

# **Training van kalibratie bij leerling- automobilisten**

M.J. Kuiken & drs. D.A.M. Twisk

D-2001-19



# **Training van kalibratie bij leerling- automobilisten**

Een onderzoeksopzet

D-2001-19  
M.J. Kuiken & drs. D.A.M. Twisk  
Leidschendam, 2001  
Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

## Documentbeschrijving

Rapportnummer:	D-2001-19
Titel:	Training van kalibratie bij leerling-automobilisten
Ondertitel:	Een onderzoeksopzet
Auteur(s):	M.J. Kuiken & drs. D.A.M. Twisk
Onderzoeksthema:	Voorwaarden voor veilig gedrag
Themaleider:	Drs. D.A.M. Twisk
Projectnummer SWOV:	32.122
Trefwoord(en):	Calibration, driver training, adolescent, method, design (overall design).
Projectinhoud:	De leidende vraag in deze onderzoeksopzet is of we de ontwikkeling van kalibratie bij jonge leerling-automobilisten kunnen versnellen door middel van aanvullende training en/of feedback. In dit rapport wordt de opzet van een eerste pilot weergegeven, waarbij meetinstrumenten ontwikkeld en getoetst moeten worden. Op basis van de resultaten van de pilot zullen de definitieve meetinstrumenten vastgesteld worden.
Aantal pagina's:	26 + 7 blz.
Prijs:	f 20,-
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 2001

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV  
Postbus 1090  
2260 BB Leidschendam  
Telefoon 070-3173333  
Telefax 070-3201261

## Samenvatting

In het verkeer bestaat de mogelijkheid om tot op bepaalde hoogte de moeilijkheidsgraad van de taak te variëren. Door snel te rijden met korte volgafstanden wordt de rijtaak moeilijker. Ook de eigen inspanning of alertheid kan bewust aan de situatie aangepast worden. Druk verkeer kan bijvoorbeeld leiden tot een grotere alertheid bij de bestuurder. Dit onderling afstemmen van taakmoeilijkheid en eigen capaciteiten wordt kalibratie genoemd.

Uit een literatuuronderzoek (Kuiken & Twisk, 2001) is gebleken dat kalibratie een rol speelt in de ontwikkeling van beginner tot expert. Terwijl kalibratievaardigheden zich in de praktijk en in de tijd lijken te ontwikkelen, is de leidende vraag in dit onderzoek of we de ontwikkeling van kalibratie bij jonge leerling-automobilisten kunnen versnellen door middel van aanvullende training en/of feedback. Voorspeld wordt dat een gerichte training van kalibratie tijdens of direct na de rij-opleiding kalibratievaardigheden van beginnende automobilisten zal verbeteren.

In dit rapport wordt de opzet van een eerste pilot weergegeven. Hierbij worden de volgende stappen onderscheiden:

- maken van de meetinstrumenten voor het meten van kalibratie;
- toetsen en vaststellen van bruikbaarheid en betrouwbaarheid van de meetinstrumenten in een proefonderzoek (de pilot);
- aanpassen meetinstrumenten en definitieve opzet van het eerste kalibratie-experiment onder jonge automobilisten.

De te ontwikkelen meetinstrumenten omvatten een beoordelingsschaal, een vragenlijst en een 'verbalisatiegrid'. De pilotstudie is voornamelijk gericht op het ontwikkelen en toetsen van deze meetinstrumenten. De deelnemers aan de pilot bestaan uit leerling-automobilisten, die de nieuwe rij-opleiding volgen en die in het kader daarvan deelnemen aan een veiligheidstraining op een proefbaan. Op basis van de resultaten van de pilot worden de definitieve meetinstrumenten vastgesteld.

# Summary

## **Training of calibration among novice car drivers: research design**

While driving it is possible, to a certain extent, to vary the degree of difficulty of the task. By driving fast with short vehicle spacing, the driving task becomes more difficult. The driver's effort or alertness can also be consciously adjusted to the situation. For example, busy traffic can lead to greater alertness. Such mutual adaptation of task difficulty and one's own skills is called calibration.

A literature study (Kuiken & Twisk, 2001) has shown that calibration plays a role in the development from novice to expert. While calibration skills seem to develop in practice and in time, the leading question in this project is whether we can speed up the development of calibration among novice car drivers by using additional training and/or feedback. It is predicted that goal-oriented calibration training during, or directly after, the driving course will improve calibration skills of novice car drivers.

This report presents the research design of an initial pilot study. The following steps are taken:

- development of the instruments for measuring calibration;
- testing and determination of the usefulness and reliability of the instruments in a pilot study;
- adjustment of the instruments and determination of a definite design of an initial calibration experiment among young car drivers.

The measuring instruments to be developed involve an assessment scale, a questionnaire, and a 'reporting grid'. The pilot study is mainly aimed at developing and testing these measuring instruments. The participants in the pilot study consist of driver trainees who follow the new driving course, and who (as part of this) participate in safety training on a test track. The definite measuring instruments will be determined by using the results of the pilot.

# Inhoud

1.	<b>Inleiding</b>	6
2.	<b>Methode</b>	9
2.1.	Experimentele omgeving	9
2.2.	Experimentele taken	9
2.3.	Karakteristieken van de feedback	10
3.	<b>Metten van kalibratie</b>	11
3.1.	Evaluatie van de eigen capaciteiten	12
3.1.1.	Beoordelingsschalen kalibratie	12
3.1.2.	Vragenlijst	13
3.2.	Expertbeoordelingen	15
3.3.	Verbalisatietechnieken	15
3.4.	Overig: gedragsobservaties	16
3.5.	Conclusies en discussie	16
4.	<b>Opzet van pilot</b>	18
4.1.	Stap 1. Maken van de meetinstrumenten	18
4.1.1.	Beoordelingsschalen	18
4.1.2.	Vragenlijst	18
4.1.3.	Verbalisatiegrid	20
4.2.	Stap 2. Onderzoek meetinstrumenten	20
4.3.	Stap 3. Aanpassen meetinstrumenten en definitieve opzet experiment	22
5.	<b>Opzet eerste experiment</b>	23
5.1.	Proefpersonen	23
5.2.	Onderzoeksvragen	23
	<b>Literatuur</b>	25
<b>Bijlage 1</b>	Vragenlijsten en beoordelingsschalen	27
<b>Bijlage 2</b>	Voorzet mogelijke meetinstrumenten kalibratie	33

# 1. Inleiding

Bestuurders van motorvoertuigen moeten een complexe taak uitvoeren wanneer zij zich in het verkeer begeven. In het algemeen wordt ervan uitgegaan dat voor het aanleren van complexe taken een aantal jaren (tot ongeveer tien jaar) intensieve beoefening noodzakelijk is. Bij autorijden is dat niet anders.

Veilig rijgedrag wordt niet alleen bereikt door de ontwikkeling van de eigen vaardigheden, maar vooral door het vermogen taken en vaardigheden goed op elkaar af te stemmen. In het verkeer bestaat de mogelijkheid om tot op bepaalde hoogte de moeilijkheidsgraad van de taak te variëren. Door snel te rijden met korte volgafstanden wordt de rijtaak moeilijker. Ook de eigen inspanning of alertheid kan bewust aan de situatie aangepast worden. Druk verkeer kan bijvoorbeeld leiden tot een grotere alertheid bij de bestuurder. Dit onderling afstemmen van taakmoeilijkheid en eigen capaciteiten wordt kalibratie genoemd.

Uit een literatuuronderzoek (Kuiken & Twisk, 2001) is gebleken dat kalibratie een rol speelt in de ontwikkeling van beginner tot expert.

Bij autorijden leidt in de praktijk opgedane ervaring bijvoorbeeld tot meer kennis over verkeerssituaties en de daarbij eventueel vereiste corrigerende acties. Dit kan gezien worden als een skill-based expertise, waarbij de detectie van de vereisten van een situatie verbonden worden met het onmiddellijk uitvoeren van de correctieve handelingen. Kalibratie bestaat hier vooral uit 'demand regulation': het momentaan afstemmen van de taak en eigen vaardigheden.

Een ander kenmerk van expertise is dat de expert steeds beter wordt in het voorspellen van de keten van gebeurtenissen die kunnen ontstaan, een rule-based expertise. Ervaren rijders ontwikkelen regels en noties over de kansen op en ontwikkeling van afwijkende gebeurtenissen en situaties in het verkeer en hun rol daarin. Kalibratie bestaat hier dus meer uit het reguleren en op elkaar afstemmen van taak en eigen vaardigheden vanuit deze 'meta-aandacht'. Hierbij wordt opgemerkt dat het aantal nieuwe gebeurtenissen steeds kleiner, maar wel steeds complexer worden.

Op basis van de praktijkervaring en de daarbij gegenereerde feedback neemt de diagnostische capaciteit van de ervaren rijder verder toe. Er ontstaat een beter begrip van de functionele kenmerken van het systeem, de taakvereisten, relevante omgevingsfactoren en de eigen vaardigheden in het omgaan met gevaarlijke situaties. Deze capaciteit maakt het mogelijk op strategisch niveau een goede diagnose te stellen van de toestand van het verkeerssysteem en de eigen rol daarin (knowledge based expertise). Kalibratie kan hier, naast 'demand regulation', bestaan uit een strategische aanpassing aan geanticiperde risicovolle situaties.

