versus nameting) als voor het interactie-effect van groep en meting (experimentele groep versus controlegroep en voormeting versus nameting). De *power* van een toets is gelijk aan de kans om een effect te ontdekken als dat effect er ook daadwerkelijk is. Een voorwaarde voor het gebruik van een variantieanalyse voor herhaalde metingen is wel dat proefpersonen random moeten zijn toegewezen aan of de experimentele groep of de controlegroep. Dit was het geval.

Het onderzoeksdesign is schematisch weergegeven in *Tabel 5.1*

Onderzoeksgroep	Proefpersoon	Voormeting	Nameting
Experimentele groep	Cursist 1	Score fototoets Score filmtoets	Score fototoets Score filmtoets
	Cursist 2	Score fototoets Score filmtoets	Score fototoets Score filmtoets
	Cursist 3, enzovoort	Score fototoets Score filmtoets	Score fototoets Score filmtoets
Controlegroep	Cursist 4	Score fototoets Score filmtoets	Score fototoets Score filmtoets
	Cursist 5	Score fototoets Score filmtoets	Score fototoets Score filmtoets
	Cursist 6, enzovoort	Score fototoets Score filmtoets	Score fototoets Score filmtoets

Tabel 5.1. *Onderzoeksdesign van het experiment over de trainbaarheid van gevaarherkenning.*

Alle toetsen zijn afgenomen op pc's met een 15 inch lcd-scherm. De beeld-diagonaal van de foto's in de fototoets was 30 cm en de beelddiagonaal van de films was 26,5 cm. Alle proefpersonen hebben eerst de fototoets gemaakt en daarna de filmtoets.

## 5.4. Effect van Interventie I

### 5.4.1. Resultaten

In mei en juni 2007 hebben aan het einde van hun eerste dag van de rijopleiding B bij OTCrij 46 proefpersonen de fototoets gemaakt. Dit was de voormeting. Na een week rijopleiding te hebben gehad, hebben deze proefpersonen de fototoets nog een keer gemaakt. Dit was de nameting. De filmtoets is niet gemaakt, omdat vanwege technische problemen de scores niet konden worden vastgelegd. Van de 46 proefpersonen hebben er 22 in de tussenvoegende week een gevaarherkenningstraining van *Interventie I* gevolgd. De andere 24 cursisten hebben in de tussentijd geen speciale gevaarherkenningstraining gevolgd. De groep die de training gevolgd heeft, wordt in het vervolg aangeduid als de *experimentele groep*. De groep die niet de training heeft gevolgd, wordt in het onderstaande aangeduid als de *controlegroep*.

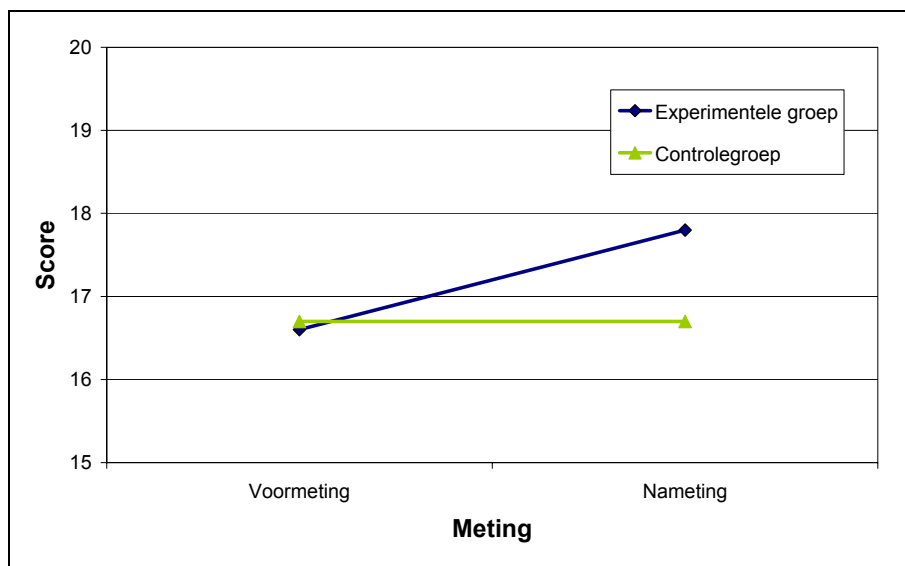
Van elke proefpersoon afzonderlijk zijn de scores op de fototoets op de voormeting gekoppeld aan die van de nameting. Van de 46 cursisten konden van 42 voor- en nameting gekoppeld worden (19 in de experimentele groep en 23 in de controlegroep). Voor vier cursisten was het niet mogelijk om een koppeling te maken, omdat ze ofwel de voormeting ofwel de nameting niet hadden gemaakt. In *Tabel 5.2* is de verdeling over groep en meting van de proefpersonen die 'gekoppeld' konden worden weergegeven.

Onderzoeksgroep	Voormeting	Nameting	Totaal
Experimentele groep	19	19	38
Controlegroep	23	23	46
Totaal	42	42	84

Tabel 5.2. Totaal aantal 'gekoppelde' proefpersonen bij het onderzoek naar het effect van *Interventie I*.

In *Afbeelding 5.1* zijn de gemiddelde scores op de fototoets van beide groepen op zowel de voormeting als de nameting te zien. De maximale score is 25.

De experimentele groep verbetert zich ( $M = 16,6$  op de voormeting en  $M = 17,8$  op de nameting) en de controlegroep scoort gemiddeld even hoog op de voormeting ( $M = 16,7$ ) als op de nameting ( $M = 16,7$ ). De verbetering van de experimentele groep is echter te weinig om statistisch significant te worden. De uitkomst van het interactie-effect van meting en groep is:  $F(1,40) = 1,44$ ;  $p = 0,24$ . De conclusie is dus dat de fototoets niet statistisch significant beter wordt gemaakt door de gevaarherkenningstraining van het OTCrij te volgen (*Interventie I*) in de eerste week van de rijopleiding. Opvallend is dat er geen sprake is van het zogenoemde testeffect. De proefpersonen in de controlegroep maken gemiddeld de toets niet beter op de nameting dan op de voormeting. Men heeft dus blijkbaar niets geleerd van het feit dat men de toets een week eerder al eens heeft gemaakt.



Afbeelding 5.1. Gemiddelde scores op de fotoets bij de voor- en nameting van zowel de experimentele groep als de controlegroep met als interventie uitsluitend de gevaarherkenningstraining van OTCRij.

#### 5.4.2. Interpretatie

Er zijn verschillende verklaringen mogelijk voor het feit dat de gevaarherkenningstraining die ontwikkeld is door OTCRij een te gering effect heeft. Het zou kunnen dat gevaarherkenning een te complexe vaardigheid is om in korte tijd te leren en dat gevaarherkenning alleen geleerd kan worden door veel ervaring op te doen in de praktijk. Groeger & Banks (2007) zijn deze mening toegedaan. Het zou ook kunnen dat de training inhoudelijk niet goed is. Men leert dan bijvoorbeeld niets omdat de lesmethode verkeerd is, of doordat wat geleerd wordt niets met gevaarherkenning te maken heeft. Het zou ook kunnen dat de training op het verkeerde moment gegeven wordt waardoor er niets wordt geleerd (door mensen die nog geen ervaring hebben opgedaan als automobilist in het verkeer). Ook is het mogelijk dat een interventie van een kwartier te kort is om iets te leren dat meer dan een paar dagen beklijft. Men zou ook kunnen zeggen dat door de training van OTCRij mogelijk wel gevaarherkenning wordt geleerd, maar dat de fotoets die niet meet. Deze laatste verklaring ligt niet voor de hand, omdat er een verband is tussen de scores op de fotoets en het ongevalsrisico in de praktijk (zie *Paragraaf 4.4.1*).

