

Statusonderkenning, risico-onderkenning en kalibratie bij verkeersdeelnemers

Dr. R.J. Davidse, drs. W.P. Vlakveld, dr. M.J.A. Doumen &
dr. S. de Craen

R-2010-2

Statusonderkenning, risico-onderkenning en kalibratie bij verkeersdeelnemers

Een literatuurstudie

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2010-2
Titel:	Statusonderkenning, risico-onderkenning en kalibratie bij verkeersdeelnemers
Ondertitel:	Een literatuurstudie
Auteur(s):	Dr. R.J. Davidse, drs. W.P. Vlakveld, dr. M.J.A. Doumen & dr. S. de Craen
Projectleider:	Dr. R.J. Davidse
Projectnummer SWOV:	02.32
Trefwoord(en):	Traffic; safety; skill (road user); driving (veh); behaviour; calibration; perception; risk; attitude (psychol); Netherlands; SWOV
Projectinhoud:	In de geactualiseerde visie Duurzaam Veilig zijn twee nieuwe principes geïntroduceerd: (sociale) vergevingsgezindheid en statusonderkenning. In de daaropvolgende jaren is gewerkt aan een nadere invulling van deze principes. Dit rapport geeft een uitgebreide toelichting op het begrip statusonderkenning en de rol die statusonderkenning speelt bij een veilige verkeersdeelname.
Aantal pagina's:	84
Prijs:	€ 15,-
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 2010

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
Internet www.swov.nl

Samenvatting

In *Door met Duurzaam Veilig* (Wegman & Aarts, 2005) zijn naast de drie oorspronkelijke principes van een duurzaam veilig verkeerssysteem twee nieuwe principes geïntroduceerd: (sociale) vergevingsgezindheid en statusonderkenning. In de daaropvolgende jaren is gewerkt aan een nadere invulling van deze principes. Dit rapport geeft een uitgebreide toelichting op het begrip statusonderkenning en de rol die statusonderkenning speelt bij een veilige verkeersdeelname. Houtenbos (2009) heeft het principe van sociale vergevingsgezindheid nader uitgewerkt.

Begrippenkader en biologische aanleg voor status- en risico-onderkenning

Statusonderkenning is weten wat je kunt. Formeler gesteld is het de mate van overeenstemming tussen de zelf waargenomen taakbekwaamheid en de werkelijke taakbekwaamheid: hoe goed vindt iemand dat hij is en hoe goed is hij in werkelijkheid? Hoe meer dat overeenkomt, des te beter is de statusonderkenning. De *taakbekwaamheid* op haar beurt is de optelsom van de rijvaardigheid en rijgeschiktheid van een verkeersdeelnemer.

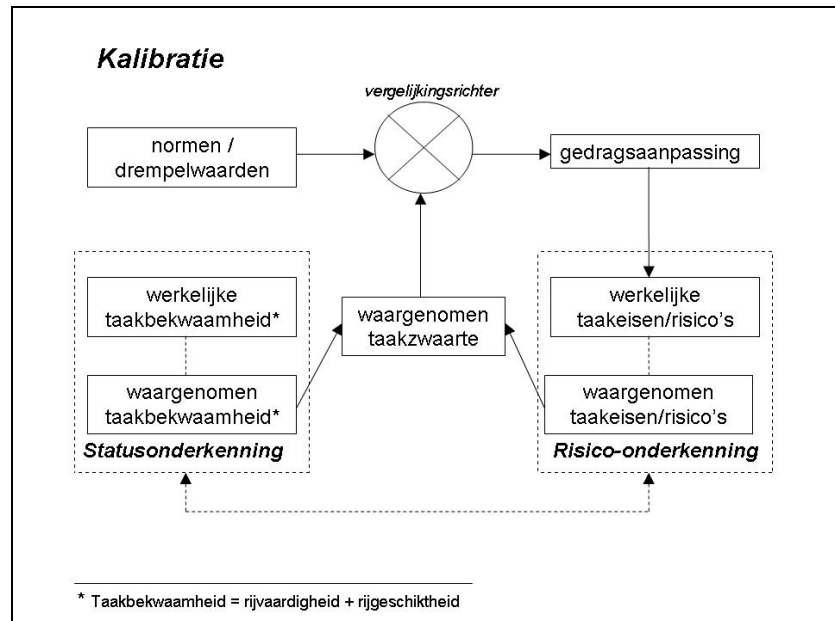
Rijvaardigheid is het resultaat van leren en ervaring opdoen en heeft onder meer betrekking op de voertuigbeheersing en het verkeersinzicht.

Rijgeschiktheid heeft betrekking op de tijdelijke en permanente fysieke en mentale kwaliteiten van de verkeersdeelnemer: is hij gezond, goed uitgerust, goed bij de les en niet onder invloed van alcohol, drugs of medicijnen?

Risico-onderkenning is weten hoe gevaarlijk de verkeerssituatie is waarin je je bevindt. Het wordt ook wel gevaarherkenning genoemd. Formeel gesteld is risico-onderkenning de mate van overeenstemming tussen de waargenomen taakeisen en de werkelijke taakeisen: hoe gevaarlijk vindt iemand het en hoe gevaarlijk is het in werkelijkheid? Hoe beter deze overeenstemming des te beter is de risico-onderkenning. Daar waar statusonderkenning gaat over de taakbekwaamheid, gaat risico-onderkenning dus over de taakeisen. Maar weten wat je kunt en weten hoe gevaarlijk het is leidt niet automatisch tot veilig gedrag. Je moet deze twee zaken namelijk ook nog met elkaar in verband brengen (kan ik deze gevaarlijke situatie aan?) en zo nodig je gedrag aanpassen. Dat noemen we kalibratie (zie onderstaande figuur).

Kalibratie is kort gezegd gelijk aan het aanpassen van de verkeerstaak op basis van een vergelijking van de ingeschatte taakzwaarte (hoe moeilijk is de taak en hoe goed ben ik?) met een referentiewaarde. Daaraan liggen een heleboel processen ten grondslag, waaronder statusonderkenning en risico-onderkenning. Verkeersdeelnemers maken allereerst – al dan niet bewust – een inschatting van hun eigen taakbekwaamheid (statusonderkenning) en een inschatting van de taakeisen, dus van de complexiteit en/of de gevaren van de verkeerstaak (risico-onderkenning). Het verschil tussen de waargenomen taakbekwaamheid en de waargenomen taakeisen correspondeert met de taakzwaarte. Denk je dat je veel meer aankunt dan de taak van je vergt, dan vind je het een relatief makkelijke taak: de taakzwaarte is laag. Als de taak daarentegen meer van je vraagt dan je denkt aan te kunnen, dan vind je de taak (te) moeilijk: de taakzwaarte is (te) hoog. De ingeschatte taakzwaarte leidt vervolgens al dan niet tot actie. Dat is afhankelijk van een

vergelijking met een referentiewaarde. Die referentiewaarde wordt ook wel de norm of drempelwaarde genoemd en kan van persoon tot persoon en van moment tot moment verschillen (wat kan ik op dit moment aan? welk risico ben ik bereid te nemen?). Dit hele proces van statusonderkenning, risico-onderkenning, inschatten van de taakzwaarte, vergelijken met een referentiewaarde en al dan niet aanpassen van het gedrag, noemen we kalibratie. Via het proces van kalibratie hebben verkeersdeelnemers voor een belangrijk deel zelf in de hand hoe moeilijk de taak is die ze in het verkeer moeten uitvoeren. De kalibratie is beter naarmate de status- en risico-onderkenning accurater zijn.