Miskalibratie komt vooral bij beginnende automobilisten veel voor en hangt samen met een falen in de 'demand regulation' tijdens de taakuitvoering en/of met een falen in een strategische aanpassing aan geanticiperde risico's in het verkeer. Achterliggende factoren van miskalibratie zijn:

1. Een gebrekkige anticipatie op risico's



Hierbij zijn de volgende aspecten relevant:

- gebrekkige detectie (kijk- en zoekgedrag onvoldoende);
  - het niet herkennen van de situatie als risicovol;
  - een fout bij het inschatten van de taakvereiste om met het gevaar om te gaan of een fout in het anticiperen op de benodigde eigen vaardigheden om met het gevaar om te gaan. De laatstgenoemde aspecten hangen samen met zelfevaluatie en spelen grotendeels op een meer strategisch niveau van taakuitvoering.
2. Een onjuiste evaluatie van de uitkomsten van de 'demand regulation' en de aanpassing aan gevaar (zie punt 1). Hierbij zijn twee aspecten relevant:
- De uitkomsten worden op correcte wijze waargenomen, maar de acceptatiecriteria van de automobilist zijn afwijkend (bijvoorbeeld een afwijkende acceptatie van wat gezien wordt als een veilige marge).
  - De capaciteit ontbreekt om de uitkomsten op correcte wijze waar te nemen.

Terwijl kalibratievaardigheden zich in de praktijk en in de tijd lijken te ontwikkelen, is de leidende vraag in dit onderzoek of we de ontwikkeling van kalibratie bij jonge leerling-automobilisten kunnen versnellen door middel van aanvullende training en/of feedback. Voorspeld wordt dat een gerichte training van kalibratie tijdens of direct na de rij-opleiding kalibratievaardigheden van beginnende automobilisten zal verbeteren.

Op dit moment is weinig informatie beschikbaar over de manier waarop je kalibratie bij automobilisten vaststelt. Ook is weinig bekend over de wijze waarop je kalibratie zou moeten verbeteren.

Het experimentele onderzoek naar kalibratie bij beginnende automobilisten, heeft drie doelstellingen. Deze zijn:

1. Het verwerven van inzicht in het begrip kalibratie met betrekking tot de rijtaak. Hierbij wordt ingegaan op achterliggende factoren en ontwikkelingsmogelijkheden. Deze vragen zijn met name aan de orde gekomen in het literatuuronderzoek uitgevoerd door Kuiken & Twisk (2001).
2. Het verwerven van inzicht in de wijze waarop kalibratie gemeten kan worden. Vanwege de complexiteit van dit issue wordt in een apart hoofdstuk (hoofdstuk 3) in vrij grote mate van detail ingegaan op de vraag naar mogelijke meettechnieken van kalibratie. Verschillende meettechnieken en instrumenten, zoals beoordelingen door de bestuurders zelf, expertbeoordelingen en gedragsobservaties worden besproken.
3. Het verwerven van inzicht in de wijze waarop kalibratie door training ontwikkeld of verbeterd kan worden. Deze inzichten worden verworven door het uitvoeren van experimenteel onderzoek. De focus hierbij ligt op het meten van de effecten van soort, timing en inhoud van de kalibratiefeedback aan de leerling-automobilisten. Verwacht wordt dat de op kalibratie gerichte additionele feedback aan de leerlingen een positief effect heeft op beide aspecten van kalibratie, namelijk: de anticipatie op risico's en de evaluatie van de uitkomsten van de gevaarherkenning. In de experimentele studies wordt de aanvullende feedback gegenereerd via de volgende bronnen:
  - tijdens de veiligheidstraining: door additioneel commentaar (feedback) door de rij-instructeur, wel of niet na specifieke rijvaardigheidsoefeningen;
  - voor en/of na de veiligheidstraining: door zelf-reflectie door het invullen van vragenlijst of beoordelingschalen.

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de methode voor het experimentele onderzoek. Hierbij komen aan de orde: de experimentele omgeving, de experimentele taken en de karakteristieken van feedback. De concrete opzet van de vervolgstappen (pilotstudie en het eerste experiment) is beschreven in de hoofdstukken 4 en 5.

## 2. Methode

### 2.1. Experimentele omgeving

Het experiment met betrekking tot kalibratie zal plaatsvinden op een proefbaan. Op die manier kunnen de experimenten nauw gekoppeld worden aan een reeds bestaande veiligheidstraining voor leerling-automobilisten in het kader van hun rij-opleiding (rij-opleiding in stappen (RIS)). Andere mogelijkheden die overwogen zijn, omvatten een training op de weg, of een trainingsmodule kalibratie onder gesimuleerde omstandigheden in een rijsimulator. Ontwikkelingen in technologie bieden nieuwe mogelijkheden voor rij-opleiding en training. De voordelen van training en onderzoek in de praktijk zijn duidelijk: het is een representatieve context en de transfer naar werkelijk verkeer is gemakkelijk. Nadelen zijn: de kosten, een beperkte controleerbaarheid van leersituaties, en weinig mogelijkheden om kritische situaties te onderzoeken. Een rijsimulator biedt toegang tot een gestandaardiseerde en veilige omgeving, waarin onder sterk gecontroleerde condities rijgedrag geoefend kan worden. Echter, met de huidige stand van zaken zal het moeilijk zijn een trainingsmodule te ontwikkelen waarvan we kunnen verwachten dat het de kalibratie bij leerling-automobilisten verbetert. Training met behulp van computers is tot nu toe vooral nuttig gebleken voor het verwerven van procedurele kennis. Kalibratie is een meta-vaardigheid, die inzicht vereist en zelf-evaluatie (Kuiken & Twisk, 2001). Daarvoor is een zeer nauwkeurige weergave van de verkeersrealiteit nodig. In rijsimulators is juist de vaardigheid (veranderingen in) snelheid en afstand in te schatten moeilijk gebleken. Om die reden is afgezien van training en onderzoek in een rijsimulator. De nadelen van het gebruik van simulators gelden nog sterker bij het gebruik van videobeelden.

### 2.2. Experimentele taken

Gedragsaspecten waarbij miskalibratie een rol speelt, zijn bijvoorbeeld:

- risicovolle gedragingen (te hard rijden voor de omstandigheden, te kleine volgafstanden, gevaarlijk inhaalgedrag etc);
- een gebrekkige detectie (kijk- en zoekgedrag onvoldoende).

Ook de volgende aspecten duiden op miskalibratie:

- het niet herkennen van de situatie als risicovol;
- fout bij het inschatten van de taakvereiste om met het gevaar om te gaan (overschatten of onderschatten);
- acceptatiecriteria van gevaarlijke of risicovolle situaties wijken af (bijvoorbeeld bij korte volgafstanden);
- capaciteit ontbreekt om de uitkomsten op correcte wijze waar te nemen, bijvoorbeeld door zwak begrip van de dynamiek van het verkeerssysteem.

Het experiment zal zich vooral richten op de effecten van aanvullende feedback bij de volgende twee taken:

- snelheidskeuze bij een aantal kritische situaties (bij glad wegdek, bij plotseling obstakel op de weg etc.);
- volgedrag.

De leerlingen krijgen feedback zodra zij afwijken van een normatieve (wenselijke) taakuitvoering.

Het volgen van een voorligger is een complexe activiteit. Naast aanpassing van de veiligheidsmarges aan de voorgaande auto, omvat het ook zaken als monitoring van overig verkeer en mogelijke interacties met dat verkeer (Saad, 1996). De bestuurder moet reacties van andere weggebruikers kunnen voorspellen en erop reageren. Met andere woorden: bij het volgen van een voorgaande auto moet de bestuurder zich aanpassen aan de verkeersbeperkingen en variaties en kritische variaties opsporen; die variaties die een regulerende actie vereisen om een botsing te voorkomen. Saad onderzocht volgedrag, waarbij ze gegevens uit gedragsobservaties combineerde met interviews met de bestuurders. De resultaten benadrukten het belang van de interactieve dimensie van volg-situaties. Uit de studie bleek dat beginnende automobilisten vaker dan meer ervaren automobilisten last hadden van kritische variaties in het verkeer die veroorzaakt werden door andere weggebruikers, zoals voertuigen die plotseling in de eigen baan gingen rijden. Beginnende automobilisten bleken minder in staat te anticiperen op de complexe interacties die een rol spelen bij het volgen van auto's.

Uit een studie in de rijnsimulator van Van der Hulst, Rothengatter & Meijman (1998) bleek dat automobilisten hun volgafstand deels laten hangen van het soort weg waarop ze rijden. Op wegen waar afremmen van de voorgaande auto weinig waarschijnlijk is, vertonen ze geen compenserend gedrag. De auteurs concluderen dat de tactische beslissingen in autorijden, zoals snelheidskeuze en volgafstanden nauw gerelateerd zijn aan de algemene verwachtingen van de bestuurder en de voorspelbaarheid van de wegomgeving.