De korte duur van de interventie zou een verklaring kunnen zijn, al zijn er gevaarherkenningstrainingen van korte duur bekend die wel effect hadden (Chapman et al., 2002; McKenna et al., 2006). Ook hoeft een korte training niet te betekenen dat er geen retentie (beklijving) is (Fisher et al., 2006). Dat de training op een verkeerd moment was (geheel aan het begin van de rijopleiding, zonder dat er ervaring in het verkeer was opgedaan) is wel een plausibele verklaring. Uit de meeste onderzoeken blijkt dat na training van jonge beginnende bestuurders de scores op gevaarherkenningstoetsen verbeteren (zie *Paragraaf 2.4*). De jonge beginnende bestuurders die aan deze onderzoeken naar de trainbaarheid van gevaarherkenning hebben deelgenomen, hadden bij aanvang van de training doorgaans al tamelijk veel rijervaring op gedaan. Het betreft dan trainingen aan personen die naar

de laatste fase van een getrapt rijbewijssysteem gaan en meestal al een paar duizend kilometer onder begeleiding gereden hebben, of het betreft trainingen voor beginnende bestuurders die al een á twee jaar over hun volledig rijbewijs beschikken. Slechts één van de trainingen die in *Paragraaf 2.4* genoemd staan, werd gegeven aan leerlingen in hun basisrijopleiding die alleen nog maar met een rijinstructeur hadden gereden. Dit was de training in Zweden die in het kader van het TRAINER-project is uitgevoerd. Het was het enige onderzoek waaruit bleek dat training nagenoeg geen effect had.

De mogelijke verklaring dat gevaarherkenning niet te leren is door formele training, en alleen geleerd kan worden door het opdoen van veel rijervaring wordt tegengesproken door de vele gevaarherkenningstrainingen die wel effect blijken te hebben (zie *Paragraaf 2.2*).

Vanuit didactisch oogpunt zijn er enkele beperkingen te noemen van de gevaarherkenningstraining van OTCRij. Men krijgt alleen feedback over de opgaven die men fout heeft gemaakt. Het kan zijn dat er in de foto maar één duidelijk object is waarop geklikt kan worden. Wanneer een proefpersoon daarop klikt wil dat nog niet zeggen dat deze persoon dan ook begrepen heeft wat het gevaar was. Het omgekeerde kan ook gebeuren. Stel dat op de foto te zien is dat een auto achteruit uit een uitrit rijdt, terwijl er net een fietser passeert. De fietser zou daarom wel eens kunnen gaan uitwijken waardoor die fietser midden op de rijbaan belandt. Dit is een gevaar. Men zou op de fietser kunnen klikken, maar ook op de achteruit rijdende auto die er de oorzaak van is dat de fietser midden op de rijbaan komt te rijden. Daar er maar één klik gemaakt mag worden, is altijd één van beide antwoorden fout. Een proefpersoon kan op het verkeerde object hebben geklikt terwijl die proefpersoon wel door had wat het gevaar was. Bij de feedback krijgt de proefpersoon te horen dat hij het fout heeft gemaakt, terwijl hij het gevaar wel had begrepen. Dit demotiveert. Verscheidene proefpersonen hebben bij de procesevaluatie de opmerking gemaakt dat ze het wel goed hadden begrepen, maar dat hun antwoord toch fout was gerekend.

## 5.5. Effect van Interventie II

Het onderzoek naar *Interventie II* is uitgevoerd in augustus en september 2007 bij OTCRij. Door de plaatsing van aparte laptops kon nu ook de filmtoets gemaakt worden. Bij de analyse zijn alleen de scores op de filmtoets gebruikt op basis van alle gemaakte muisklikken. Uit de analyses in *Hoofdstuk 4* naar de toetsbaarheid bleek dat er nauwelijks verschil was tussen de scores die berekend waren op basis van alleen de eerste klik in de pauzes als die op basis van alle klikken in de pauzes. Omdat de scores op de filmtoets theoretisch van -59 tot 184 kunnen lopen, zijn de afgeleide rapportcijfers genomen (zie *Paragraaf 4.5*). Deze rapportcijfers zijn beter te interpreteren dan de ruwe scores op de filmtoets. Bij de presentatie van de resultaten van de fototoets is wel gekozen voor de scores, omdat deze scores wel goed interpreteerbaar zijn (zoveel goed van de 25).

Een groep cursisten (militairen die voor hun functie in het leger over het rijbewijs B dienen te gaan beschikken) hebben op twee derde van hun rijopleiding B zowel de fototoets als de filmtoets gemaakt. Dit was de voormeting. Een week later (een dag voor hun praktijkexamen) hebben dezelfde cursisten de fototoets en filmtoets nog een keer gemaakt. Dit was de nameting. Een deel van die cursisten heeft in de tussenliggende week de



uitgebreide gevaarherkenningstraining gevolgd die beschreven is in *Paragraaf 5.2 (Interventie II)*. Het andere deel heeft in de tussenliggende week de training in gevaarherkenning niet gevolgd. Dit was de *controlegroep*. Wel hebben beide groepen in die laatste week voor hun rijexamen de reguliere rijlessen van de militaire rijopleiding gevolgd. De groepen zijn 'random' toegewezen en dus aselekt samengesteld.

Van elke proefpersoon afzonderlijk zijn de scores in de voormeting gekoppeld aan die van de nameting. Van 51 van de 60 cursisten voor de filmtoets konden voor- en nameting gekoppeld worden (21 in de experimentele groep en 30 in de controlegroep). Van de 77 cursisten bij de fotoets konden van 49 proefpersonen voor- en nameting gekoppeld worden (19 in de experimentele groep en 30 in de controlegroep). Niet alle voor- en nametingen van de toetsen konden worden gekoppeld, omdat enkele leerlingen voortijdig zijn gestaakt met de rijopleiding doordat ze niet zijn geslaagd voor hun theorie-examen. Ook heeft een aantal leerlingen niet de voormeting en wel de nameting gemaakt, omdat ze vanwege ziekte niet aanwezig waren tijdens de voormeting.

De *Tabellen 5.3 en 5.4* staan de aantallen proefpersonen van respectievelijk de filmtoets en de fotoets waarvan de scores van de voormeting gekoppeld konden worden aan die van de nameting. Alleen deze gekoppelde data zijn gebruikt voor verdere analyse.

Onderzoeksgroep	Voormeting	Nameting	Totaal
Experimentele groep	21	21	42
Controlegroep	30	30	60
Totaal	51	51	102

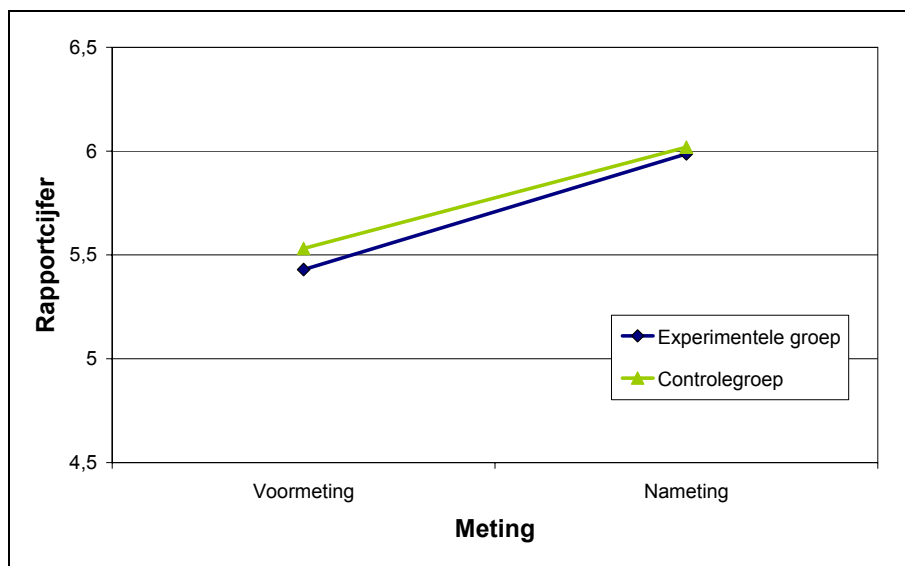
Tabel 5.3. *Totaal aantal 'gekoppelde' proefpersonen bij de filmtoets (3 klikken) in het onderzoek naar het effect van Interventie II.*