Statusonderkenning, risico-onderkenning en kalibratie zijn cognitieve processen waarvoor een goed ontwikkelde prefrontale cortex onmisbaar is. Dit deel van de hersenen komt echter pas laat tot volledige ontwikkeling (rond het 21^e levensjaar). Vermoed wordt dat het tamelijk impulsieve en risicovolle gedrag van adolescenten en daarmee ook de risico's die zij nemen in het verkeer, ermee samenhangt dat de prefrontale cortex nog niet uitontwikkeld is. De prefrontale cortex komt niet alleen laat tot volledige ontwikkeling, maar is ook een van de hersendelen die degenerereert. Dit lijkt tenminste zo te zijn voor mensen met Alzheimer en andere vormen van dementie. De degeneratie van de prefrontale cortex verklaart het gebrekkige ziekte-inzicht bij deze patiënten en zou ook consequenties kunnen hebben voor hun status- en risico-onderkenning.

Status- en risico-onderkenning bij verschillende groepen verkeersdeelnemers

Dit rapport geeft een overzicht van wat er op dit moment bekend is over status- en risico-onderkenning bij verkeersdeelnemers. Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar vier groepen verkeersdeelnemers: de fitte en ervaren verkeersdeelnemer, de beginnende verkeersdeelnemer, de verkeersdeelnemer met een tijdelijke beperking van de taakbekwaamheid en de oudere verkeersdeelnemer.

Over status- en risico-erkenning bij de gemiddelde, oftewel fitte en ervaren verkeersdeelnemer is nog niet veel bekend. Het meeste onderzoek richt zich op de beginnende automobilist. De 'gemiddelde' verkeersdeelnemer komt dan alleen aan bod als referentiegroep; doet de beginnende automobilist het slechter of net zo goed als de gemiddelde automobilist? Deze studies laten uiteenlopende resultaten zien, van slechter dan gemiddeld tot zelfs beter dan gemiddeld. Een belangrijke oorzaak voor deze verschillen is het gebruik van verschillende meetmethoden. Zo wordt statusonderkenning gemeten door automobilisten 1) te vragen hoe goed ze kunnen rijden in vergelijking met de gemiddelde automobilist, 2) te vragen hoe goed ze kunnen rijden in vergelijking met leeftijdsgenoten, of 3) te laten schatten hoe ze zullen presteren op een bepaalde taak en vervolgens te kijken hoe goed ze deze taak in werkelijkheid uitvoeren.

Het globale beeld dat naar voren komt uit studies naar statusonderkenning bij verkeersdeelnemers is dat automobilisten over het algemeen erg positief zijn over hun vaardigheden wanneer zij deze moeten vergelijken met die van anderen. Bij onervaren verkeersdeelnemers en mannen is dit het sterkst. De overschatting lijkt groter te zijn voor bepaalde aspecten van de verkeerstaak, zoals zich veilig gedragen. Bij handelingen waarover men veel feedback krijgt, zoals parkeren, worden de eigen vaardigheden minder overschat.

Onderzoek naar risico-erkenning bij verkeersdeelnemers wijst uit dat oudere, meer ervaren bestuurders beter presteren op gevaarherkennings-testen dan jonge, beginnende bestuurders. Zo blijken ervaren automobilisten beter te presteren op reactietijdentests en gedragskeuzetests dan onervaren automobilisten en blijken oudere, meer ervaren automobilisten de omgeving breder te scannen en verder vooruit te kijken dan jonge, beginnende automobilisten. Daarnaast blijkt dat automobilisten die nog nooit een ongeval of bekeuring hebben gehad sneller gevaar detecteren dan mensen die dat wel hebben gehad. Risico-erkenning is gelukkig wel te leren. Dit is ook de reden dat steeds meer landen gevaarherkenning opnemen in de rijopleiding en het theorie-examen voor het autorijbewijs.

De taakeisen van verkeersdeelname en de taakbekwaamheid van een verkeersdeelnemer zijn aan veranderingen onderhevig. Ze kunnen van moment tot moment wijzigen. Verkeersdeelnemers moeten zich dat realiseren en hun gedrag daarop aanpassen: kalibreren. Automobilisten lijken zich redelijk bewust te zijn van weersomstandigheden die het risico (de taakeisen) kunnen beïnvloeden, zoals regen, mist en gladheid. Ze lijken deze risico's dus te onderkennen. De gedragsaanpassingen die daarop volgen, zijn echter niet altijd de juiste. Veranderingen in de eigen taakbekwaamheid die verkeersdeelnemers moeten onderkennen (status-erkenning) hebben vooral betrekking op de rijgeschiktheid. Voorbeelden van factoren die van invloed zijn op dagelijkse variaties in de rijgeschiktheid zijn bijvoorbeeld vermoeidheid, alcoholgebruik en afleiding. Hoewel er vrij veel onderzoek is gedaan naar deze factoren en hun invloed op het rijgedrag, is er weinig bekend over de mate waarin verkeersdeelnemers zich bewust zijn van de invloed van deze factoren op hun eigen rijgeschiktheid. Wel blijkt dat automobilisten niet altijd de juiste informatie tot hun beschikking hebben. Zo denken veel bestuurders dat handsfree telefoneren veel minder belastend is dan handheld telefoneren. Het is dus van belang dat niet alleen wordt onderzocht welke invloed bepaalde factoren hebben op de rijgeschiktheid, maar dat ook wordt nagegaan in hoeverre verkeersdeel-

nemers zich bewust zijn van deze invloed en of ze er rekening mee houden. Vervolgens kan bekeken worden hoe men bestuurders bewust kan maken van de factoren die van invloed zijn op hun taakbekwaamheid en hoe ze bewogen kunnen worden om ook daadwerkelijk iets met dit inzicht te doen.

Bij oudere verkeersdeelnemers verandert de taakbekwaamheid ook met de jaren. Met het ouder worden neemt namelijk de kans op ziekten en aandoeningen toe die de rijgeschiktheid beperken. Er komt daardoor een moment waarop men een permanente achteruitgang van de rijgeschiktheid moet onderkennen en het verkeersgedrag daarop moet aanpassen. Veel oudere verkeersdeelnemers doen dat goed. Zo vermijdt men de spits, gaat men bij slechte weersomstandigheden of als het donker is niet meer op pad en/of vermijdt men lastige verkeerssituaties. Sommige ouderen hebben er echter moeite mee om hun verminderde vermogens te onderkennen of het verkeersgedrag aan te passen aan de afname van hun vermogens. Dit betreft met name mensen met cognitieve functiestoornissen zoals dementie.

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Deze literatuurstudie heeft uitgewezen dat onderzoek naar status- en risico-onderkenning zich concentreert op een klein deel van de onderzoekspopulatie. Het beperkt zich veelal tot de beginnende automobilist, en tot de factoren die de rijvaardigheid beïnvloeden. Om een breder beeld te krijgen van de status- en risico-onderkenning van verkeersdeelnemers wordt daarom aanbevolen in de toekomst onderzoek te verrichten naar status- en risico-onderkenning bij andere typen verkeersdeelnemers (bijvoorbeeld fietsers) en naar status- en risico-onderkenning bij tijdelijke en chronische beperkingen van de rijgeschiktheid.

Summary

State awareness, risk awareness of and calibration by road users: A literature study

In addition to the three original principles for a sustainably safe traffic system, two new principles have been introduced in *Advancing Sustainable Safety* (Wegman & Aarts, 2005) – (social) forgivingness and state awareness. In the following years, these principles have been defined in more detail. This report provides a comprehensive explanation of the term state awareness and the role it plays in safe traffic participation. Houtenbos (2009) has further elaborated the principle of social forgivingness.