### 2.3. Karakteristieken van de feedback

Feedback speelt een centrale rol bij het ontwikkelen van kalibratie. Zowel inhoud als timing is belangrijk. Wat betreft timing zijn er drie mogelijkheden:

- instructie/informatie voorafgaand aan de taakuitvoering;
- feedback onmiddellijk na de taakuitvoering;
- geaccumuleerde feedback na de gehele training.

Onmiddellijke feedback is de meest effectieve manier om gedragingen te wijzigen. Voordeel ervan is het verbinden van acties met consequenties. Echter, een dergelijke feedback kan uiteindelijk schadelijk blijken te zijn voor het leerproces, omdat er een afhankelijkheid ontstaat van deze vorm van externe feedback. Dat kan de mogelijkheden van generalisatie beperken (Kuiken, 1996). Daarnaast is het zo dat niet alleen kwaliteitsverhoging van de feedback uit de omgeving belangrijk is voor het leerproces, ook de kwaliteitsverhoging van de opname van die informatie is essentieel in een leerproces.

De inhoud van de feedback kan zich richten op:

- vergroten van de nauwkeurigheid van de inschatting van eigen niveau van vaardigheden en de beperkingen daarin: de zelf-evaluaties;
- vergroten van de nauwkeurigheid van de inschatting van rijtaakvereisten: met name detecteren en anticiperen van gevaar (inclusief overwegingen over voertuig en dynamiek van het verkeerssysteem);
- verbeteren van de eigen conclusies naar aanleiding van de evaluatie van eigen vaardigheden en taakvereisten (gericht op bijvoorbeeld acceptatiecriteria).

In het volgende hoofdstuk wordt ingegaan op het onderzoek naar mogelijke meettechnieken van kalibratie.

### 3. Meten van kalibratie

Kalibratie wordt beschouwd als een meta-cognitieve vaardigheid of een 'meta-skill' (zie ook Kuiken & Twisk, 2001). Bij overwegingen over meetmethodes, kan een vergelijking worden gemaakt met 'situation awareness' (SA). Bij de methode is vooral gekeken naar een publicatie van Endsley (1995) en het meetinstrument is grotendeels hierop gebaseerd. Situation Awareness is gedefinieerd als: de perceptie van elementen in een omgeving binnen een bepaalde tijd en ruimte, het begrijpen van de betekenis ervan en een inschatting van hoe de situatie zich zal ontwikkelen. In een recente publicatie wordt een overzicht gegeven van een reeks van meettechnieken met betrekking tot SA (Endsley and Garland, 2000). In deze publicatie maken Pritchett & Hansman (2000) het volgende onderscheid:

a) Knowledge-based measures

Hierbij wordt geprobeerd om rechtstreeks vast te stellen hoe de mate van SA bij een persoon is. De beoordelingen kunnen gevraagd worden aan de persoon zelf (zelfevaluatie) of aan een expert (expertbeoordelingen). Hiervoor zijn verschillende technieken mogelijk, zoals een één- of meerdimensionale beoordelingsschaal of een vragenlijst.

b) Verbalization methods

Hierbij wordt inzicht verkregen in de mate waarin SA aanwezig is bij een persoon, door die persoon tijdens de taakuitvoering (of na een 'freeze') bijvoorbeeld hardop te laten zeggen, wat hij ziet en denkt.

c) Performance-based measures

Prestatiemetingen richten zich op meetbare gedragingen: het wel of niet uitvoeren van handelingen.

Daarnaast kunnen ook psycho-fysiologische maten gebruikt worden voor het meten van SA, zoals hartslag, oogbewegingen en dergelijke (Wilson, 2001). De aanpak is gebaseerd op de notie dat de vaardigheid een hoog niveau van cognitief functioneren vereist; getracht wordt meer zicht te krijgen op de cognitieve activiteit (alertheid, mentale belasting etc.), om op basis daarvan uitspraken te doen over het wel of niet aanwezig zijn van de meta-skill. Pritchett en Hansman schetsen de toepassingsmogelijkheden en de belangrijkste voor- en nadelen van de verschillende benaderingen (p.196). De auteurs komen tot de conclusie dat performance-based measures vooral een aanvulling kunnen vormen op andere meettechnieken van SA, zoals de knowledge-based metingen en de subjectieve verbalisatie. Het grootste knelpunt bij performance-based metingen is dat moeilijk is vast te stellen of de gemeten fysieke handelingen voortkomen uit SA. De meer objectieve metingen kennen ook andere nadelen. Zo is bijvoorbeeld sprake van een beperkte koppeling met de context waarin de vereiste vaardigheid wordt uitgevoerd. Ook wordt de complexiteit van de menselijke performance onvoldoende in kaart gebracht.

De kracht van zelfevaluaties, expertbeoordelingen en verbalisatie-technieken is dat ze componenten van SA kunnen isoleren en dat er een direct inzicht verkregen kan worden in de denk- en beslisprocessen. Nadeel van de subjectieve meettechnieken is dat ze niet noodzakelijkerwijs het uiteindelijk resultaat voorspellen. Een ander zwak punt is dat de procedurele (geautomatiseerde) kennis vrijwel niet beschikbaar is voor introspectie.

In de volgende paragrafen worden de verschillende meettechnieken en -instrumenten en hun toepasbaarheid voor het meten van kalibratie besproken.

### 3.1. Evaluatie van de eigen capaciteiten

De mogelijkheden voor evaluatie van de eigen capaciteiten kunnen plaatsvinden via lineaire beoordelingsschalen of met behulp van een gestructureerde vragenlijst.

#### 3.1.1. *Beoordelingsschalen kalibratie*

Voor het meten van SA is onderscheid gemaakt tussen het gebruik van een eendimensionale schaal en meerdimensionale schalen (Jones, 2001). Dit onderscheid zou ook kunnen gelden voor het meten van kalibratie.

##### *Eendimensionale schaal*

Op een eendimensionale schaal kan rechtstreeks en op eenvoudige aan-gegeven worden in hoeverre de gevraagde vaardigheid of kunde aanwezig is. De schaal kan bijvoorbeeld lopen van -5 (ziet de taak als moeilijker dan men feitelijk aankan) tot +5 (ziet de taak als gemakkelijker dan men feitelijk aankan). De schaal heeft verbale beschrijvingen op de eindpunten. Op het gebied van SA is ervaring opgedaan met het ontwikkelen en toetsten van een eendimensionale schaal. In verschillende studies werd aan proefperso-nen (of experts) gevraagd aan te geven in welke mate er sprake was van SA tijdens de taakuitvoering. Voorwaarde voor het gebruik van deze meet-methode is echter dat de te meten vaardigheid goed te definiëren en her-kenbaar is voor de beoordelaar. Dit bleek in de studies naar SA een knel-punt te vormen. Voor het meten van kalibratie zou het gebruik van een eendimensionale schaal betekenen dat aan proefpersonen gevraagd wordt aan te geven hoe groot hun mate van kalibratie is (geweest) gedurende de taakuitvoering. Hiervoor is nodig dat zij kunnen aangeven hoe zij de moei-lijkheid van de taak waarderen ten opzichte van hun eigen vaardigheden.

##### *Meerdimensionale schaal*

Voor het meten van SA zijn diverse meerdimensionale schalen ontwikkeld. SART (SA Rating Technique) is daarvan de meest gebruikte. De verschil-lende dimensies van de schalen sluiten nauw aan bij verschillende com-ponenten van de vaardigheid. Uit analyses (Endsley & Garland, 2000) bleek dat gerichtheid op en verwerking van visuele informatie een belangrijke voorspellende factor is voor de SA-vaardigheid van een persoon. Hierbij worden drie niveaus onderscheiden:

- a. waarnemen van de visuele cues: perceptie van taakrelevante informatie;
  - b. begrijpen van de informatie: integratie van de informatie en vaststellen of deze relevant is voor de eigen doelstelling;
  - c. projectie: de vaardigheid om toekomstige gebeurtenissen te voorspellen.
- Een korte beschrijving van de SART-schaal is te vinden in *Bijlage 1*.

Er zijn grote voordelen verbonden aan het gebruik van beoordelingsschalen voor het meten van kalibratie. De implementatie is eenvoudig, de kosten laag, en er is weinig verstoring van het trainingsproces. Het valt echter sterk te betwijfelen of beginnende automobilisten op betrouwbare wijze een rechtstreekse vraag naar de mate van kalibratie kunnen uitvoeren. De reden hiervoor is dat het begrip complex is en dat het beoordelen ervan bij

de persoon zelf, veel kennis over eigen vaardigheden en het verkeers-systeem vereist. Dit zijn juist de zaken waarmee leerlingautomobilisten naar verwachting moeite hebben. Een eendimensionale schaal waarmee ze de mate van kalibratie bij zichzelf kunnen aangeven lijkt daardoor voor deze groep niet haalbaar.

Wat betreft de meerdimensionale schalen, verdient het aanbeveling om nader te onderzoeken of het mogelijk is, op basis van de huidige kennis van kalibratie, een dergelijke schaal samen te stellen. Hiervoor is vereist dat voor de bepaling van de mate van kalibratie een aantal afzonderlijke helder gedefinieerde componenten kunnen worden vastgesteld. Nagegaan moet worden of de inzichten uit de literatuurstudie voldoende aangrijpingspunten bieden voor het samenstellen van een dergelijke beoordelingslijst.