Onderzoeksgroep	Voormeting	Nameting	Totaal
Experimentele groep	19	19	38
Controlegroep	30	30	60
Totaal	49	49	98

Tabel 5.4. *Totaal aantal 'gekoppelde' proefpersonen bij de fotoets in het onderzoek naar het effect van Interventie II.*

#### 5.5.1. *Effect op filmtoets*

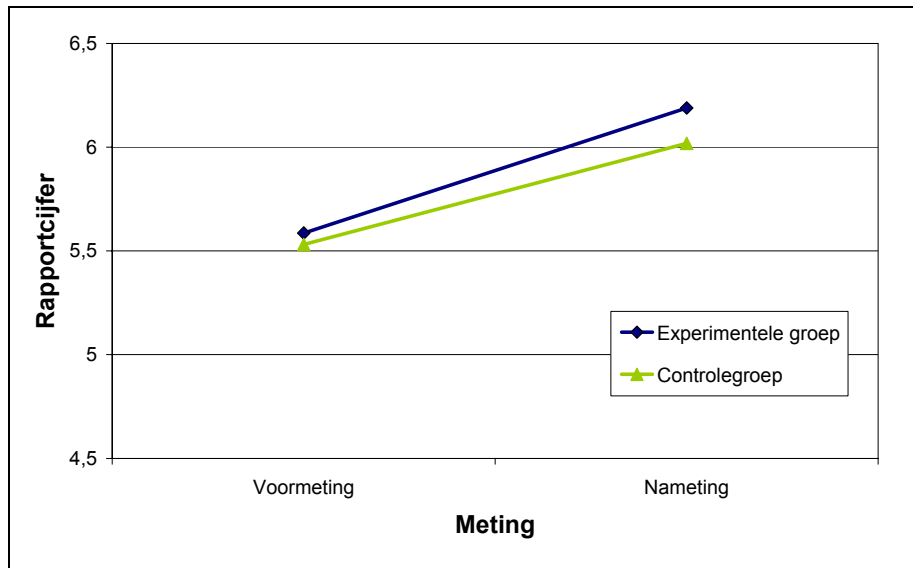
In *Afbeelding 5.2* zijn de gemiddelde rapportcijfers op de filmtoets van beide groepen op zowel de voormeting als de nameting te zien.



Afbeelding 5.2. Gemiddelde rapportcijfers op de filmtoets (3 klikken) op de voor- en nameting van zowel de experimentele groep als de controlegroep.

Beide groepen scoren op de nameting aanmerkelijk beter dan op de voormeting. Het hoofdeffect van meting (de cijfers op de beide metingen, ongeacht de groep), is dan ook statistisch significant ( $F(1,49) = 16,463$ ;  $p = 0,000$ ) en de effect size daarvan is groot ( $\eta^2 = 0,25$ ). Het interactie-effect van meting en groep is echter niet significant ( $F(1,49) = 0,07$ ;  $p = 0,79$ ). De conclusie is dus dat de proefpersonen beter scoren op de nameting dan op de voormeting, maar dat die betere score niet veroorzaakt wordt door de uitgebreide gevaarherkenningstraining (*Interventie II*).

Vervolgens is onderzocht of er geen uitbijters waren. Een uitbijter is een proefpersoon die zeer sterk afwijkt van de overige proefpersonen. Eén cursist had een uitzonderlijk lage score. Deze cursist maakte deel uit van de experimentele groep. Zowel op de voor- als nameting had de cursist alleen op 'links kijken' of 'rechts kijken' geklikt en voorts op geen enkele andere plek in de beelden. De gemiddelde rapportcijfers na verwijdering van deze uitbijter zijn te zien in *Afbeelding 5.3*.

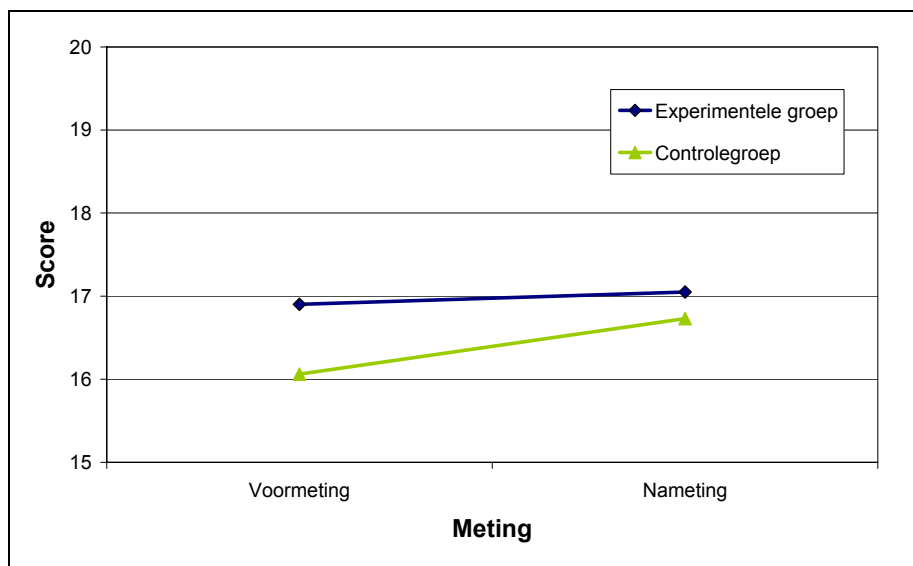


Afbeelding 5.3. Gemiddelde rapportcijfers op de filmtoets (3 klikken) op de voor- en nameting van zowel de experimentele groep als de controlegroep na verwijdering van één uitbijter.

Ook na verwijdering van de duidelijke uitbijter is het interactie-effect (meting\*groep) statistisch niet significant ( $F(1,48) = 0,19$ ;  $p = 0,66$ ). De conclusie blijft dus dat door het volgen van de training, cursisten de filmtoets niet beter zijn gaan maken.

#### 5.5.2. Effect op fototoets

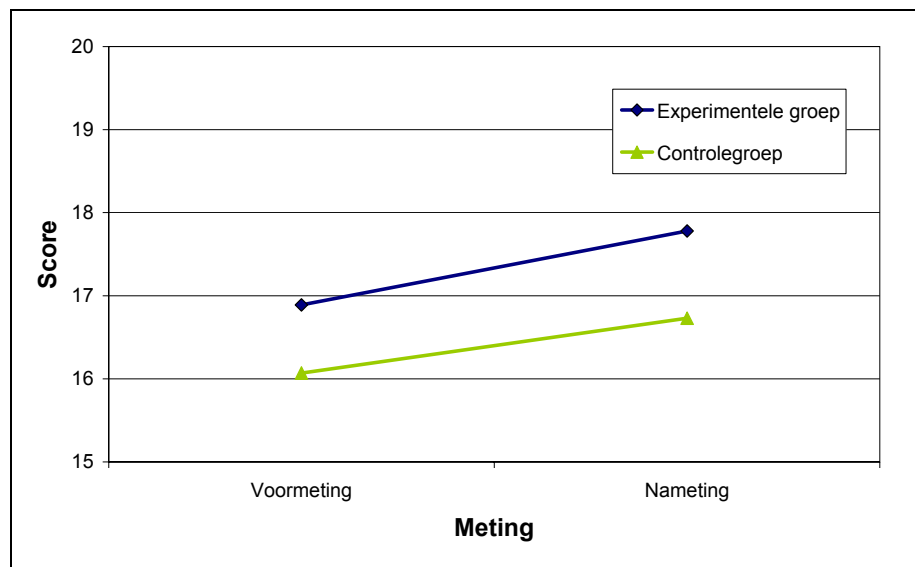
In Afbeelding 5.4 zijn de gemiddelde scores op de fototoets van beide groepen op zowel de voor- als nameting te zien. Het maximum was 25 punten.