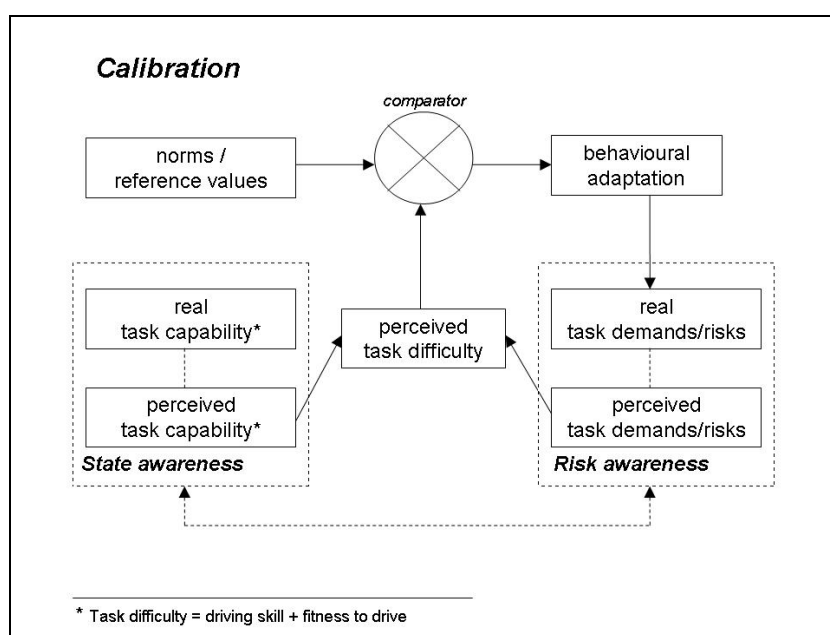
Terminology and biological predisposition towards state and risk awareness

State awareness means knowing one's capabilities. More formally, it is the degree of concurrence between one's own perception of one's task capability and what it really is – how good does someone think he is, and how good is he in reality? The more this coincides, the better the state awareness. In turn, *task capability* is the sum of the road user's driving skill and fitness to drive. *Driving skill* is the result of learning and gaining experience, and is related to vehicle control and traffic insight. *Fitness to drive* is related to the temporary and permanent physical and mental state of the road user – is he healthy, well rested, attentive, and not under the influence of alcohol, drugs or medication.

Risk awareness means knowing how dangerous the traffic situation is in which you find yourself. It is also called hazard perception. In formal terms, risk awareness is the degree of concurrence between the perceived task demands and the real ones – how dangerous does someone think it is, and how dangerous is it really? The more they coincide, the better the risk awareness. Whereas state awareness is about task capability, risk awareness is about task demands. However, being aware of your abilities and knowing how dangerous a situation is, does not automatically result in safe behaviour. These two things also have to be combined (can I cope with this dangerous situation?), and behaviour has to be adapted if necessary. This is called calibration (see the figure below).

Briefly, *calibration* is adapting the traffic task based on a comparison of the estimated task difficulty (how difficult is the task and how good am I?) with a reference value. This is based on many processes, including state awareness and risk awareness. In the first instance, road users – consciously or unconsciously – assess their own task capability (state awareness) and the task demands, that is the complexity and/or hazards of the traffic task (risk awareness). The difference between the perceived task capability and the perceived task demands corresponds with the task difficulty. If you believe that you are more than a match for the task, you will find the task relatively easy – the task difficulty is low. On the other hand, if the task demands more from you than you think you can cope with, you will find the task (too) difficult – the task difficulty is (too) high. The estimated task difficulty will or will not then result in action. This depends on a

comparison with the reference value. The reference value is also called the standard or threshold value, and can vary from person to person and from moment to moment (What can I cope with at this moment? What risk am I prepared to take?) This entire process of state awareness, risk awareness, estimating the task difficulty, comparison with a reference value, and whether or not to adapt behaviour, is called calibration. Via this process of calibration, road users exert an important measure of control over the difficulty of the task they have to perform in traffic. The more accurate the state and risk awareness, the better the calibration will be.



State awareness, risk awareness and calibration are cognitive processes which require a well-developed prefrontal cortex. However, this part of the brain reaches full development quite late (around the age of 21). It is presumed that the rather impulsive and risky behaviour of adolescents, and therefore also the risks they take in traffic, are linked to the prefrontal cortex not yet being fully developed. The prefrontal cortex not only reaches full development late, it is also one of the parts of the brain that degenerates. At least, this appears to be the case with people who suffer from Alzheimer's and other forms of dementia. The degeneration of the prefrontal cortex explains the poor insight these patients have into their illness, and could also have consequences for their state and risk awareness.

State and risk awareness amongst different groups of road users

This report provides an overview of what is currently known regarding the state and risk awareness of road users. Four groups of road users are recognized: the fit and experienced road user, the novice road user, the road user whose task capability is temporarily limited, and the older road user.

As yet, not much is known about the state and risk awareness of average, i.e. fit and experienced road users. Most of the research focuses on novice drivers. 'Average' road users are only used as a reference group – is the novice driver worse or just as good as the average driver? These studies show disparate results, from worse than average to even better than

average. An important cause for these differences is the use of different measuring methods. For instance, state awareness is measured by asking drivers 1) how well they drive compared to the average driver, 2) how well they drive compared to drivers of the same age, or 3) by asking them to estimate how well they would perform a certain task, and then observing how well they actually perform that task.

The general picture that emerges from these studies of state awareness amongst road users is that drivers are by and large very positive about their skills compared to those of other drivers. This is most marked amongst inexperienced road users and men. This overestimation appears to be greater for certain aspects of the traffic task, such as safe behaviour. For actions where a lot of feedback is received, such as parking, drivers overestimate their skills less.

Research into risk awareness amongst road users shows that older, more experienced drivers perform better at hazard perception tests than young, novice drivers. For instance, it shows that experienced drivers perform better at reaction time tests and behaviour choice tests than inexperienced drivers, and that older, more experienced drivers scan the surroundings more widely and look ahead further than young, novice drivers. It also shows that drivers who have never had a crash or a fine detect hazards more quickly than those who have. Fortunately, risk awareness can be learned. This is also the reason why increasingly more countries are including hazard perception in their driving courses and theory examinations for driving licences.

The task demands of traffic participation and the task capability of road users are subject to change. They can change from one moment to the next. Road users must realize this and adapt their behaviour accordingly by calibrating. Drivers appear to be reasonably aware of the weather conditions that can have an effect on hazards (the task demands), such as rain, fog and slippery conditions. They therefore appear to perceive these hazards. However, the resulting adapted behaviour is not always correct. The changes in their own task capabilities that drivers must perceive (state awareness) mainly concern their fitness to drive. Factors that affect the daily variations in fitness to drive are for instance, fatigue, alcohol use, and distraction. Although a fair amount of research has been carried out regarding these factors and their effect on driving behaviour, little is known about road users' level of awareness of how these factors affect their fitness to drive. It is apparent however, that drivers do not always have the right information. For instance, many drivers believe that hands-free telephoning is much less hazardous than hand-held telephoning. It is therefore important to investigate not only the effects of certain factors on fitness to drive, but also to examine how aware road users are of these effects, and whether they take them into account. It will then be possible to consider how drivers can be made aware of the factors that affect their task capability, and how they can be induced to actually do something with this insight.

Task capability also changes over the years where older road users are concerned. For as people grow older, there is an increased possibility of illnesses and disorders that affect their fitness to drive. Therefore, there comes a moment when a permanent decline in fitness to drive must be recognized, and the driver's traffic behaviour has to be adapted to it. Many older road users do this very well, for instance by avoiding rush hours, by not

driving in bad weather conditions or in the dark, and/or by avoiding difficult traffic situations. However, some older drivers find it difficult to perceive their reduced capabilities or adapt their traffic behaviour to their reduced capabilities. This applies especially to people with cognitive impairments such as dementia.