### 3.1.2. Vragenlijst

Er zijn vele voorbeelden van studies waarbij een vragenlijst als informatie-bron wordt gebruikt. Vragenlijsten die relevant kunnen zijn in het kader van dit onderzoek zijn met name de Driving Skill Inventory, ontwikkeld door Lajunen & Summala (1995) en vragenlijsten gebruikt in een serie studies door Hatakka (1998).

Lajunen & Summala hebben een vragenlijst ontwikkeld en getoetst voor de zelf-evaluatie van rijvaardigheid. Deze vragenlijst meet hoe bestuurders zelf over hun niveau van vaardigheden denken. De vragenlijst gebruikt twee soorten instructies:

- 1) een beoordeling volgens een intern criterium, in termen van zwakke en sterke vaardigheden;
- 2) beoordeling volgens een extern criterium, de gemiddelde bestuurder.

De vragenlijst bevat veiligheidsgeoriënteerde items en vaardigheidsgeoriënteerde items (met name perceptual motor skills). De items van de vragenlijst zijn in *Bijlage 1* opgenomen.

Hatakka gebruikte vier datasets, gericht op de volgende groepen:

- beginnende automobilisten, direct na het behalen van het rijexamen;
- dezelfde groep beginners na zes maanden;
- middelbare scholieren;
- jonge mannelijke autorijders.

Vervolgens construeerde hij de vragenlijsten op een hiërarchische wijze. Op het laagste niveau betroffen de vragen manoeuvres. Het tweede niveau betrof het beheersen van verkeerssituaties. De vragen in het derde niveau gingen over doelen en de context van autorijden en het hoogste niveau betrof levensdoelen en levensvaardigheden.

Eén van de vragenlijsten is gebaseerd op de vragenlijst ontwikkeld door Lajunen & Summala. Resultaten lieten zien dat er tussen de vier niveaus duidelijke verbanden waren. Veiligheidsgeoriënteerde waarden en strategieën werden geassocieerd met minder ongevallen en overtredingen. Verder constateerde Hatakka dat:

- Er over het geheel genomen veel overeenkomst is tussen de zelf-evaluaties van beginnende automobilisten ongeacht hun leeftijd of sexe. Hatakka interpreteert dit meer als typische beeldvorming over autorijden dan als ervaringskennis.
- Er verschillen zijn tussen mannen en vrouwen bij de zelf-evaluatie van vaardigheden en evaluaties van risico. Bij vrouwen is er sprake van een

voorzichtiger houding ten opzichte van autorijden en minder vertrouwen in de eigen vaardigheden.

- Bij jongere leeftijden het geëvalueerde risico lager en het vertrouwen in de eigen vaardigheden hoger was; dit gold ook voor de vrouwen.
- Hoe hoger de bestuurders hun eigen vaardigheden inschatten, hoe lager ze de risico's vonden en hoe minder onzeker ze waren. Een groot vertrouwen in de eigen vaardigheden was gerelateerd aan een lage score op onzekerheid of het verwachten van problemen (p.89).

De resultaten ondersteunden de hypothese dat een groot vertrouwen in eigen kunnen gerelateerd is aan problematisch rijgedrag hypothese (zie ook Gregersen, 1996).

Kenmerk van de vragenlijsten gebruikt door Hatakka is dat de vragen specifiek zijn, gericht op goed gedefinieerde aspecten van de rijtaak. Met name de vragen die meta-cognitieve vaardigheden betroffen, waren erop gericht dat de bestuurders zichzelf in detail evalueerden. Bijvoorbeeld: het rijden over een glad wegdek is een sterke - zwakke component van mijn vaardigheden (aangeven op 6-puntsschaal)

Een ander kenmerk is dat, vergelijkbaar met de vragenlijst van Lajunen & Summala, Hatakka de zelf-evaluaties af laat zetten tegen een intern criterium en niet tegen een vergelijking met anderen, bijvoorbeeld met de gemiddelde automobilist.

In een studie van Goldenbeld & Houwing (in voorbereiding) is reeds ervaring opgedaan met de vragenlijsten van Hatakka. Naast het afnemen van de vragenlijsten is tevens een performancemeting meegenomen in dit onderzoek. De gegevens en met name de relaties tussen de zelfevaluaties en de gebruikte performancemeting zijn van belang en zullen worden meegenomen in het kader van dit onderzoek (zie hiervoor hoofdstuk 4). Groeger & Maguire (1996) ontwikkelden een vragenlijst waarin een aantal alledaagse vaardigheden, inclusief autorijden en zwemmen beoordeeld moesten worden. De studie onderzocht verschillen in de eigen beoordelingen tussen mensen met en zonder dyslexie. In de vragenlijst werd telkens een vijf-puntsschaal gebruikt, waarbij 1 betekende 'behoorlijk boven het gemiddelde', en 5 'behoorlijk onder het gemiddelde'. Het middelpunt van de schaal ankerde bij de vaardigheid van de gemiddelde performer. Voor de beoordeling van rijvaardigheid werden de volgende factoren beoordeeld: controle over de taak; planning; vermoeidheid; overlast; drukte op de weg; vertraging (zie *Bijlage 1* voor meer details). De vragen bleken sensitief genoeg om onderscheid te kunnen maken tussen mensen met en zonder dyslexie. Zo bleek bijvoorbeeld dat mensen met dyslexie rapporteerden meer moeite te hebben met controletaken in complexere omstandigheden (meerdere dingen tegelijk doen), minder graag op drukke wegen rijden en meer vooruit plannen om dergelijke situaties te voorkomen.

Algemene conclusie is dat er in de literatuur aanknopingspunten zijn voor het gebruik van vragenlijsten bij rapportage over de eigen rijvaardigheid. De vragenlijsten dienen echter uitgebreid te worden met specifieke vragen omtrent kalibratie. De vragenlijsten die hiervoor het meest geschikt lijken, zijn de vragenlijsten van Hatakka, aangezien deze onderscheid maken tussen inschatting van de eigen vaardigheden en inschatting van risico's en taak-moeilijkheid.



### 3.2. Expertbeoordelingen

Het gaat hierbij om beoordelingen van de meta-skill door een getrainde observator (expert). Voor het kalibratieonderzoek doelen we hierbij op rij-instructeurs.

Vergelijkbaar met de mogelijkheden geschetst voor de eigen beoordeling, kan voor expertbeoordelingen in principe eveneens gebruik worden gemaakt van eendimensionale of meerdimensionale schalen (Bell & Lyon, 2000). Voor het beoordelen van de meta-skill SA door een expert is een aantal schalen ontwikkeld: van eenvoudige lineaire schalen (e.g. rating van 1-10 op SA) tot complexere schalen.

Het bekendste voorbeeld van een meerdimensionale schaal voor het meten van SA door getrainde observatoren is de Situation Awareness Global Assessment Technique (SAGAT). In experimenten waarbij gebruik wordt gemaakt van SAGAT wordt regelmatig tijdens een simulatie van de taak de situatie bevroren en worden de proefpersonen ondervraagd over hun perceptie van de situatie op dat moment. Deze methode vergt veel tijd en inspanning en moet gebaseerd zijn op een zeer gedetailleerde taakanalyse. Andere knelpunten van deze methode zijn bijvoorbeeld: de verstoring die ontstaat door de situaties te 'bevriezen' en de mate waarin er geleund wordt op het geheugen van de proefpersoon. Toch lijkt de methode goede aanknopingspunten te bieden voor het onderzoek naar kalibratie. Groot voordeel van de rij-opleiding en veiligheidstraining bij leerling-automobilisten is dat er deskundigen voorhanden zijn. Het is zeer goed mogelijk dat de instructeurs, met hun professionele kennis en ervaring, als experts inzake kalibratie kunnen optreden. Eerste voorwaarde hiervoor is echter dat de rij-instructeurs helder voor ogen hebben wat wordt bedoeld met kalibratie bij hun leerlingen. Indien overwogen wordt deze methode toe te passen, wordt aanbevolen een vooronderzoek uit te voeren onder rij-instructeurs. Via interviews met een aantal instructeurs kan dan nagegaan worden of er overeenstemming en helderheid bestaat over de inhoud en beoordeling van het begrip kalibratie. Tevens kan gebruik gemaakt worden van reeds gehouden interviews bij rij-instructeurs in het kader van een onderzoek naar een voortgezette rij-opleiding (Goldenbeld, 1995).

Het laten invullen van een meer gedetailleerde vragenlijst door rij-instructeurs over aspecten van de rijervaring van hun leerlingen is niet aan te bevelen.

### 3.3. Verbalisatietechnieken

De bekendste techniek van verbaliseren is het verbale protocol: het hardop denken. Deze methode is ook verder ontwikkeld ten behoeve van het onderzoek naar SA. Tijdens de taakuitvoering of direct erna wordt aan de proefpersoon gevraagd om hardop te denken of uit te leggen van welke informatie hij uitgaat bij zijn beslissingen. Een knelpunt bij deze techniek is het de taakuitvoering verstoort.