Afbeelding 5.4. Gemiddelde scores op de fototoets bij de voor- en nameting van zowel de experimentele groep als de controlegroep.

In de voormeting zijn de scores van de controlegroep lager dan die van de experimentele groep. Daar cursisten random aan de groepen zijn toegewezen, is dit verschil tegen de verwachtingen. Het onderlinge verschil op de voormeting is echter niet significant ( $F(1,47) = 1,65$ ;  $p = 0,20$ ). Beide groepen scoren beter op de nameting dan op de voormeting. De stijging is echter sterker bij de controlegroep dan bij de experimentele groep. Het interactie-effect meting\*groep is niet significant ( $F(1,47) = 0,29$ ;  $p = 0,29$ ). Door het volgen van de uitgebreide training (*Interventie II*) wordt de fototoets niet significant beter gemaakt. Ook het hoofdeffect van meting en het hoofdeffect van groep zijn niet significant. In tegenstelling tot de filmttoets, maakt men dus de fototoets niet significant beter op de nameting dan op de voormeting, ongeacht het feit of men de uitgebreide training (*Interventie II*) gevolgd heeft of niet.

Ook bij de fototoets is nagegaan is of er uitbijters waren. Eén proefpersoon had op de voormeting 17 (van de 25) punten en op de nameting 4 (van de 25 punten). Op basis van alleen toeval, behaalt men 9,333 punten. Het lijkt er dus sterk op dat deze persoon de nameting opzettelijk slecht heeft gemaakt door expres de verkeerde antwoorden te geven. *Afbeelding 5.5* geeft de gemiddelde scores op de fototoets weer na verwijdering van de uitbijter.



*Afbeelding 5.5. Gemiddelde scores op de fototoets bij de voor- en nameting van zowel de experimentele groep als de controlegroep na verwijdering van één uitbijter.*

Ook na verwijdering van de uitbijter is het interactie-effect (meting\*groep) niet significant ( $F(1,46) = 0,08$ ;  $p = 0,78$ ). De conclusie blijft dus dat cursisten de fototoets niet beter zijn gaan maken door de uitgebreide training. Wel is nu het hoofdeffect van meting op de rand van significantie gekomen ( $F(1,46) = 4,03$ ;  $p = 0,05$ ). Dit betekent dat na verwijdering van een duidelijke uitbijter, net als bij de filmttoets, de nameting significant beter is gemaakt dan de voormeting, ongeacht het feit of men de uitgebreide training gevolgd heeft of niet.

## 5.6. Conclusie uit dit onderzoek naar de trainbaarheid

Opvallend is dat bij *Interventie II* beide testen op de nameting beter gemaakt worden dan op de voormeting, maar dit geldt zowel voor de experimentele groep als voor de controlegroep. Het interactie-effect meting\*groep, waaruit het leereffect van de training moet blijken, is dan ook voor beide toetsen niet significant. De gemiddeld hogere scores op de nameting in vergelijking tot de voormeting kunnen zijn veroorzaakt door het zogeheten testeffect. Dit wil zeggen dat de scores op de nameting beter zijn omdat men dezelfde test al een keer eerder heeft gemaakt. Het zou ook kunnen dat beide groepen de nameting beter hebben gemaakt, doordat in de laatste week van de rijopleiding bij OTCRij de cursisten veel rijden in het verkeer. Vanwege de opgedane verkeerservaring in die laatste week van de rijopleiding kunnen de scores voor beide groepen ook beter zijn geworden.

Er is een sterke aanwijzing dat het testeffect bij de fototoets geen rol heeft gespeeld. Bij het onderzoek naar het leereffect van *Interventie I* (de gevaarherkenningstraining die ontwikkeld is door OTCRij) in de eerste week van de rijopleiding, bleek dat de controlegroep op de nameting gemiddeld niet hoger scoorde dan op de voormeting (zie *Paragraaf 5.4*). Het ligt dus voor de hand om te veronderstellen dat beide groepen de fototoets beter zijn gaan maken door de rijlessen in de laatste week van de rijopleiding en niet vanwege het feit dat ze de fototoets al eens eerder hebben gemaakt. Doordat de filmtoets niet is gebruikt bij het onderzoek naar het effect van *Interventie I*, kan niet worden nagegaan of voor de filmtoets het testeffect een rol heeft gespeeld.

Hoe kan het komen dat trainingmethoden waarvan het effect is aangetoond in andere onderzoeken, geen effect blijken te hebben? Het zou nog steeds zo kunnen zijn dat de training te vroeg kwam, ook al was deze ten opzichte van *Interventie I* verschoven van de eerste naar de laatste week van de rijopleiding. Een belangrijk leerprincipe bij de training van kennis en vaardigheden is wat genoemd wordt de *zone van naaste ontwikkeling*. Dit begrip is al in de jaren dertig geïntroduceerd door de Russische ontwikkelingspsycholoog Vygotsky. Zijn werk op het gebied van 'de zone van naaste ontwikkeling' is in 1987 in een Engelse vertaling verschenen (Vygotsky, 1987). Met behulp van begeleiding en instructie kan men meer dan zonder die instructie en begeleiding. Dat stapje dat men extra kan maken met training, ligt dan in de zone van naaste ontwikkeling. Als dat wat de leerlingen wordt aangeboden al gesneden koek is, zit de training onder de zone van naaste ontwikkeling. De leerling zal zich dan al snel gaan vervelen. Als daarentegen de opgaven te moeilijk zijn of wanneer dat wat geleerd moet worden niet of nauwelijks verbinding heeft met bestaande kennis en ervaring, dan zit de training in het gebied dat boven de zone van naaste ontwikkeling ligt. Het gevolg zal zijn dat de leerling gedemotiveerd raakt. Het zou kunnen dat de training, ook al was deze in de laatste week van de rijopleiding, nog te weinig aansloot bij de opgedane ervaringen als automobilist.

Niet uit te sluiten is ook dat de kwaliteit van de leerkrachten tekort is geschoten. De training werd klassikaal aangeboden. De onderzoeker van de SWOV die een deel van de training verzorgd heeft, had geen ervaring in klassikaal lesgeven. De bedoeling was dat de cursisten zo veel mogelijk geprikkeld werden om zelf na te denken door dingen te doen en dat het zo

min mogelijk om kennisoverdracht moest gaan. Klassikaal onderwijs is daar minder geschikt voor. Het zou wellicht beter zijn geweest als de gehele training was aangeboden op een pc. Een bijkomend probleem was dat een deel van de cursisten duidelijk niet gemotiveerd was. Dit beïnvloedde de gehele groep. Er was geen externe prikkel om goed op te letten, omdat de toetsresultaten niet meetelden voor het rijexamen. De lessen waren ingeroosterd aan het einde van de dag en als men niet verplicht was geweest om de lessen te volgen, dan had men vrij gehad.