Recommendations for further research

This literature study has shown that research into state and risk awareness concentrates on a small section of the research population. It is mostly limited to novice drivers and the factors that affect driving skill. In order to gain a broader picture of road users' state and risk awareness, it is therefore recommended to carry out research into state and risk awareness among other types of road users in the future (for instance cyclists), and into state and risk awareness for temporary and chronic limitations of fitness to drive.

Inhoud

1. Inleiding	13
1.1. Statusonderkenning als een van de principes van Duurzaam Veilig	13
1.2. Taakbekwaamheid tijdens de carrière van de verkeersdeelnemer	14
1.3. Leeswijzer	15
2. Theoretisch kader	16
2.1. Kalibratie, statusonderkenning en risico-onderkenning	16
2.2. De link met metacognitie	18
2.3. De theorie van zelfregulatie	19
2.4. Het risicohomeostasemodel	20
2.5. Het zero-riskmodel	22
2.6. Het model van subjectieve veiligheid van Brown	23
2.7. Het taakzwaartehomeostasemodel van Fuller	24
2.8. Beperkingen van alle motivationele modellen	28
2.9. Conclusies	28
3. Status- en risico-onderkenning bij de fitte, ervaren verkeersdeelnemers	30
3.1. Biologische aanleg voor status- en risico-onderkenning	30
3.2. Statusonderkenning bij verkeersdeelnemers	32
3.3. Risico-onderkenning bij verkeersdeelnemers	36
3.4. Conclusies	42
4. Status- en risico-onderkenning bij jonge, beginnende verkeersdeelnemers	44
4.1. Statusonderkenning bij beginnende automobilisten	45
4.2. Risico-onderkenning bij beginnende automobilisten	49
4.3. Conclusies	50
5. Statusonderkenning bij acute beperking van de rijgeschiktheid	51
5.1. Vermoeidheid	51
5.2. Gebruik van alcohol en drugs	53
5.3. Gebruik van geneesmiddelen	54
5.4. Emoties	54
5.5. Afleiding	55
5.6. Conclusies	57
6. Statusonderkenning bij oudere verkeersdeelnemers met een chronische beperking van de rijgeschiktheid	58
6.1. Chronische beperkingen van de rijgeschiktheid	58
6.2. Statusonderkenning bij oudere verkeersdeelnemers	59
6.3. Compensatiegedrag bij oudere verkeersdeelnemers	60
6.4. Stoppen met bepaalde vormen van verkeersdeelname	61
6.5. Conclusies	62
7. Slotbeschouwing	64
7.1. Wat weten we over status- en risico-onderkenning in het verkeer?	64
7.2. Wat weten we nog niet: aanbevelingen voor vervolgonderzoek	68
Literatuur	72

1. Inleiding

1.1. Statusonderkenning als een van de principes van Duurzaam Veilig

In het boek 'Door met Duurzaam Veilig' (Wegman & Aarts, 2005) worden vijf Duurzaam Veilig-principes genoemd. Deze zijn:

1. **Functionaliteit van wegen** (monofunctionaliteit van wegen, stroomwegen, gebiedsontsluitingswegen, erftoegangswegen, in een hiërarchisch opgebouwd wegennetwerk);
2. **Homogeniteit van massa's en/of snelheid en richting** (gelijkwaardigheid in snelheid, richting en massa bij matige en hoge snelheden);
3. **Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en voorspelbaarheid van wegverloop en gedrag van weggebruikers** (omgeving en gedrag van andere weggebruikers die de verwachtingen van weggebruikers ondersteunen via consistentie en continuïteit van wegontwerp);
4. **Vergevingsgezindheid van de omgeving en van weggebruikers onderling** (letselbeperking door een vergevingsgezinde omgeving en anticipatie van weggebruikers op gedrag van anderen);
5. **Statusonderkenning door verkeersdeelnemers** (vermogen om taakbekwaamheid te kunnen inschatten).

Een verkeersveiligheidsbeleid waarin naar een optimalisatie van alle vijf principes wordt gestreefd, zal leiden tot een duurzaam veilig verkeerssysteem waarin nog maar weinig verkeersslachtoffers vallen en de kans op ernstig letsel nagenoeg is uitgesloten. In dit rapport wordt nader ingegaan op het vijfde principe, dat van *statusonderkenning*.

Van de vijf Duurzaam Veilig-principes zijn functionaliteit, homogeniteit en herkenbaarheid principes waarbij de verkeersomgeving wordt aangepast aan de menselijke (on)mogelijkheden: welke taken kunnen ze wel en niet goed uitvoeren? Bij fysieke vergevingsgezindheid (een verkeersomgeving waarin fouten niet tot ernstig letsel leiden) gaat het ook om een aanpassing van de verkeersomgeving aan de menselijke beperkingen, ditmaal de fysieke kwetsbaarheid. Sociale vergevingsgezindheid betekent dat we bij de omgang met andere verkeersdeelnemers rekening houden met hun beperkingen, falen en kwetsbaarheid. Bij sociale vergevingsgezindheid gaat het dus om de aanpassing van de verkeersdeelnemers aan elkaar binnen het verkeerssysteem.

Bij statusonderkenning gaat het om inzicht in de eigen beperkingen. Er is geen Duurzaam Veilig-principe waarin het louter gaat om de aanpassing van de mens aan het verkeerssysteem. Educatie zou een dergelijk principe kunnen zijn. Hiervoor is echter niet gekozen, omdat zonder goede statusonderkenning, kennis en vaardigheden niet tot veilig verkeersgedrag leiden. Men kan over relatief veel competenties beschikken en toch een onveilige verkeersdeelnemer zijn, en men kan over relatief weinig competenties beschikken en toch een veilige verkeersdeelnemer zijn. Het gaat er vooral om hoe men zijn kennis, vaardigheden en attitudes (het resultaat van aanleg, educatie, vorming en ervaring) gebruikt. Voor een

groot deel bepalen verkeersdeelnemers zelf hoe moeilijk en gevaarlijk de verkeersopgave is waarvoor ze zichzelf stellen. Door bijvoorbeeld harder te gaan rijden wordt de verkeerstaak zowel moeilijker als gevaarlijker. Men moet sneller reageren en in korte tijd meer informatie verwerken. Bovendien zal bij een botsing met een hoge snelheid de afloop van het ongeval ernstiger zijn. Om in het verkeer niet hoger te reiken dan men kan, en niet zover te gaan dat het onveilig wordt, moet men goed kunnen inschatten hoe taakbekwaam men is (*statusonderkenning*). Maar dat is niet alles. Men moet ook goed kunnen inschatten hoe gevaarlijk de verkeerssituatie is (*risico-onderkenning*), kunnen bepalen hoe moeilijk de rijtaak is gegeven de ingeschatte taakbekwaamheid en het ingeschatte gevaar (bepalen van de *taakzwaarte*), en weten hoe men het eigen gedrag daar vervolgens op moet aanpassen om de situatie beheersbaar te houden. Deze laatste stap, de zelfregulering van de taakzwaarte heet *kalibratie* (De Craen et al., 2008; Fuller, 2008; Kuiken & Twisk, 2001; Mitsopoulos, Triggs & Regan, 2006). Omdat statusonderkenning nauw verbonden is met risico-onderkenning en kalibratie, gaat dit rapport niet alleen over statusonderkenning maar ook over risico-onderkenning en de gedragsaanpassing die daar al dan niet het gevolg van is.