Een andere verbalisatietechniek is de self reporting grid. Deze techniek zou nuttig kunnen zijn voor het meten van kalibratie. De methode zou dan bestaan uit het presenteren van telkens drie foto's van verkeerssituaties. De vraag aan de proefpersoon is: Welke twee situaties horen bij elkaar en welke van de situaties wijkt af? Telkens wordt ook (door)gevraagd naar achterliggende redenen. Op die wijze wordt een individuele constructenlijst samengesteld. Aan de constructen van deze lijst worden waarderingen van de proefpersoon gehangen. Deze methode zou vooral input kunnen leveren

voor het toetsen van de geselecteerde componenten van kalibratie. Het is aan te bevelen deze techniek uit te werken tot een concreet meetinstrument ten behoeve van de pilot.

### 3.4. Overig: gedragsobservaties

In het kader van SA is tevens gebruik gemaakt van gedragsobservaties.

Onderzoek richtte zich op:

- algemene performancemetingen (bijv. Is de taakuitvoering tot een goed einde gebracht?);

- meten van enkele taakelementen die gerelateerd zijn aan de meta-skill.

Knelpunt hierbij was de vertaling van het begrip SA in eenduidige observeerbare handelingen. Voor SA is voorgesteld gebruik te maken van 'gecontroleerde' gebeurtenissen, omschreven als: "experimentally controlled events that cannot be anticipated through any other means than good situation awareness, and that require a discernible, identifiable action (or set of actions) from the operator."

Op die wijze wordt een onderscheid gemaakt tussen acties die rechtstreeks wijzen op de aanwezigheid van situation awareness en acties die laten zien dat SA niet aanwezig was.

Bij kalibratie zal een dergelijke isolatie van meetbare gedragingen heel moeilijk blijken. Gedragsobservatie in onderzoek naar kalibratie zou kunnen bestaan uit het meten van veiligheidskritische gedragingen zoals: volgafstanden of rijsnelheid in specifieke situaties. Echter, dergelijke gedragingen zullen niet rechtstreeks naar de mate van kalibratie verwijzen en kunnen hooguit dienen als aanvulling op eigen beoordeling of expert judgement.

### 3.5. Conclusies en discussie

Hoewel vragenlijst-methodes regelmatig gebruikt worden in verkeerspsychologisch onderzoek (zie overzicht Hatakka, 1998, p.29) worden er ook veel kanttekeningen bij geplaatst. Met name de neiging van proefpersonen zichzelf positiever in te schatten dan anderen, is een veelbesproken fenomeen (zie overzicht Kuiken & Twisk, 2001). Hatakka stelt dat methoden die gebruik maken van zelf-evaluatie vooral ingezet zouden moeten worden bij onderzoek naar hogere (cognitieve) processen, aangezien ze daar in principe snel valide informatie kunnen opleveren.

Belangrijkste knelpunten bij het gebruik van subjectieve oordelen (eigen oordelen en expert judgements) is de betrouwbaarheid van de schaal of vragenlijst als methode van onderzoek. Daarnaast spelen ook validiteit en sensitiviteit van de schaal of vragenlijst een grote rol. Issues zijn:

- 'Optimism bias'. Het merendeel van de bestuurders waardeert zichzelf als bovengemiddeld. Een mogelijke oplossing hiervoor is externe criteria (andere bestuurders) te vervangen door een intern criterium (zoals een persoonlijk profiel, samengesteld uit componenten van de eigen rijvaardigheid). De evaluatie van de persoonlijke vaardigheden is een weergave van gedachten en oordelen van de bestuurder. Het gaat dan dus om de variatie in de zelf-evaluatie.
- Geven van sociaal wenselijke antwoorden. De persoon probeert als het ware een gunstig beeld te scheppen van zichzelf. Door in de vragen zoveel mogelijk duidelijke waarderingen te vermijden en in plaats daarvan de aandacht te richten op directe evaluaties van gedrag en risico's, wordt de kans op deze neiging kleiner gemaakt.

- Meet het instrument wat het moet meten? Het is essentieel dat het begrip eenduidig gedefinieerd is en helder is voor de beoordelaars (proefpersonen). Aan deze aspecten dient expliciet aandacht te worden geschonken (e.g. Hatakka, 1998, p. 41).
- De relatie tussen de zelf gerapporteerde vaardigheid en de feitelijke vaardigheid.
- Schaalsensitiviteit: is de schaal of vragenlijst voldoende sensitief om verschillen te meten?

Naast deze knelpunten bezit het rechtstreeks vragen naar de vaardigheid of kunde ook voordelen ten opzichte van objectieve metingen. Kalibratie is niet op eenvoudige wijze objectief te meten in het verkeer. We hebben al geconstateerd dat het meten van kalibratie via psycho-fysiologische metingen niet haalbaar lijkt. Het zal echter eveneens moeilijk blijken om door middel van gedragsobservaties informatie te verkrijgen over deze cognitieve vaardigheid zonder het de persoon rechtstreeks te vragen.

In *Tabel 1* is een voorzet gemaakt van de technieken die het meest geschikt lijken te zijn voor het meten van kalibratie bij leerling-automobilisten. In de eerste fase van het experimentele programma zal de aandacht vooral gericht worden op de ontwikkeling van de meetinstrumenten. Het gebruik van de 'verbalisatiegrid' zal vooral ingezet worden als toets voor samenstelling van componenten van kalibratie. Hierbij kan worden nagegaan via welke constructen leerling-automobilisten aspecten van de verkeerswerkelijkheid zelf structureren.

Meettechnieken	objectiviteit	sensitiviteit	validiteit	kosten/tijd/gemak	eindoordeel
Psychofysiologische maten	+	+	?	-	-
Eigen oordeel/zelfevaluatie d.m.v.: Eendimensionale schaal (rechtstreeks scores van kalibratie op een schaal van -5 tot +5)	-	-	?	+	-
Meerdimensionale schaal (componenten van kalibratie scores op enkele schalen)	-	+/-	?	+	+
Vragenlijst	+/-	+	+	+	+
Beoordeling door rij-instructeur d.m.v.: Eendimensionale schaal (rechtstreeks scores van kalibratie op een schaal van -5 tot +5)	+/-	+/-	?	+	+
Meerdimensionale schaal (componenten van kalibratie scores op enkele schalen)	+/-	+	+/-	+	+
Vragenlijst	+/-	-	-	-	-
Verbalisatie-grid voor constructonderzoek	+/-	+		+/-	+
Gedragsobservaties	+	-	+/-	-	-

Tabel 1. *Overzicht van de voor- en nadelen van meettechnieken voor kalibratie.*

## 4. Opzet van pilot

De pilotstudie is voornamelijk gericht op het ontwikkelen en toetsen van de benodigde meetinstrumenten. Centrale vragen betreffen:

- de meet-instrumenten die bruikbaar zijn voor het beoordelen van het niveau van kalibratie bij leerling-automobilisten;
- vaststellen van de betrouwbaarheid en validiteit van deze instrumenten.

De volgende stappen worden hierbij onderscheiden:

1. maken van de meetinstrumenten;
2. toetsen en vaststellen van bruikbaarheid en betrouwbaarheid van de meetinstrumenten in een proefonderzoek (de pilot);
3. aanpassen meetinstrumenten en definitieve opzet experiment.

### 4.1. Stap 1. Maken van de meetinstrumenten

De volgende meetinstrumenten worden geconstrueerd:

- eendimensionale en meerdimensionale beoordelingsschaal;
- vragenlijst kalibratie;
- verbalisatiegrid, met foto's in drietallen en bijbehorende vragen.

#### 4.1.1. *Beoordelingsschalen*

De eendimensionale beoordelingsschaal is eenvoudig van opzet. Er wordt rechtstreeks gevraagd naar de mate van kalibratie die een bepaalde persoon bezit. De score kan weergegeven worden op een schaal van 1 tot 10. Het is de bedoeling de schaal alleen aan rij-instructeurs voor te leggen. De meerdimensionale beoordelingsschaal wordt geconstrueerd op basis van de elders beschreven theoretische overwegingen. Het is de bedoeling deze schaal te gebruiken voor zowel de zelfevaluatie (door de proefpersonen) als de expertbeoordelingen (beoordeling door rij-instructeurs).

Beide schalen worden globaal op inhoud en bruikbaarheid getoetst door middel van interviews met vijf rij-instructeurs die betrokken zijn bij de nieuwe rij-opleiding (RIS) en instructeurs die de veiligheidstraining uitvoeren op proefbaan Barneveld. Voornaamste vraagpunt hierbij is de toegankelijkheid en praktische bruikbaarheid van de het concept kalibratie en de verschillende componenten van kalibratie. De beoordelingsschaal wordt ook aan twee leerlingen voorgelegd.

De bevindingen van deze oriënterende interviews leiden waar nodig tot aanpassingen van de meerdimensionale beoordelingsschaal. Ook wordt op basis van de bevindingen besloten of de eendimensionale beoordelingsschaal bruikbaar is als instrument bij de expertbeoordelingen. Indien rij-instructeurs aangeven dat zij het (te) moeilijk vinden rechtstreeks een score voor kalibratie aan hun leerlingen toe te kennen, wordt in de verdere experimenten afgezien van deze techniek.