## 6. Conclusies en aanbevelingen

### 6.1. Conclusies

Hoewel de toetsing en training van gevaarherkenning nieuw is voor Nederland, is het internationaal gezien een onderzoeksgebied met een lange traditie. In Australië, Groot-Brittannië en Nieuw-Zeeland is het toetsen op gevaarherkenning al onderdeel geworden van het rijexamen. Er dient onderscheid gemaakt te worden tussen het toetsen van het 'zien' van gevaar en het toetsen van het reageren op gevaar. Bij veruit de meeste gevaarherkenningstoetsen die zijn ontwikkeld, gaat het om het toetsen van alleen het 'zien' van gevaar. Uit de meeste onderzoeken die in het buitenland zijn uitgevoerd, blijkt dat oudere meer ervaren bestuurders beter op gevaarherkenningstoetsen scoren dan jonge beginnende bestuurders. Ook zijn er in het internationaal onderzoek indicaties te vinden dat proefpersonen met een hoog ongevalsrisico slechter presteren op gevaarherkenningstoetsen dan proefpersonen met een laag ongevalsrisico. Zowel wat betreft het positieve verband tussen de scores op gevaarherkenningstoetsen en leeftijd en ervaring, als wat betreft de negatieve relatie tussen ongevalsrisico en toetsscores, is er echter ook een gering aantal onderzoeken waarin deze verbanden niet zijn gevonden.

Speciaal voor het Nederlandse theorie-examen zijn twee toetsen ontwikkeld. Dit zijn de zogenoemde filmtoets en fototoets. De filmtoets beoogt het zien van gevaar te meten en de fototoets beoogt de reactie op gevaar te meten. Het is relevant dat beide toetsvormen op den duur deel gaan uitmaken van het theorie-examen, omdat gevaarherkenning niet goed door één toets te meten valt. Van de beide toetsen is nagegaan of er een verband is tussen het ongevalsrisico en de toetsscores bij jonge beginnende bestuurders. Dit bleek voor beide toetsen het geval te zijn. Jonge beginnende automobilisten met een hoog ongevalsrisico maken beide toetsen slechter dan jonge beginnende automobilisten met een laag ongevalsrisico. De fototoets wordt wel beter gemaakt met toenemende leeftijd en rijervaring, maar voor de filmtoets gold dat niet. Waarschijnlijk is meer uitleg en oefening vereist om de filmtoets te maken, zoals deze bedoeld is. De 'spelregels' voor de toets zijn tamelijk ingewikkeld en vooral bij proefpersonen met weinig of geen ervaring met computer games (doorgaans zijn dit de oudere proefpersonen) was niet onmiddellijk duidelijk hoe de toets gemaakt moet worden.

In tegenstelling tot wat in veel internationale onderzoeken kon worden aangetoond, bleek uit het Nederlandse onderzoek niet dat de toetsscores beter worden door het volgen van speciale training. Wel is gebleken dat in het laatste deel van de rijopleiding (ongeacht of men de speciale training volgt of niet) de gevaarherkenning, zoals gemeten door beide toetsen, beter wordt. Doordat voor de fototoets aannemelijk kon worden gemaakt dat het zogeheten testeffect (het beter maken van de toets, omdat je die al een keer eerder hebt gemaakt) zich niet had voorgedaan, is het waarschijnlijk dat de prestaties op de fototoets beter worden door de reguliere rijlessen in het laatste deel van de rijopleiding. Omdat vanwege technische problemen een deel van de proefpersonen de filmtoets niet heeft kunnen maken, kon voor de filmtoets het testeffect niet worden uitgesloten. Het is dan ook niet te zeggen of men de toets op de nameting beter maakt dan op de voormeting

doordat men de toets al eens eerder heeft gemaakt, of doordat men beter is geworden door de reguliere rijlessen.

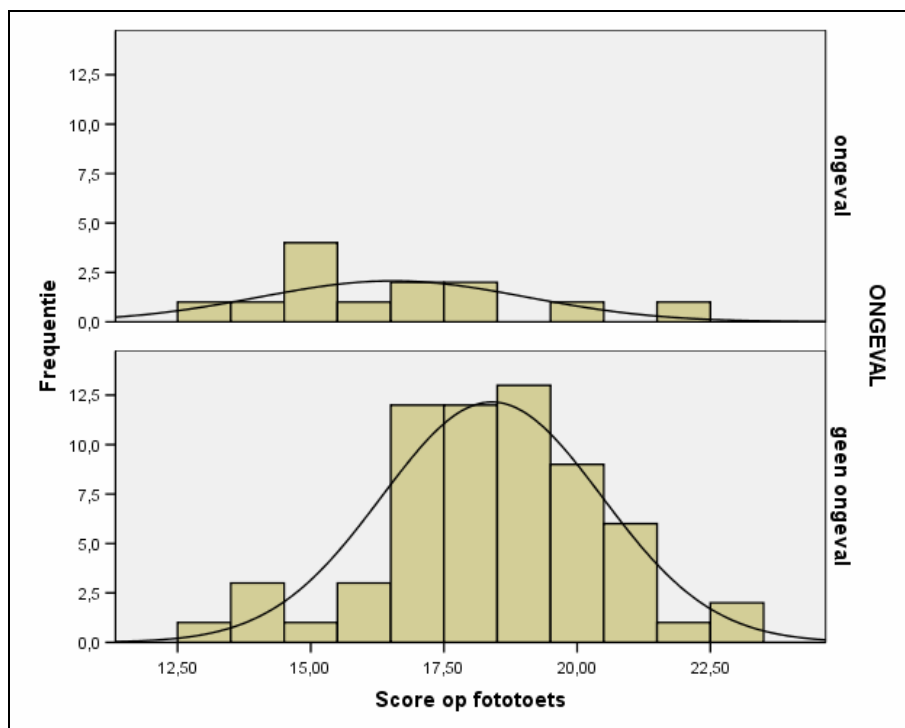
Dat de speciale training niet gewerkt heeft, kan meerdere oorzaken hebben gehad. De training kan inhoudelijk niet goed zijn geweest, de didactische methode kan verkeerd zijn geweest, de lessen kunnen niet goed gegeven zijn, de proefpersonen kunnen niet gemotiveerd zijn geweest om te leren of de proefpersonen waren niet in staat om te leren, omdat de training te weinig aansloot bij hun al bestaande kennis en ervaring. Vooral dit laatste punt lijkt aannemelijk, omdat bij de internationale onderzoeken die het effect van training hebben kunnen aantonen, de proefpersonen bij aanvang van de training al duidelijk meer rijervaring hadden opgedaan dan in dit Nederlandse experiment. In het enige buitenlandse onderzoek waarbij geen effect van training kon worden aangetoond, hadden de proefpersonen ongeveer evenveel rijervaring als in dit Nederlandse experiment. Voorts kan uit opmerkingen van de proefpersonen worden opgemaakt dat gebrek aan motivatie en gebrek aan professionaliteit van de leerkrachten een rol hebben gespeeld.

De in deze paragraaf genoemde conclusies zijn hard geformuleerd. Voorzichtigheid bij de interpretatie van de resultaten is echter geboden. De steekproefaantallen waren tamelijk klein en in enkele gevallen waren de steekproeven daarbij ook nog eens niet representatief (die bij OTCrij).