1.2. Taakbekwaamheid tijdens de carrière van de verkeersdeelnemer

Statusonderkenning is belangrijk omdat de taakbekwaamheid van een verkeersdeelnemer kan variëren; van moment tot moment, maar ook gedurende de carrière van de verkeersdeelnemer. Voordat iemand aan het verkeer gaat deelnemen zal hij dus altijd, bewust of onbewust, moeten nagaan in hoeverre hij op dat moment bekwaam is om aan het verkeer deel te nemen. De *taakbekwaamheid* van een verkeersdeelnemer is de optelsom van zijn rijvaardigheid en zijn rijgeschiktheid. *Rijvaardigheid* ontstaat door te leren fietsen of rijden. Dit leren kan formeel zijn (bijvoorbeeld in de rijopleiding) maar ook informeel (dat wat men door ervaring leert tijdens de uitoefening van de verkeerstaak). De *rijgeschiktheid* heeft betrekking op de fysieke en mentale eigenschappen van een verkeersdeelnemer. Als bepaalde functies geleidelijk minder worden of uitvallen als gevolg van ziekten, aandoeningen of ouderdom, kan de rijgeschiktheid afnemen. Er is in dat geval sprake van een chronische beperking van de rijgeschiktheid. De rijgeschiktheid kan ook tijdelijk afnemen. Dat is bijvoorbeeld het geval bij substantieel gebruik van psychoactieve stoffen (alcohol, drugs of medicijnen), bij vermoeidheid of bij onwel worden, maar ook bij stress, afleiding en verminderde concentratie.

Ter illustratie: Als iemand op 18-jarige leeftijd rijlessen neemt, is hij voor dat vervoermiddel nog niet rijvaardig. Als hij gezond is, goed uitgerust en geen alcohol, drugs of medicijnen heeft gebruikt, is hij wel rijgeschikt. Na vele lessen en een aantal jaren rijervaring is deze persoon ook rijvaardig. Zijn rijgeschiktheid is daarna afhankelijk van zijn gedrag. Zolang hij geen alcohol of drugs gebruikt voordat hij in de auto stapt, goed uitgerust aan de rit begint, zich op de weg blijft concentreren en geen (telefoon)gesprekken voert is hij rijgeschikt. Houdt hij zich daar niet aan, dan kan er sprake zijn van een tijdelijke (of acute) beperking van zijn rijgeschiktheid. Met het ouder worden neemt de kans toe dat de verkeersdeelnemer een of meer ziekten of aandoeningen krijgt. Diverse ziekten en aandoeningen beperken de rijgeschiktheid. Aangezien deze beperkingen van blijvende aard zijn, spreken we in dit geval over chronische beperkingen van de rijgeschiktheid.

Hoewel deze beperkingen het autorijden kunnen bemoeilijken, kan men daar in veel gevallen wel voor compenseren, bijvoorbeeld door bij nachtblindheid alleen nog bij daglicht te rijden. Bepaalde ziekten, zoals dementie en de ziekte van Parkinson, leiden op termijn vaak tot een definitieve ongeschiktheid om auto te rijden. In dat geval komt er een eind aan de carrière als automobilist.

Het bovenstaande voorbeeld gaat weliswaar over automobilisten, maar gaat ook op voor andere vervoerswijzen. Ook lopen en fietsen moeten we immers leren en ook daar is sprake van beperkingen van de geschiktheid door bijvoorbeeld alcoholgebruik en evenwichtstoornissen. Veel van het onderzoek naar status- en risico-onderkenning is echter gericht op automobilisten. In de volgende hoofdstukken ligt de nadruk daarom op statusonderkenning, risico-onderkenning en kalibratie bij automobilisten.

1.3. Leeswijzer

In dit inleidende hoofdstuk is heel kort uitgelegd wat de begrippen status-onderkenning, risico-onderkenning en kalibratie inhouden. Die uitleg doet geen recht aan de complexiteit van deze aspecten van verkeersgedrag. In *Hoofdstuk 2* worden de achterliggende processen nader uiteengezet en worden enkele relevante theorieën besproken.

Na deze theoretische beschouwing wordt in de *Hoofdstukken 3* tot en met *6* besproken wat er op dit moment bekend is over status- en risico-onderkenning bij verkeersdeelnemers. Daarbij worden vier groepen verkeersdeelnemers onderscheiden: de fitte en ervaren verkeersdeelnemer, de beginnende verkeersdeelnemer met een beperkte rijvaardigheid, de verkeersdeelnemer met een tijdelijke beperking van de rijgeschiktheid en de oudere verkeersdeelnemer met een chronische beperking van de rijgeschiktheid.

Hoofdstuk 3 start met de biologische aanleg voor status- en risico-onderkenning en bespreekt vervolgens hoe we deze (meta)cognities kunnen meten. Aan de hand van studies die deze meetmethoden hebben gehanteerd, wordt daarna besproken hoe goed de fitte, ervaren verkeersdeelnemer is in het onderkennen van zijn eigen taakbekwaamheid en de risico's van de verkeerssituatie waarin hij of zij zich bevindt.

De *Hoofdstukken 4, 5* en *6* gaan in op groepen verkeersdeelnemers met een tijdelijke of chronische beperking van de taakbekwaamheid. In *Hoofdstuk 4* komen de beginnende verkeersdeelnemers aan bod, een groep met een beperkte taakbekwaamheid vanwege een beperkte rijvaardigheid. *Hoofdstuk 5* bespreekt verschillende invloedsfactoren die tot een tijdelijke beperking van de rijgeschiktheid kunnen leiden, ongeacht de leeftijd van de verkeersdeelnemer, en *Hoofdstuk 6* bespreekt de statusonderkenning van oudere verkeersdeelnemers, een groep waarin chronische of permanente beperkingen van de rijgeschiktheid relatief veel voorkomen.

In het afsluitende *Hoofdstuk 7* wordt in kaart gebracht wat er – gezien de inhoud van de voorgaande hoofdstukken – al bekend is over status- en risico-onderkenning en wat de kennisleemten zijn. Vervolgens worden voorstellen gedaan voor onderzoek waarmee deze leemten kunnen worden opgevuld.

2. Theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op het begrip statusonderkenning en hoe statusonderkenning samenhangt met zaken als risico-onderkenning, zelfregulatie, kalibratie en metacognitie. Voor een goed begrip van waar dit rapport over gaat, is § 2.1 van groot belang. In de daaropvolgende paragrafen, en met name vanaf § 2.3, wordt duidelijk gemaakt hoe het denken over verkeersgedrag geëvolueerd is tot wat in § 2.1 vermeld staat. In deze paragrafen (§ 2.3 t/m § 2.7) kan de geïnteresseerde lezer de meest invloedrijke modellen terugvinden. Michon (1989) noemt dit de motivationele modellen van bestuurdersgedrag, omdat hierin veronderstellingen worden gedaan over wat er zich afspeelt in de psyche van de bestuurder over de wil om al dan niet veilig te rijden. Deze modellen hebben echter ook beperkingen. Welke dat zijn wordt besproken in § 2.8. Het model dat het laatst aan de orde komt, in § 2.7, is het taakzwaartehomeostasemodel van Fuller (2008). Dit recente model wordt uitvoeriger besproken dan de overige modellen, omdat kalibratie en statusonderkenning in dit model expliciet aan de orde komen. In de slotparagraaf (§ 2.9) passeren de belangrijkste begrippen nog eenmaal de revue. Om het vervolg van dit rapport te kunnen begrijpen, kan worden volstaan met het lezen van drie paragrafen: § 2.1, § 2.8 en § 2.9.