#### 4.1.2. *Vragenlijst*

De volgende stappen worden genomen bij het samenstellen van de kalibratie-vragenlijst:

1. Uitgangspunt is de door Hatakka (1998) geconstrueerde vragenlijst. Deze vragenlijst is reeds vertaald in het Nederlands in het kader van een eerder door de SWOV verricht onderzoek. In 2000 vond een evaluatie plaats van de bromfietsopleiding (Goldenbeld & Houwing, 2001). In totaal participeerden 77 jonge bromfietzers in het onderzoek. Voor het meten van de effecten van de opleiding werd onder meer gebruik gemaakt van deze vragenlijst, zij het met wat aanpassingen. Evenals bij Hatakka het geval is, werd een onderscheid gemaakt naar vragen over:
  - risico-inschatting als gevolg van gedrag van andere weggebruikers;
  - risico-inschatting als gevolg van externe omstandigheden;
  - evaluatie van risicofactoren;
  - inschatten eigen rijvaardigheid: sterke en zwakke kanten bij omgaan met veeleisende situaties;
  - inschatten eigen rijvaardigheid: sterke en zwakke kanten met betrekking tot veilig rijden;
  - inschatten eigen rijvaardigheid: sterke en zwakke kanten met betrekking tot effectief en snel rijden.
2. Aanpassen van de items in de vragenlijst in het licht van de vraagstelling van het huidige onderzoek. De aanpassingen vinden plaats op basis van de literatuurstudie over de verschillende componenten en achterliggende factoren van het begrip kalibratie (Kuiken & Twisk, 2001).
3. Onderzocht wordt of de geselecteerde items tezamen een intern consistente schaal vormen. Daarvoor wordt per schaal Cronbach's alpha berekend. De alpha loopt van 0 tot 1. De interne samenhang van items vereist tenminste een alpha van .60 of hoger.

#### *Aansluiten bij lopend onderzoek bromfietzers*

Parallel aan de drie bovengenoemde stappen, vindt een analyse plaats van reeds eerder verzamelde data. Het betreft de gegevens van het eerder verrichte onderzoek naar de effecten van de bromfietsopleiding (Goldenbeld & Houwing, 2001). Naast de resultaten van beantwoording van de vragenlijst werden namelijk in deze studie ook de feitelijke voertuig-beheersing en het verkeersgedrag van de jonge bromfietzers beoordeeld. Rij-instructeurs beoordeelden de prestatie van de proefpersonen tijdens twee testritten: een testrit voorafgaand aan de opleiding en een testrit na de opleiding. Hierbij werden per proefpersoon alle fouten per verkeerssituatie genoteerd. De verkeerssituaties die onderscheiden werden, waren:

- wegrijden;
- rijden op rechte en bochtige weg;
- afslaan;
- gedrag op kruispunten;
- inhalen;
- rijstrook wisselen;
- tegemoet komen/ingehaald worden;
- gedrag bijzondere weggedeelten.

De fouten die geregistreerd werden, betroffen:

- bediening rem/koppeling;
- bediening verlichting;
- beheersing voertuig;
- besluitvaardig rijden;
- belangen van anderen;
- kijkgedrag;
- voorrang;
- plaats op de weg;

- afstand;
- snelheid;
- reageren lichten;
- reageren tekens;
- geven signalen;
- remmen.

De gedragsmetingen uit deze studie kunnen dienen als een eerste toetsing van de vragenlijst. De her-analyse van gegevens omvat:

- Identificatie van verschillende groepen binnen de populatie proefpersonen. Met name het identificeren van de risicogroep is belangrijk. Deze groep bestaat uit die proefpersonen die veel fouten maakten tijdens de proefrit en tegelijkertijd zelf aangaven weinig fouten te hebben gemaakt en de taak gemakkelijk te vinden. Binnen deze groep is de miskalibratie het grootst. Een tweede interessante groep wordt gevormd door de proefpersonen die weinig of geen fouten maakten en ook aangaven dat zij weinig fouten maakten.
- Na het identificeren van de groepen worden analyses uitgevoerd waarbij gedragsgegevens in verband worden gebracht met de vragenlijstgegevens.

Van belang is verder dat de studie een vervolg krijgt met een tweede nameting. Bij deze meting wordt het gedrag nogmaals beoordeeld in een testrit en wordt een vragenlijst afgenomen. Verwacht wordt dat hieraan ruim veertig personen deelnemen. Ook deze data zullen in het licht van de kalibratie-vraagstelling worden geanalyseerd.

#### 4.1.3. Verbalisatiegrid

Voor de verbalisatiegrid moet voorbereidend werk worden uitgevoerd. Dit omvat: het maken en selecteren van tien setjes van telkens drie foto's van verkeerssituaties met bijbehorende vragen.

#### 4.2. Stap 2. Onderzoek meetinstrumenten

Doelstelling van de pilot is het toetsen van de hierboven vermelde meetinstrumenten: de beoordelingsschalen, vragenlijst en rapportagegrid.

De deelnemers aan de pilot bestaan uit leerling-automobilisten, die de nieuwe rij-opleiding (RIS) volgen en die in het kader daarvan deelnemen aan de veiligheidstraining op de proefbaan in Barneveld. Voor de selectie van proefpersonen worden de rij-instructeurs benaderd met de vraag of zij uit hun leerlingenbestand enkele leerlingen kunnen noemen die bereid zijn mee te doen aan de pilotstudie. Gestreefd wordt naar zes mannen en zes vrouwen, allen jonger dan 22 jaar.

De aanmelding bij de pilot is vrijwillig. Uitleg over het doel van het onderzoek blijft beperkt tot de melding dat er enkele vragenlijsten worden afgenomen over hoe de leerlingen over autorijden denken. Tevens wordt de medewerking van de eigen instructeur aan het onderzoek gevraagd.

Om betrouwbare uitspraken te kunnen doen over de meetinstrumenten wordt gekozen voor de opzet van de pilot zoals in *Tabel 2* is weergegeven.

Tijdstip	Meetinstrument
Voormeting	(1) eigen oordeel proefpersonen: Invullen kalibratie-vragenlijst
	(2) eigen oordeel proefpersonen: Invullen meerdimensionale beoordelings-schaal
	(3) expertbeoordeling (door reguliere rij-instructeur): Invullen beoordelingsschaal (eendimensionale en/of meerdimensionale)
Uitvoeren veiligheidstraining op de proefbaan	
Nameting	(4) eigen oordeel proefpersonen: Invullen kalibratie-vragenlijst
	(5) eigen oordeel proefpersonen: Invullen meerdimensionale beoordelings-schaal
	(6) eigen oordeel proefpersonen: Uitvoeren verbalisatiegrid (aan de hand van foto's van verkeerssituaties)
	(7) expertbeoordeling (door instructeurs veiligheidstraining): Invullen beoordelingsschaal (eendimensionale en/of meerdimensionale)

Tabel 2. Opzet van de pilot en inzet van de verschillende meetinstrumenten.

In de pilot wordt de veiligheidstraining (nog) niet aangepast met een specifieke module voor kalibratie. In het experiment zal wel een extra interventie plaatsvinden. De huidige veiligheidstraining op de proefbaan bezit wel een reeks van elementen die gericht zijn op een betere inschatting van de limieten van de eigen vaardigheden en het herkennen van gevaren en risico's op de weg. Deze betreffen echter met name aspecten van voertuigbeheersing onder moeilijke omstandigheden.

Het primaire doel van de pilot is instrumentontwikkeling ten behoeve van het meten van de mate van kalibratie bij automobilisten. De instrumentontwikkeling dient bij te dragen aan de mogelijkheid uitspraken te doen over sensitiviteit en validiteit van te gebruiken meetinstrumenten. Specifieke vragen zijn:

- Hoe consistent zijn de verschillende metingen? Het verband tussen de uitkomsten van de verschillende meetinstrumenten (items vragenlijst versus beoordelingsschalen) en het verband tussen de beoordelingen door verschillende bronnen (i.e. consistentie in beoordelingen tussen de experts) worden onderzocht: welke verschillen en overeenkomsten blijken uit de beoordelingen; in welke mate hebben de experts een afwijkend oordeel over de mate van kalibratie bij een leerling in relatie tot het oordeel van de leerlingen zelf?
- op basis van welke componenten beoordelen leerling-automobilisten de aan hen gepresenteerde verkeerssituaties (verbalisatiegrid)? Welke constructen komen hieruit naar voren? De bevindingen hieromtrent informeren ons over de wijze waarop de leerlingen de verkeersomgeving en verkeerstaak structuren en vormen waardevolle input voor verdere instrumentontwikkeling.
- Is er een verschil tussen de beoordelingen over het niveau van kalibratie door de experts enerzijds (de rij-instructeurs en instructeurs tijdens de veiligheidstraining) en de beoordelingen van de leerlingen anderzijds?
- Heeft de training geleid tot veranderingen in zelfevaluatie (scores vragenlijst) en beoordeling van kalibratie (scores beoordelingsschaal ten behoeve van componenten kalibratie)?

#### 4.3. **Stap 3. Aanpassen meetinstrumenten en definitieve opzet experiment**

Op basis van de resultaten van de pilot worden de definitieve meetinstrumenten vastgesteld.

De betrouwbaarheid van de verschillende items wordt door middel van berekening van Cronbach's alpha vastgesteld.