## 6.2. **Aanbeveling voor onderzoek naar de normering**

De fototoets lijkt nu al geschikt te zijn voor opname in het rijexamen en kan met de huidige apparatuur op de examenlocaties worden afgenomen. Er is immers aangetoond dat de *groep* jonge beginnende automobilisten met een gebleken hoog ongevalsrisico de fototoets (en ook de filmtoets) statistisch significant slechter maakt dan de *groep* jonge beginnende automobilisten met een gebleken laag ongevalsrisico. Hiermee is niet gezegd dat iedereen uit de groep met het hoge ongevalsrisico de fototoets slecht maakt en iedereen met een laag ongevalsrisico de fototoets goed maakt. In *Afbeelding 6.1* is te zien hoe de verdeling van de scores op de fototoets is van de jonge beginnende automobilisten uit groep 3 (1,5 jaar rijbewijsbezit) die minimaal één ongeval hebben gerapporteerd en de verdeling van de scores uit deze groep die geen ongeval hebben gerapporteerd.



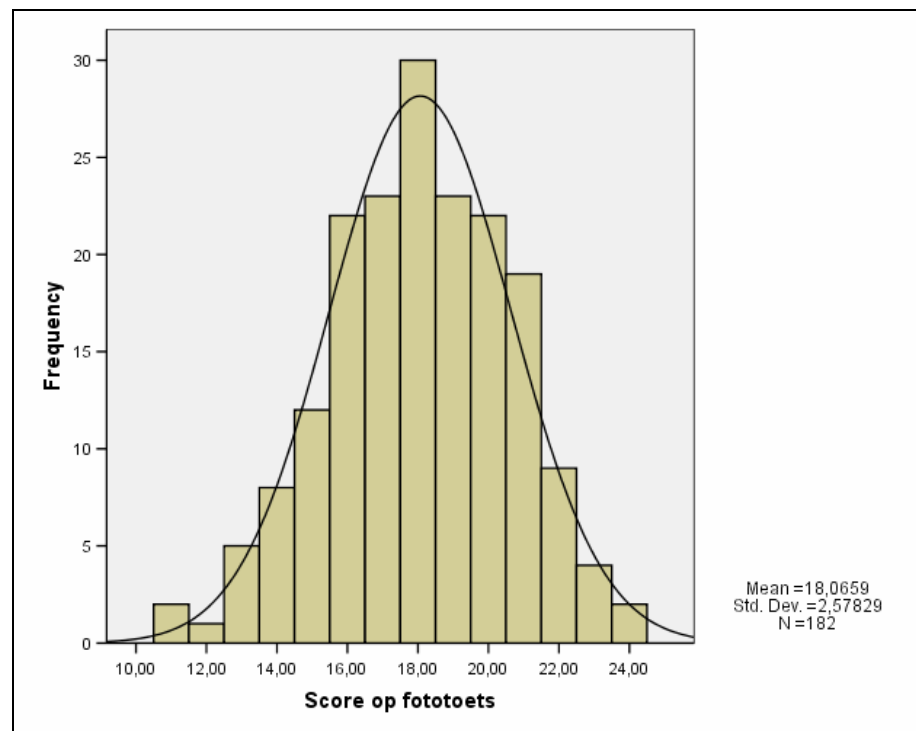


Afbeelding 6.1. Verdeling van de scores (inclusief de veronderstelde normaalverdeling) op de filmtoets zoals die zijn gemaakt door jonge beginnende automobilisten die in de 1,5 jaar dat ze rijden een ongeval (of meer dan één ongeval) hebben gerapporteerd en die geen ongeval hebben gerapporteerd.

Er is dus bijvoorbeeld iemand die wel een ongeval heeft gerapporteerd die 22 van de 25 vragen goed had en er is iemand die slechts 13 van de 25 vragen goed had die geen ongeval heeft gerapporteerd. Stel dat we de beginnende automobilisten die in de 1,5 jaar tijd dat ze hun rijbewijs bezitten minimaal één ongeval hebben gehad, als 'brokkenpiloten' bestempelen die eigenlijk niet hadden mogen slagen voor hun rijexamen, wat mag dan de laagste score (de *cesuur*) op de fotoets zijn waarop iemand nog net geslaagd is? Wanneer we nu bijvoorbeeld de cesuur bij 16 leggen (je moet er minimaal 16 goed hebben om te slagen) dan zou 46,2% van de toekomstige brokkenpiloten terecht zijn gezakt, maar zou ook 7,9% van de niet-brokkenpiloten ten onrechte zijn gezakt. Voor een individuele beoordeling zijn de zogeheten specificiteit en sensitiviteit (zie *Paragraaf 1.5*) van de fotoets laag als het ongevalsrisico als de afhankelijke variabele wordt gebruikt. Waar men de cesuur ook legt, men zal altijd mensen ten onrechte laten slagen en ten onrechte laten zakken. Dit is ook niet zo verwonderlijk, omdat ongevallen zeldzame gebeurtenissen zijn die vaak het gevolg zijn van een samenloop van omstandigheden. Lang niet bij alle ongevallen speelt een gebrekkige gevaarherkenning een rol.

Het Cito heeft een voorstel gedaan voor onderzoek naar cesuurbepaling (bij welke score is men nog net geslaagd?), zonder dat het ongevalsrisico als afhankelijke variabele wordt genomen. Bij deze methode wordt ervan uitgegaan dat gevaarherkenning in principe te trainen is in de rijopleiding. Uit het onderhavig onderzoek is dit nog niet gebleken, maar het zou kunnen zijn dat het leereffect wel aangetoond kan worden bij een betere training. De

eerste stap is dus om een betere training te ontwikkelen. Een belangrijke voorwaarde daarbij is wel dat men gevaarherkenning in algemene zin leert, en niet als een trucje waardoor men de examenopgaven goed maakt. Van dit laatste is sprake als de training zich volledig richt op het maken van de toetsen en niet op gevaarherkenning in de praktijk. Er is sprake van toetstraining wanneer de training bestaat uit het louter maken van oefenopgaven die men op het examen kan verwachten. Experts op het gebied van gevaarherkenning en gevaarherkenningstraining moeten dan vervolgens beoordelen of het aannemelijk is dat door de training daadwerkelijk gevaarherkenning geleerd wordt. Is dit oordeel positief, dan dient de training aangeboden te worden aan ongeveer 450 rijsschoolleerlingen. Het is hierbij van groot belang dat er geen sprake is van zelfselectie. Als alleen gemotiveerde leerlingen met al een lage risicoacceptatie de training volgen, levert dat een vertekend resultaat op. Na de training maken de proefpersonen de beide toetsen. Er is nu dus geen sprake van een voormeting. Deze scores leveren een verdeling op. Bij een steekproefgrootte van 450 rijsschoolleerlingen zal de verdeling lijken op een normaalverdeling. Vervolgens wordt aangenomen dat een zeker percentage van de leerlingen niet trainbaar is. Doorgaans wordt dit op 5% gesteld. De cesuur ligt nu bij de score die de grens aangeeft van de eerste 5% van het oppervlakte onder de normaalverdeling. In *Afbeelding 6.2* is als voorbeeld de verdeling weergegeven van alle proefpersonen die de fototoets hebben gemaakt.



*Afbeelding 6.2. Verdeling van de scores op de fototoets van alle proefpersonen in het onderzoek naar de toetsbaarheid van gevaarherkenning.*

Stel dat de verdeling van de scores van de 450 leerlingen na het volgen van de modeltraining eruit komt te zien zoals in *Afbeelding 6.2*, dan scoort 4,4% van de leerlingen 13 punten of lager en 8,8% scoort 14 punten of lager. De cesuur zou in dit fictieve geval dan op 14 punten gesteld worden. Men moet

op het rijexamen in dit voorbeeld dus minimaal 14 punten scoren op de foto-toets om te slagen voor het onderdeel gevaarherkenning.