2.1. Kalibratie, statusonderkenning en risico-onderkenning

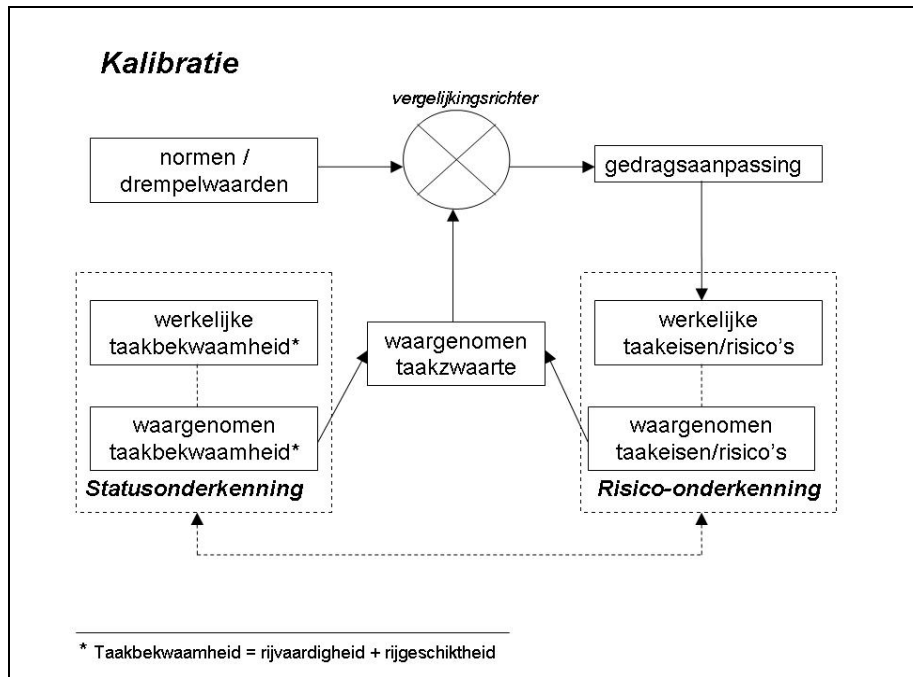
Statusonderkenning of de Engelse vertaling 'state awareness' is een begrip dat niet in de internationale literatuur te vinden is, terwijl het verschijnsel als zodanig wel bekendheid geniet. In sommige studies wordt dit verschijnsel aangeduid met de term kalibratie. Zo omschrijven Horrey, Lesch & Garabet (2008) kalibratie als de mate van overeenstemming tussen iemands zelf ingeschatte taakbekwaamheid en zijn werkelijke taakbekwaamheid. Deze omschrijving komt volledig overeen met onze definitie van statusonderkenning. Baranski & Petrusic (1994; 1995) stellen dat kalibratie refereert aan de correspondentie tussen de subjectief ingeschatte kans op een bepaalde gebeurtenis (ik denk dat het morgen gaat regenen) en de objectief berekende kans daarop (volgens het KNMI gaat het morgen regenen). Wij zouden dit niet kalibratie of statusonderkenning maar risico-onderkenning willen noemen. Volgens Fuller (2008) is er sprake van slechte kalibratie wanneer verkeersdeelnemers hun eigen taakbekwaamheid overschatten en de complexiteit van de verkeerstaak (inclusief de risico's daarin) onderschatten. Fuller combineert dus de definities van Horrey et al. en Baranski & Petrusic. Net als Fuller hanteren De Craen et al. (2008) een definitie van kalibratie waarin zowel sprake is van statusonderkenning als risico-onderkenning. Zij zeggen: "Calibration refers to the degree to which the driver perceives task demand and his/her capability accurately". Mitsopoulos et al. (2006) menen echter dat kalibratie weer wat anders is. Zij zeggen: "Calibration in driving can be defined as the ability to match the demands of the driving task and one's own capabilities". Het vermogen dus om de taken die je in het verkeer aangaat, af te stemmen op je taakbekwaamheid. Dit is op te vatten als zelfregulatie op basis van de zelf ingeschatte taakbekwaamheid (statusonderkenning) en de zelf ingeschatte complexiteit of risico's in het verkeer (risico-onderkenning).

Het bovenstaande maakt duidelijk dat een eenduidig begrippenkader noodzakelijk is. In dit rapport gebruiken wij de volgende definities:

- **Statusonderkenning:** De mate van overeenstemming tussen de zelf ingeschatte taakbekwaamheid en de werkelijke taakbekwaamheid. Hoe beter het zelfinzicht, des te beter is de statusonderkenning van de eigen taakbekwaamheid.
- **Taakbekwaamheid:** De optelsom van de rijvaardigheid en rijgeschiktheid van een verkeersdeelnemer. De *rijvaardigheid* is het resultaat van leren en ervaring opdoen en heeft onder meer betrekking op de voertuigbeheersing en het verkeersinzicht. De *rijgeschiktheid* heeft betrekking op de tijdelijke en permanente fysieke en mentale kwaliteiten van de verkeersdeelnemer: is hij gezond, goed uitgerust, goed bij de les en nuchter (niet onder invloed van alcohol, drugs of medicijnen).
- **Risico-onderkenning:** De mate van overeenstemming tussen de zelf ingeschatte taakeisen/risico's en de werkelijke taakeisen/risico's. Hoe beter deze correspondentie, des te beter is men in risico-onderkenning.
- **Kalibratie:** Het aanpassen van de verkeerstaak (op strategisch, tactisch en operationeel niveau) op basis van een vergelijking van de ingeschatte taakzwaarte (het resultaat van de inschatting van de taakbekwaamheid en de inschatting van de risico's) met een referentiewaarde (norm of drempelwaarde). De kalibratie is beter naarmate de inschatting van de eigen taakbekwaamheid (de statusonderkenning) en de inschatting van de complexiteit van verkeerstaak (de risico-onderkenning) accurater is.

Het begrip kalibratie vraagt wellicht enige toelichting. In de definitie staat vermeld dat verkeersdeelnemers een inschatting maken van de taakzwaarte. Dit doen zij door al dan niet bewust hun eigen taakbekwaamheid in te schatten (statusonderkenning), evenals de complexiteit en/of de gevaren van de verkeersopgave (risico-onderkenning). De ingeschatte taakzwaarte leidt vervolgens al dan niet tot actie. Wanneer zij menen dat de verkeersopgave zwaarder is dan zij denken aan te kunnen, of meer risico met zich meebrengt dan ze bereid zijn om te nemen, dan passen zij hun gedrag zo aan dat de verkeersopgave minder zwaar of risicovol wordt. Men gaat bijvoorbeeld langzamer rijden. Als de taakzwaarte acceptabel is, dan wordt het verkeersgedrag niet aangepast. In *Afbeelding 2.1* staat afgebeeld hoe verkeersdeelnemers op basis van statusonderkenning en risico-onderkenning hun verkeerstaak kunnen reguleren. Het gehele proces noemen wij kalibratie. Je zou kunnen zeggen dat er sprake is van een soort 'regelkring' zoals bij een thermostaat. Wordt het te koud dan slaat de verwarming aan en wordt het te warm dan slaat de verwarming af. Een verwarmingsketel slaat niet constant aan en af; er zijn zekere drempelwaarden ingebouwd. Pas beneden een bepaalde temperatuur slaat de verwarming aan en boven een bepaalde temperatuur slaat de verwarming af. In een thermostaat zit wat in het Engels een 'comparator' genoemd wordt. De gemeten temperatuur wordt tegen een norm gehouden. In dit rapport spreken wij over de 'vergelijkingsrichter' wanneer wij het over de 'comparator' hebben. Vermoedelijk geldt voor verkeersdeelnemers hetzelfde als wat voor een thermostaat geldt. Dit wil zeggen dat er pas een gedragsaanpassing volgt bij overschrijding van een bepaalde waarde van de taakzwaarte (het resultaat

van zowel de inschatting van de eigen taakbekwaamheid als de inschatting van de risico's).