De voorbereiding van het experiment wordt afgerond. Dit omvat de vaststelling van de precieze experimentele taak en de interventie die gericht is op verbetering van de kalibratie. Aard, timing en inhoud van de feedback worden gedefinieerd. Tevens wordt de huidige training op de geselecteerde proefbaan in detail in kaart gebracht.



## 5. Opzet eerste experiment

### 5.1. Proefpersonen

Deelnemers aan het experiment zijn allen leerling-automobilisten die niet in het bezit zijn van een rijbewijs. Andere kenmerken zijn:

- leeftijd tussen 18 en 21 jaar;
- 50% mannen en 50% vrouwen.

De potentiële deelnemers kunnen zich via hun rij-instructeur aanmelden. Deze geeft namen en kenmerken door aan de onderzoekscoördinator. Er worden vier experimentele groepen geformeerd, waarbij gestreefd wordt naar twintig proefpersonen per groep (zie *Tabel 3*).

	groep 1	groep 2	groep 3	groep 4
voormeting (schaal/ vragenlijst/eventuele observaties)	X	X	X	
veiligheidstraining (algemeen)	X	X	-	
veiligheidstraining + gerichte feedback ten behoeve van kalibratie	-	X	-	
nameting (schaal /vragenlijst)	X	X	X	X

Tabel 3. *De opzet van het eerste experiment.*

Er worden zoveel mogelijk overeenkomstige groepen samengesteld (vier groepen) qua leeftijd, opleiding en sekse. Wanneer er voldoende aanmeldingen zijn, wordt voor elk van de groepen a-select bepaald welk lid van het viertal in welke groep meedoet. Deze random toewijzing is essentieel in het onderzoek.

### 5.2. Onderzoeksvragen

Het primaire doel van het programma is instrumentontwikkeling ten behoeve van het meten van de mate van kalibratie bij automobilisten. Het secundaire doel is het ontwikkelen van een methode om de ontwikkeling van kalibratie bij leerling-automobilisten te versnellen. De centrale vraag van het onderzoek betreft dan ook de vraag naar de validiteit en betrouwbaarheid van de metingen van kalibratie: Wat meten we? In hoeverre verwijst dat wat we gemeten hebben daadwerkelijk naar kalibratie? Hiertoe onderzoeken we of de empirische bevindingen de theorie over kalibratie ondersteunen. Specifieke vragen zijn:

- Hoe dragen de verschillende interventies (de veiligheidstraining, additionele op kalibratie gerichte feedback, alsmede het invullen van vragenlijsten en beoordelingschalen) bij aan het ontwikkelen van kalibratie? Het gaat hierbij om de effecten op:

- de inschatting van de eigen vaardigheden;
- de inschatting van de taakvereisten (risico-inschatting, gevaarherkenning etc);
- acceptatie: evaluatie van de uitkomsten uit bovenstaande inschattingen.

Verwacht wordt dat de interventies een positief effect hebben op kalibratievaardigheden van de leerlingen. Dit kan zich op de volgende wijzen uiten:

- leerlingen herkennen vaker dat benodigde eigen vaardigheden tekort schieten of zwak zijn;
- leerlingen herkennen de gepresenteerde verkeerssituaties (items in vragenlijst) vaker als risicovol;
- acceptatiecriteria veranderen (bijvoorbeeld met betrekking tot wat gezien wordt als een veilige marge).

Verwacht wordt dat de interventie van een kalibratie-trainingsmodule (training en feedback specifiek op kalibratie gericht) een groter effect heeft op kalibratie dan de overige interventies (veiligheidsstraining alleen).

- Hoe consistent zijn de verschillende metingen? Het verband tussen de uitkomsten van de verschillende meetinstrumenten (items vragenlijst versus beoordelingsschalen) en het verband tussen de beoordelingen door verschillende bronnen (i.e. consistentie in beoordelingen tussen de experts) wordt onderzocht. Onderzocht wordt bijvoorbeeld:
  - welke verschillen en overeenkomsten blijken uit de beoordelingen;
  - in welke mate de experts een afwijkend oordeel hebben over de mate van kalibratie bij een leerling in relatie tot het oordeel van de leerlingen zelf?

Verwacht wordt dat de beoordelingen door de experts afwijken van beoordelingen door de leerling-automobilisten zelf, in die zin dat experts bijvoorbeeld de vaardigheden van de leerlingen minder hoog inschatten dan de leerlingen zelf en de risico's in het verkeer voor die leerlingen als groter inschatten dan de leerlingen zelf doen.

- Welke constructen komen naar voren uit de verbalisatietechniek (self reporting grid). De bevindingen hieromtrent informeren ons over de wijze waarop de leerlingen de verkeersomgeving en verkeerstaak structuren en vormen waardevolle input voor verdere instrumentontwikkeling.

## Literatuur

- Bell, H.H. & Lyon, D.R. (2000). *Using observer ratings to assess situation awareness*. In: M.R. Endsley, & D.J. Garland, Situation awareness analysis and measurement. Lawrence Erlbaum Associates, London, pp. 129-146.
- Endsley, M.R. (1995). *Toward a theory of situation awareness in dynamic systems*. Human factors, 1995, 37 (1), pp.32-64.
- Endsley, M.R & Garland D.J. (2000). *Situation awareness analysis and measurement*. Lawrence Erlbaum Associates, London.
- Goldenbeld, Ch. (1995). *Voortgezette rij-opleidingen in Nederland; Een inventarisatie van voortgezette rij-opleidingen voor automobilisten en motorrijders en van rij-opleidingen voor bromfietzers, uitgevoerd in de zomers van 1995*. R-95-48. SWOV, Leidschendam.
- Goldenbeld, Ch. & Houwing, S. (2001). *De rijvaardigheid en trainbaarheid van jonge verkeersdeelnemers; Een wetenschappelijk experiment met jonge bromfietzers in het verkeer van Leeuwarden en omgeving*. R-2001-16. SWOV, Leidschendam.
- Gregersen, N.P. (1996). *Young drivers' overestimation of their own skill - an experiment on the relation between training strategy and skill*. In: Accident Analysis and Prevention, 28, pp. 243-250.
- Groeger, J.A. & Maguire, R.L. (1996). *Dyslexia and driving: controlled processing of control skills*. In: Grayson, G.B. (ed.), Behavioural research in road safety VI. Transport Research Laboratory, London.
- Hatakka, M. (1998). *Novice drivers' risk- and self-evaluations*. Doctoral Thesis. University of Turku.
- Hulst, M., Rothengatter, T. & Meijman, T. (1998). *Strategic adaptations to lack of preview in driving*. In: Transportation Research Part F, pp. 59-75.
- Jones, D. G. (2001). *Subjective measures of situation awareness*. In: Endsley, M.R. & Garland, D.J.(ed.), Situation awareness analysis and measurement. Lawrence Erlbaum Associates, London, pp. 113-128.
- Kuiken, M.J. (1996). *Instructional support to drivers; The role of in-vehicle feedback in improving driving performance of qualified motorists*. Traffic Research Centre, University of Groningen.
- Kuiken, M.J. & Twisk, D.A.M. (2001). *Safe driving and the training of calibration; Literature review*. R-2001-29. SWOV, Leidschendam.
- Lajunen, T. & Summala, H. (1995). *Driving experience, Personality and Skill and safety-motive dimensions in drivers' self assessments*. In: Personality and Individual Differences, Vol 19, No. 3 , pp. 307-318.

Pritchett, A.R. & Hansman, R.J. (2000). *Use of testable responses for performance-based measurement of situation awareness*. In: Endsley, M.R. & Garland, D.J., Situation awareness analysis and measurement. Lawrence Erlbaum Associates, London, pp. 189-209.

Saad, F. (1996). *Critical car-following when driving on an urban motorway: analyses of the situational demands and driver's activity in real driving conditions*. In: Roadsafe '96, influences on road user behaviour, conference report. Association of London Borough Road Safety Officers.

Wilson, G.F. (2001). *Strategies for psychophysiological assessment of situation awareness*. In: Endsley, M.R. & Garland, D.J., Situation awareness analysis and measurement. Lawrence Erlbaum Associates, London pp. 175-188.

### 1. Meer-dimensionele schalen voor het meten van SA: SART vragenlijst

De SART vragenlijst heeft schalen voor een aantal dimensies. Hierop kan op een schaal van laag tot hoog gescoord worden (1-7). De dimensies voor SA zijn:

- Demand on attentional resources:
  - variability of situation,
  - instability of situation,
  - complexity of situation
- Supply of attentional resources:
  - arousal,
  - spare mental capacity,
  - concentration,
  - division of attention
- Understanding:
  - information quantity,
  - information quality,
  - familiarity.

### 2. Vragenlijst Lajunen et al: Driving Skill Inventory (DSI)

Instruction: There are many differences between drivers, especially in the minor component of driving. We all have strong and weak components in our driving. Which are your strong and weak components in driving? Please select the appropriate number (clearly weak, weak, not weak nor strong, strong, clearly strong).