### 6.3. **Aanbeveling voor verbetering van de filmtoets**

Hoewel er een verband is aangetoond tussen het ongevalsrisico van beginnende automobilisten en de scores op de filmtoets, is de filmtoets nog onvoldoende uitontwikkeld om opgenomen te kunnen worden in het theorie-examen. Het grootste probleem is dat proefpersonen niet goed weten wat ze moeten doen. Wanneer is iets nu belangrijk genoeg om speciaal in het oog te houden en wanneer niet? Nagegaan zou kunnen worden of, wanneer een proefpersoon naar de films kijkt, de fixaties van de ogen overeenstemmen met de punten waarop de proefpersoon klikt. Met een eye tracker kan dit soort onderzoek worden uitgevoerd. Als er geen verband blijkt te zijn tussen de fixaties en de muisklikken, kan nagegaan worden of er responsmethoden zijn die wel overeenstemmen met de oogbewegingen.

### 6.4. **Aanbeveling voor onderzoek naar trainbaarheid**

Het effect van speciale gevaarherkenningstraining kon niet worden aangetoond. Dit kan verschillende oorzaken hebben (zie *Paragraaf 6.1*). Een goede training is noodzakelijk om de toetsen te kunnen normeren (zie *Paragraaf 6.2*). De trainbaarheid in de rijopleiding moet hoe dan ook worden aangetoond. Op basis van een nauwkeurige analyse van de mogelijke oorzaken van het 'niet werken' van de gevaarherkenningstraining, kan wellicht een training ontwikkeld worden die wel werkt.

## Literatuur

- Anders, S., Huestegge, L., Skottke, E-M., Müsseler, J. & Debus, G. (2006). *Becoming an expert: Eye movements in static traffic scenes*. In: Proceedings of 16th World Congress on Ergonomics (IEA), 10-14 July 2006, Maastricht.
- Anderson, J.R. (1982). *Acquisition of cognitive skill*. In: Psychological Review, vol. 89, nr. 4, p. 369-406.
- Bailly, B. , Bellet, Th. & Goupil, C. (2003). *Drivers' mental representations: experimental study and training perspectives*. In: Dorn, L. (ed.). Driver Behaviour and Training, Volume I. Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Conference on Driver Behaviour and Training, Stratford-upon-Avon, England. p. 359-369.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- CBR (2005). *Van goed naar beter; Voorstel scenario vernieuwd rijexamen*. Centraal Bureau Rijvaardigheidsbewijzen CBR, Rijswijk.
- Chapman, P. & Underwood, G. (1998). *Visual search of driving situations: Danger and experience*. In: Perception, vol. 27, nr. 8, p. 951-964.
- Chapman, P., Underwood, G. & Roberts, K. (2002). *Visual search patterns in trained and untrained novice drivers*. In: Transport Research Part F: Psychology and Behaviour, vol. 5, nr. 2, p. 157-167.
- Crundall, D., Underwood, G. & Chapman, P. (1999). *Driving experience and the functional field of view*. In: Perception, vol. 28, nr. 9, p. 1075-1087.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale NJ.
- Congdon, P. (1999). *VicRoads hazard perception test; Can it predict accidents?* Australian Council for Educational Research, Camberwell, Victoria.
- Craen, S. de, Twisk, D.A.M., Hagenzieker, M.P., Elffers, H.E., & Brookhuis, K.A. (2008). *The development of a method to measure speed adaptation to traffic complexity: Identifying novice, unsafe and overconfident drivers*. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 40, nr. 4, p. 1524-1530.
- Elvik, R. & Vaa, T. (2004). *The handbook of road safety measures*. Pergamon, Amsterdam [etc.].
- Endsley, M.R. (1995). *Toward a theory of situation awareness in dynamic systems*. In: Human Factors, vol. 37, nr. 1, p. 32-64.
- Falkmer, T. & Gregersen, N.P. (2003). *The TRAINER Project - The evaluation of a new simulator-based driver training methodology*. In: Dorn, L.

(ed.). *Driver Behaviour and Training*, Volume I. Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Conference on Driver Behaviour and Training, Stratford-upon-Avon, England, p. 317-330.

Fisher, D.L., Laurie, N.E., Glaser, R., Connerney, K., Pollatsek, A.P. & Duffy, S.A. (2002). *Use of a fixed-base driving simulator to evaluate the effects of experience and PC-based risk awareness training on drivers' decisions*. In: *Human Factors*, vol. 44, nr. 2, p. 287-302.

Fisher, D.L., Pollatsek, A.P. & Pradhan, A. (2006). *Can novice drivers be trained to scan for information that will reduce their likelihood of a crash?* In *Injury Prevention*, vol. 12, Supplement 1, p. 25-29.

Giedd, J.N. (2004). *Structural Magnetic Resonance Imaging of the adolescent brain*. In: *New York Academy of Sciences*, vol. 1021, p. 77-85.

Glad, A. (1988). *Fase 2 i foereropplaeringen; effekt på ulykkesrisikoen (Phase 2 driver education; Effect on the accident risk)*. Institute of Transport Economics TØI, Oslo.

Gogtay, N., Giedd, J.N., Lusk, L., Hayashi, K.M., Greenstein, D., Vaituzis, C., Nugent, T.F., Herman, D.H., Clasen, L.S., Toga, A.W., Rapoport, J.L. & Thompson, P.M. (2004). *Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood*. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences PNAS*, vol. 101, nr. 21, p. 8174-8179.

Grayson, G.B., Maycock, G., Groeger, J.A., Hammond, S.M. & Field, D.T. (2003). *Risk, hazard perception and perceived control*. TRL Report 560, Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, UK.

Grayson, G.B. & Sexton, B.F. (2002). *The development of hazard perception testing*. TRL Report 558, Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, UK.

Gregersen, N.P., Brehmer, B. & Morén, B. (1996). *Road safety improvement in large companies; An experimental comparison of different measures*. In: *Accident Analysis and Prevention*, vol. 28, nr. 3, p. 297-306.

Groeger, J.A. (2000). *Understanding driving; Applying cognitive psychology to a complex everyday task*. Psychology Press Ltd., Hove.

Groeger, J.A. & Banks, A.P. (2007). *Anticipating the content and circumstances of skill transfer: Unrealistic expectations of driver training and graduated licensing?* In: *Ergonomics*, vol. 50, nr. 8, p. 1250-1263.

Hatakka, M., Keskinen, E., Gregersen, N.P., Glad, A. & Hernetkoski, K. (2002). *From control of the vehicle to personal self-control; broadening the perspectives to driver education*. In: *Transportation Research Part F*, vol. 5F, nr. 3, p. 201-215.

Horswill, M.S. & McKenna, F.P. (2004). *Drivers' hazard perception ability; Situation awareness on the road*. In: Banbury, S. & Tremblay, S. (eds.). *A Cognitive Approach to Situation Awareness*, Chapter 9. Ashgate, Aldershot, UK, p. 155-175.