Afbeelding 2.1. Kalibratie, statusonderkenning en risico-onderkenning.

De geïnteresseerde lezer die meer wil weten over modellen van zelfregulatie kan terecht in de paragrafen § 2.3 tot en met § 2.7. De beperkingen van deze modellen worden besproken in § 2.8. Eerst volgt nog een uitstapje naar status- en risico-onderkenning als metacognities.

2.2. De link met metacognitie

Statusonderkenning is op te vatten als een vorm van metacognitie. Het gaat erom of je inzicht hebt in het eigen functioneren en of je dit inzicht gebruikt om veiliger aan het verkeer deel te nemen. In zijn algemeenheid heeft metacognitie betrekking op het brede inzicht dat iemand heeft over de wijze waarop hij leert en kennis structureert. Het metacognitief vermogen van iemand komt tot uitdrukking in de leerstrategieën die hij gebruikt voor verschillende leertaken. Deze strategieën omvatten bijvoorbeeld het doen van accurate voorspellingen (bijvoorbeeld: ik bezit over voldoende kennis om dat proefwerk te halen), het indelen van je tijd om te leren, het aan jezelf uitleggen van de zaken die je geleerd hebt om te toetsen of je het wel begrijpt, jezelf coachen, en het opmerken van zaken die je niet goed begrijpt. Metacognitie is een term die veel gebruikt wordt door psychologen die zich bezig houden met de manieren waarop mensen leren. Kort gezegd gaat het bij metacognitie om kennis over je eigen kennisverwerving. Het inzicht in wat je weet, hoe je leert en de strategieën die je gebruikt om de efficiëntie van je eigen leren te verbeteren. Metacognitie bestaat uit drie componenten. Deze zijn:

1. *Metacognitieve kennis of metacognitief bewustzijn.* Dit is de kennis over hoe men kennis verwerft. Bijvoorbeeld: Ik leer beter als de radio uit is dan wanneer de radio aan is.

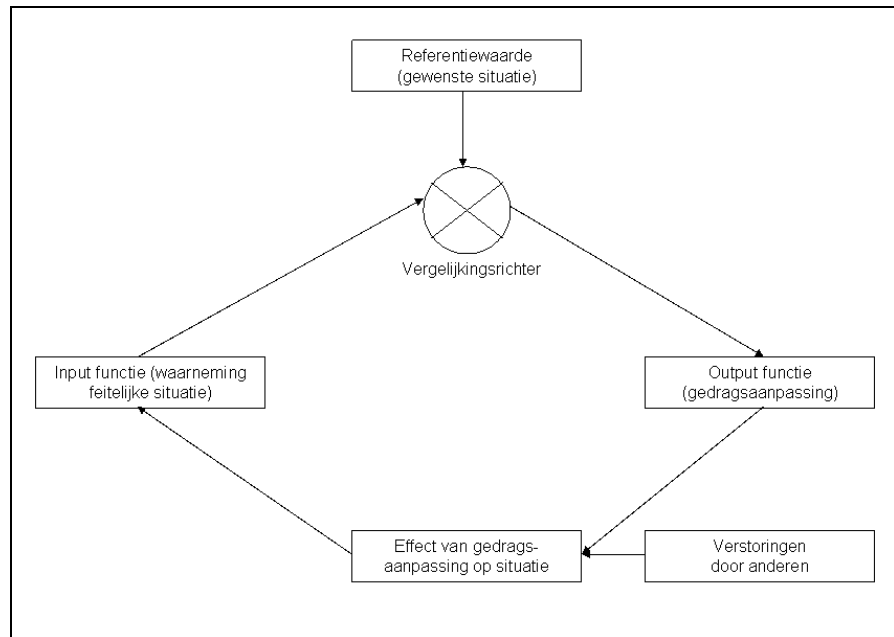
2. *Metacognitieve regulatie*. Dit betreft het gebruik van strategieën om het leren te verbeteren. Bijvoorbeeld: As ik een tekst gelezen heb stel ik mezelf vragen om na te gaan of ik de tekst begrepen heb.
3. *Metacognitieve ervaringen*. Dit zijn de momenten van zelfreflectie over het eigen leren wanneer men aan het leren is. Bijvoorbeeld: Uit de vragen die ik mezelf heb gesteld na het lezen van deze tekst (metacognitieve regulatie) blijkt dat ik de tekst niet goed begrepen heb.

Bailey (2005) meent dat de rijtaak veel metacognitieve vaardigheden omvat. Hij meent dat metacognitie een rol speelt bij zaken die te rangschikken zijn onder risico-erkenning, zoals risicobewustzijn, het nemen van beslissingen over zaken die men wel of niet doet (zal ik nu inhalen? zal ik de trein maar nemen nu het donker is en zo hard regent? en dergelijke), het kijkgedrag op basis van voorspellingen die men maakt, het plannen van de verkeerstaak (bijvoorbeeld de routekeuze). Maar hij meent dat metacognitie ook een rol speelt bij status-erkenning, bijvoorbeeld omdat je weet moet hebben van: hoe goed je groepsdruk kan weerstaan, je niveau van risico-acceptatie, je mate van impulscontrole en dergelijke. Het Zweedse onderzoeksinstituut voor verkeersveiligheid VTI heeft aan zowel jonge beginnende bestuurders die een ongeval hadden gehad als jonge beginnende bestuurders die dat niet hadden gehad, gevraagd wat zij van hun eigen rijvaardigheid vonden (VTI, 2001). Hierbij viel op dat degenen met een ongeval het vooral hadden over hun bekwaamheid in voertuigbeheersing en hun naleving van de verkeersregels, terwijl de jonge beginnende bestuurders zonder ongeval het vooral hadden over metacognitieve zaken die breder waren dan alleen de rijvaardigheid, zoals hun risicoacceptatie en het weerstand kunnen bieden tegen groepsdruk.

In het vervolg van dit rapport wordt niet meer over metacognitie gesproken. Het begrip is hier alleen genoemd om aan te geven dat metacognitie zowel verband houdt met status-erkenning alsook met risico-erkenning. De kennis die op het gebied van metacognitie ontwikkeld is, is vooral van belang bij onderzoek naar de trainbaarheid van status-erkenning en risico-erkenning.

2.3. De theorie van zelfregulatie

De theorie van zelfregulatie is ontwikkeld binnen het domein van de sociale psychologie en is bedoeld om gedragsaanpassing te verklaren (Carver & Scheier, 1981; 1982; Payne, Bettman & Johnson, 1993; Wrosch et al., 2003). Volgens deze theorie vindt deze gedragsaanpassing plaats op basis van negatieve feedback. Dit betekent dat personen de situatie zoals ze die waarnemen vergelijken met een door hen gewenste situatie. Als er een discrepantie is tussen het waargenomen beeld en het gewenste beeld, zullen ze handelingen uitvoeren om de discrepantie te verkleinen. In *Afbeelding 2.2* is de theorie van zelfregulatie schematisch weergegeven.