1. Fluent driving (management of your car in heavy traffic)
2. Performance in a critical situation
3. Perceiving hazards in traffic
4. Driving in a strange city
5. Paying attention to pedestrians and bicyclists
6. Driving on a slippery road
7. Conforming to the traffic rules
8. Managing the car through a skid
9. Prediction of traffic situations ahead
10. Driving carefully
11. Knowing how to act in particular traffic situations
12. Fluent lane-changing in heavy traffic
13. Fast reactions
14. Making firm decisions
15. Paying attention to other road users
16. Driving fast if necessary
17. Driving in the dark
18. Controlling the vehicle
19. Avoiding competition in traffic

<sup>1</sup> De Engelse vertalingen zijn van de auteurs van de vragenlijsten.

20. Keeping sufficient following distance
21. Adjusting your speed to the conditions
22. Overtaking
23. Relinquishing legitimate rights when necessary
24. Conforming to the speed limits
25. Avoiding unnecessary risks
26. Tolerating other drivers' blunder calmly
27. Obeying the traffic lights carefully
28. Parking in legal places only.

Safety oriented items are: (motivation oriented)  
7,10,15, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28.

### 3. Vragenlijsten Hatakka

Per vragenlijst (voor de vier groepen) zijn er vijf schalen:

#### a) *Schaal voor gevoelens van zorgelijkheid en onzekerheid*

De exacte vraag was: hoe bezorgd ben je over de volgende zaken; of: hoeveel problemen zullen de volgende zaken je geven indien je nu zelfstandig aan het verkeer deel zou nemen? alternatieven: Heel veel, veel, wel wat, niet. Subschalen waren:

- normale verkeerssituaties,
- veeleisende situaties,
- risico's die te maken hebben met niet erg vaardige en kwetsbare weggebruikers.

The scale:

How much are you afraid of the following things or how much do you think they will cause you trouble when you are now starting to drive independently?

- 1 driving in the dark
- 2 driving at rush hours
- 3 driving on a slippery road
- 4 driving a journey
- 5 driving in a strange environment
- 6 vehicle handling in traffic situations
- 7 parking, reversing etc.
- 8 overtaking
- 9 mistakes made by other road users
- 10 getting along with pedestrians and cyclists
- 11 driving on country roads
- 12 driving in city-traffic
- 13 filling up the tank etc
- 14 adjusting to the traffic tempo
- 15 insufficient knowledge of the traffic regulations
- 16 driving at intersections

#### b) *Externe risico's in het verkeer*

Bestuurders evalueerden de mate van risico veroorzaakt door externe factoren. De vraag was: Hoe groot is de kans op ongevallen bij de volgende factoren? Alternatieven: Heel klein, klein, groot, heel groot. Subschalen waren:

- risico's veroorzaakt door moeilijke wegcondities;
- risico's veroorzaakt door onzorgvuldig gedrag van andere weggebruikers.

The scale:

How big accident-risk is caused to you by the following factors in traffic?

- 1 rough road surface
- 2 old road users
- 3 slippery road
- 4 child pedestrians and bicyclists
- 5 other road users speeding and overtaking
- 6 winding road
- 7 careless driving habits of other road users
- 8 other road users' willingness to compete
- 9 bad visibility, darkness
- 10 drunken drivers
- 11 overcareful drivers
- 12 mistakes made by other road users
- 13 hydroplanning

*c) Interne risico's*

Risico's die ontstaan vanwege persoonlijke gewoonten en vaardigheden. De vraag was: Hoe waarschijnlijk vind je het dat de volgende aspecten van je karakter, gewoonten of vaardigheden, leiden tot risico's voor jou in het verkeer? Volledig onmogelijk, vrijwel onmogelijk, mogelijk, heel goed mogelijk. Subschalen waren:

- eigen onzorgvuldig gedrag;
- risico's vanwege onvoldoende vaardigheden van hen zelf;
- overmoed en situationele reacties.

De schaal:

How possible do you consider, that the next factors concerning your character, habits and skills will cause risk to you in traffic?

- 1 insufficient knowledge of traffic rules
- 2 driving with high speed
- 3 falling asleep while driving
- 4 overly careful driving
- 5 willingness to compete
- 6 Keeping sufficient following distance
- 7 carelessness
- 8 excitement or irritation
- 9 overself confidence
- 10 use of alcohol
- 11 insufficient vehicle handle skills

*(d) Zelf-evaluatie van persoonlijke vaardigheden*

Deze schaal is gebaseerd op de vragenlijst ontwikkeld door Lajunen et al. Iedereen heeft zijn sterke en zwakke kanten wat betreft rijvaardigheid. Evalueer wat voor jou je sterke en zwakke kanten zijn. Duidelijk een sterke component, sterke component bescheiden, zwakke component, duidelijk een zwakke component. Subschalen waren

- vaardigheden voor het kunnen omgaan met veeleisende situaties;
- vaardigheden voor veilig rijden;
- vaardigheden voor effectief en snel rijden.

De schaal:

Instruction: Drivers differ in many ways, especially when driving skill is divided into its components and the components are evaluated separately. Everyone has his/her own strong and weak components of driving skill.

Which are the strong and weak points in your own driving skill? Please select the appropriate number (clearly strong, strong weak, moderate, weak, clearly weak).

- 1 Flexible driving
- 2 Acting in dangerous situations
- 3 Perception of risks in traffic
- 4 Driving independently
- 5 Driving in a strange city
- 6 Consideration of pedestrians and bicyclists
- 7 Driving on a slippery road
- 8 Conforming to the traffic rules
- 9 Managing the car through a skid
- 10 Anticipating traffic situations
- 11 Driving carefully
- 12 Mastering traffic situations
- 13 Proceeding in rush hour traffic
- 14 Fast reactions
- 15 Making firm decisions
- 16 Paying attention to other road users
- 17 Driving fast if necessary
- 18 Driving in the dark
- 19 Vehicle handling

*e) Zelf gerapporteerde rijgewoonten.*

Hierna geven we een aantal rijgewoonten. Geef aan hoe vaak deze dingen jou overkwamen. Subschalen waren:

- rijden in een slechte toestand;
- persoonlijke fouten;
- rijden met een te hoge snelheid;
- ontsnappen aan gevaarlijke situaties veroorzaakt door andere weggebruikers.

Hatakka ging ervan uit dat elke schaal zich op een ander aspect van de rijtaak concentreerde. Het invullen van de vragen vraagt zelfreflectie van de proefpersoon.

Daarnaast vulden de proefpersonen in de follow-up een ongevalen-vragenlijst in en werden de overtredingen geregistreerd.

#### **4. Items in vragenlijst Groeger & Maguire**

Groeger & Macguire onderscheidde in hun vragenlijst de volgende factoren voor het beoordelen van autorijden als vaardigheid.

*Task control*

- I have difficulty steering and changing gears at the same time
- When I have to stop unexpectedly, it is hard to start driving again
- When distracted by something, I have to slow down or stop
- I get frightened if the roads are busy
- I find driving very difficult
- Manoeuvring near other cars is difficult
- I feel self-conscious when I am driving
- I find it hard to talk and drive at the same time



### *Planning*

- I keep to short trips when driving
- I avoid driving on motorways and fast roads
- I avoid driving when it is very wet or dark
- I avoid driving on unfamiliar roads if I can

### *Fatigue*

- I always check a map before driving somewhere new
- Driving is mentally tiring
- I have to concentrate hard when driving
- If I get tired while driving I have to stop
- Driving is physically tiring

### *Embarrassment*

I get embarrassed if I hold other drivers up

### *Business*

- I feel more confident when the roads are busy
- I enjoy driving when the roads are busy

### *Delay-avoidance*

- I get frustrated if the roads are busy
- I plan how quickly I will finish my journey



### 1. Eendimensionale schaal expert judgement

Een rechtstreeks beoordeling van de rij-instructeur van de mate waarin de leerling taakmoeilijkheid en eigen vaardigheden correct kalibreert.

### 2. Meerdimensionale schaal

Beoordeling van verschillende componenten van kalibratie, met in ieder geval:

- inschatting van de moeilijkheidsgraad van een aantal specifieke (nog te definiëren) verkeerssituaties;
- inschatting van mate waarin de leerling met die situaties kan omgaan (coping abilities).

### 3. Vragenlijst zelf-evaluatie kalibratie (voor leerlingen rij-opleiding of beginnende automobilisten)

*Richtlijnen voor het samenstellen van de vragenlijst:*

1. De vragen zijn gericht op helder beschreven aspecten van de rijtaak en rijsituatie, zoals:
  - effecten van karakteristieken van het voertuig, remafstand, sturen etc.;
  - kenmerken en dynamiek van het verkeerssysteem (anderen breken regels en maken fouten);
  - mogelijkheden om afwijkende gedragingen van anderen te compenseren;
  - strategisch kijkgedrag etc.Het gaat hierbij om aspecten die van belang zijn voor het vergroten van inzicht voor een juiste kalibratie. Het beantwoorden van de vragen gebeurt op een schaal met vier, vijf of zes alternatieven.
2. De vragen gaan in op een evaluatie van zowel de taakmoeilijkheid (moeilijkheidsgraad en risico van bepaalde situaties) (external risks) als de eigen vaardigheden (internal risks).
3. De vragen zijn specifiek en vergen een detailanalyse van de leerling

Voorstel:

Vragenlijsten van Hatakka kritisch bekijken en aanpassen voor onderzoek naar kalibratie.