- Keskinen, E., Hatakka, M., Katila, A., Laapotti, S. & Peräaho, M. (1999). *Driver training in Finland*. In: IATSS Research, vol. 23, nr. 1, p. 78-84.
- Land Transport NZ (2007). *Full licence test for driving a car*. Factsheet 58, November 2007. [www.ltsa.govt.nz/factsheets/58.html](http://www.ltsa.govt.nz/factsheets/58.html). Land Transport New Zealand, Wellington.
- McKenna, F. P. & Crick, J.L. (1997). *Developments in hazard perception*. TRL Report 297, Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, UK.
- McKenna, F.P. & Farrand, P. (1999). *The role of automatic driving*. In: Grayson, G.B. (ed.). *Behavioural research in road safety IX: Proceedings of a seminar*. Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, UK. p. 20-25.
- McKenna, F.P., Horswill, M.S. & Alexander, J.L. (2006). *Does anticipation training affects drivers' risk taking?* In: *Journal of Experimental Psychology: Applied*, vol. 12, nr. 1, p. 1-10.
- Mourant, R.R. & Rockwell, T.H. (1972). *Strategies of visual search by novice and experienced drivers*. In: *Human Factors*, vol. 14, nr. 4, p. 325-335.
- OECD (2006). *Young drivers: The road to safety*. Joint OECD/ECMT Transport Research Centre, Organisation for Economic Co-operation and Development OECD, Paris.
- Pelz, D.C. & Krupat, E. (1974). *Caution profile and driving record of undergraduate males*. In: *Accident Analysis and Prevention*, vol. 6., nr. 1, p. 45-58.
- Pradhan, A., Hammel, K.R., Ramus, D., Pollatsek, A.P., Noyce, D.A. & Fisher, D.L. (2005). *Using eye movements to evaluate effects of drive rage on risk perception in a driving simulator*. In: *Human Factors*, vol. 47, p. 840-852.
- Rasmussen, J. (1983). *Skills, rules, knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models*. In: *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, vol. 13, nr. 3, p. 257-266.
- Reason, J.T. (1991). *Human error*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Regan, M.A., Triggs, J.T. & Godley, S.T. (2000). *Simulator-based evaluation of the DriveSmart novice driver CD-Rom training product*. In: *Road Safety Research, Policing and Education Conference*, Brisbane, Queensland, Australia, p. 315-320.
- Renge, K. (1998). *Drivers' hazard and risk perception, confidence in safe driving and choice of speed*. In: *Journal of the International Association of Traffic and Safety Sciences*, vol. 22, nr. 2, p. 103-110.
- Sagberg, F. (1998). *Month-by-month changes in accident risk among novice drivers*. In: *Proceedings of the 24th International Conference of Applied Psychology*, San Francisco.

Sagberg, F. & Bjørnskau, T. (2006). *Hazard perception and driving experience among novice drivers*. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 38, nr. 2, p. 407-414.

Sexton, B. (2000). *Development of hazard perception testing*. In: Proceedings of the DETR Novice Drivers Conference, Bristol. Available at: <http://www.dft.gov.uk>

Soliday, S.M. (1974). *Relationship between age, and hazard perception in automobile drivers*. In: Perceptual and Motor Skills, vol. 39, nr. 1, p. 335-338.

SWOV (2007). *Jonge beginnende automobilisten*. SWOV-factsheet, september 2007. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Vlakveld, W.P. (2005). *Jonge beginnende automobilisten, hun ongevalsrisico en maatregelen om dit terug te dringen; Een literatuurstudie*. R-2005-3. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Vygotsky, L. (1986). *Thought and language*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Watts, G.R. & Quimby, A.R. (1979). *Design and validation of a driving simulator*. TRL Report LR 907, Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, UK.

Wegman, F. & Aarts, L. (red.) (2005). *Door met Duurzaam Veilig; Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 2005-2020*. SWOV, Leidschendam.

Wells, P., Tong, S., Sexton, B., Grayson, G. & Jones, E. (2008). *Cohort II: A study of learner and new drivers; Volume 1 - main report*. Road Safety Research Report No. 81. Department for Transport DfT, London.

Whelan, M., Senserrick, T., Groeger, J.A., Triggs, T. & Hosking, S. (2004). *Learner driver experience project*. Report No. 221. Monash University Accident Research Centre MUARC, Victoria, Australia.





## Programma voor les 1

### *Introductie*

Doel en opzet van de training.

Duur: 5 minuten

### *Waar kijkt een expert naar en waarom?*

Vertoning van een film, genomen vanuit de positie van de bestuurder. De film wordt op bepaalde momenten stopgezet. De medewerker van het CBR levert commentaar (waar let een ervaren bestuurder op en waarom). Cursisten worden uitgenodigd om ook zelf aan te geven waarop ze zouden letten.

Duur: 20 minuten

### *Theorie van gevaarherkenning*

Wat is gevaarherkenning?

Wat wordt bedoeld met 'het lezen van de weg'?

Wat zijn verborgen gevaren?

Hoe goed zijn beginners in gevaarherkenning en waardoor komt dat?

Duur: 10 minuten

### *Vertoning van vijf korte videofragmenten.*

In elk fragment bevriest het beeld na enig tijd. Aan cursisten wordt op dat moment gevraagd wat er zou kunnen gebeuren. Na de discussie wordt het resterende deel van het fragment afgespeeld. Bij deze fragmenten geeft de docent niet meer eerst zelf aan waarop hij zou letten.

De vragen bij de pauze in de fragmenten zijn:

Wat heb je gezien?

Wat zou er kunnen gaan gebeuren (en waarom)?

Wat zou je zelf doen?

Duur: 10 minuten

Totale duur van les 1: 45 minuten

## Programma voor les 2

### *Oogbewegingen van beginners en ervaren bestuurders*

Vertoning van twee filmpjes (waar kijkt een beginner naar en waar kijkt een ervaren bestuurder naar?).

### *Discussie met de groep over de filmpjes*

Welke verschillen heb je gezien?

Wat is het filmpje waarop de kijkbewegingen van een beginner te zien zijn en wat is het filmpje waarop de kijkbewegingen van een ervaren bestuurder te zien zijn? (vragen naar het waarom van het antwoord)

Hoe komt het volgens jullie dat de een anders kijkt dan de ander?

Duur filmpjes plus discussie: 10 minuten

*Vertoning van de drie animatiefilmpjes die lijken op de animatiefilmpjes in de filmtoets*

Bij elke stop zijn de vragen aan de groep:

Waar kijk je naar?

Waarom kijk je daar naar?

Hij kijkt naar dit, ben je het daar mee eens? Enzovoort.

Duur: 10 minuten

*De 'gedragsadaptatietest'*

Cursisten krijgen 20 foto's te zien. Bij elke foto dienen ze individueel op te schrijven hoe hard ze in die situatie zouden rijden. Van elke foto bestaan twee varianten: een complexe en gevaarlijke variant en een eenvoudige, veilige variant. Nadat de scores besproken zijn, worden de foto's twee aan twee getoond.

De vragen zijn telkens:

Wat is het verschil?

Waarom zou je op de één beter langzamer kunnen rijden dan op de ander?

Duur, inclusief bespreking: 15 minuten

*Klassikaal oefenen van gedragskeuzen bij verkeerssituaties op foto's*

Tonen van vijf fototoetsvragen, zonder snelheidsmeter. Het betreft foto's die niet in de fototoets zijn opgenomen.

De vraag is:

Hoe hard zou je hier rijden en waarom?

Tonen van zes fototoetsvragen met snelheidsmeter. De getoonde foto's zijn anders dan die uit de fototoets.

De vraag is:

Wat zou je hier doen (remmen, gas loslaten, niets) en waarom?

Duur: 10 minuten

Totale duur van les 2: 45 minuten

### **Programma voor les 3**

*Gevaarherkenningstraining van OTCRij*

Het maken van de gevaarherkenningstraining die ontwikkeld is door OTCRij.

Dit is de training die omschreven is in *Paragraaf 5.2.1 (Interventie I)*.

Duur: 15 minuten

*Groepsdiscussie over zelfinzicht en risicoacceptatie*

Als introductie zijn twee films gebruikt die in opdracht van het ROVG zijn gemaakt (één over de beginnende bestuurder die zich laat opjatten door zijn vrienden in de auto, en één van een meisje dat haar hoofd er niet bij heeft, omdat ze onder andere aan het bellen is).

Duur: 20 minuten

*Evaluatie van de training en afsluiting*

Wat vond je zinvol en wat niet?

Duur: 10 minuten

Totale duur van les 3: 45 minuten