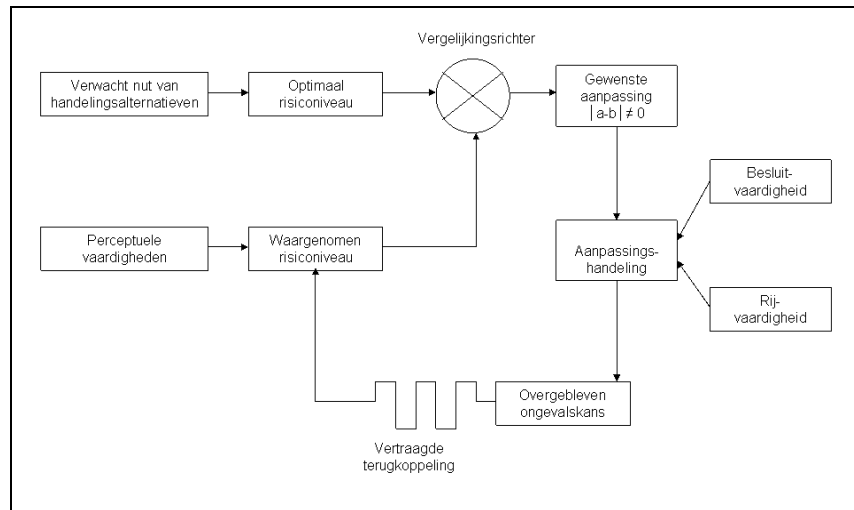
Afbeelding 2.2. Model van de theorie van zelfregulatie (Carver & Scheier, 2002).

De *referentiewaarde* is dat wat de persoon als norm hanteert (bijvoorbeeld: ik accepteer alleen lage risico's). De *vergelijkingsrichter* is de interne afstemmer tussen de gewenste situatie (referentiewaarde) en de zelf waargenomen situatie (de inputfunctie). Als er een discrepantie is, zal er een gedragsaanpassing volgen om de discrepantie tussen hetgeen gewenst is en hetgeen wordt waargenomen te verkleinen (de outputfunctie). Door die gedragsaanpassing verandert de situatie. De situatie verandert echter niet alleen door het eigen gedrag, maar bijvoorbeeld ook door het gedrag van andere verkeersdeelnemers. Dit zijn de verstoringen door anderen.

2.4. Het risicohomeostasemodel

Een theorie die het verkeersgedrag tracht te verklaren en waarbij gebruik is gemaakt van de theorie van zelfregulatie, is de risicohomeostasetheorie (RHT) van Wilde (1981; 1982). De RHT stelt dat ieder mens naar een bepaald niveau van risicobeleving streeft. Dit wil niet zeggen dat iedereen behoefte heeft aan een zeker gevoel van spanning en sensatie waarbij men zich prettig voelt, maar dat bepaalde risico's geaccepteerd worden in het licht van de doelen die men heeft (bijvoorbeeld: op tijd ergens aankomen). Dit *optimaal risiconiveau* is de referentiewaarde. Tijdens verkeersdeelname bepaalt een bestuurder volgens Wilde vervolgens continu zijn ongevalskans door voorspellingen te doen over wat er zou kunnen gebeuren. Dit is het *waargenomen risiconiveau*. Bij de inschatting van de ongevalskans is de verkeersdeelnemer niet continu aan het rekenen om tot schattingen van het risiconiveau te komen. Het gaat meer om de algemene beleving van onveiligheid. Wilde (1994, p. 39) zegt hierover: "[...] subjective accident risk is not to be viewed as the result of an individual's explicit multiplication of probability and severity estimates, but as a more global notion representing the degree of danger felt by the individual."

De bestuurder vergelijkt zijn optimaal risico met het waargenomen risico en wanneer deze niet met elkaar in balans zijn, past hij zijn gedrag aan. Als het waargenomen risico bijvoorbeeld lager is dan het optimale risico, dan gaat hij harder rijden, maar als het omgekeerde het geval is dan gaat hij juist langzamer rijden. Kort gezegd: hoe veiliger men zich voelt des te onveiliger men zich gedraagt en omgekeerd. In *Afbeelding 2.3* is het RHT-model schematisch weergegeven.



Afbeelding 2.3. Model van risicohomeostase (Wilde, 1982).

Volgens de RHT zijn er drie typen vaardigheden die van invloed zijn op de risico's die men neemt in het verkeer. Dit zijn (1) de risicoperceptie (de inschatting van de kans op een ongeval en de ernst ervan), inclusief het vermogen om vast te stellen in hoeverre het waargenomen risico verschilt van de hoeveelheid risico waarbij men zich prettig voelt, (2) besluitvaardigheid en (3) rijvaardigheid. Volgens de RHT heeft het geen zin om auto's en wegen veiliger te maken wanneer de bestuurder daar tenminste weet van heeft, omdat die bestuurder zich daardoor onveiliger zal gaan gedragen. Het heeft daarentegen volgens de RHT wel zin om zaken onveiliger te laten lijken dan ze zijn.

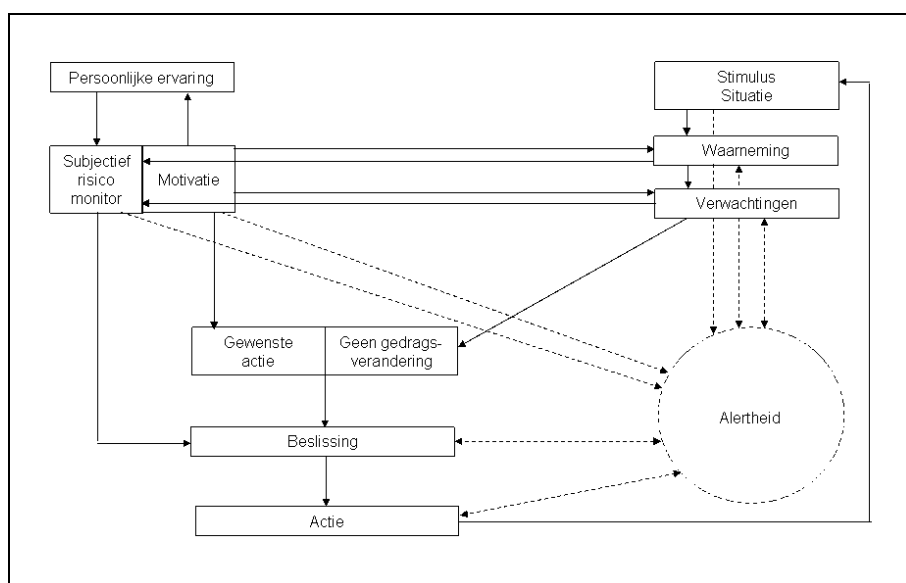
Uit wetenschappelijke kring is er veel kritiek gekomen op de RHT en er is weinig bewijs gevonden ter ondersteuning van de theorie (Elvik, 1999; Evans, 1991; Graham & Weiner, 1995; Haight, 1986; Huguenin, 1982; McKenna, 1985; O'Neill & Williams, 1998). De kern van die kritiek richt zich op de aanname van Wilde dat er een soort vaste streefwaarde van risico per tijdseenheid zou zijn (de referentiewaarde) waarbij men zich prettig voelt. Hiervoor is geen ondersteuning gevonden. Ook is er geen ondersteuning gevonden voor de aanname dat verkeersdeelnemers continu het risiconiveau inschatten. Volgens Evans (1991) bestaat er wel zoiets als gedragsadaptatie, maar het is vrijwel nooit zo dat alle winst op het gebied van de objectieve veiligheid volledig tenietgedaan wordt door een even grote toename van risicovol gedrag. Stel dat van een technische verkeersveiligheidsmaatregel (bijvoorbeeld betere remmen) verwacht mag worden dat bij ongewijzigd gedrag het aantal verkeersslachtoffers zal afnemen, dan zal het werkelijke rendement doorgaans wat lager kunnen zijn door gedragsadaptatie (men voelt zich door die remmen wat veiliger en gaat wat later

remmen). Het rendement zal echter vrijwel nooit precies gelijk aan nul worden zoals door de RHT voorspeld wordt. Jonah (1997) vermoedt dat er alleen sprake is van risicohomeostase bij bestuurders die voortdurend de grenzen opzoeken en die een 'kick' krijgen van risicovol gedrag. Dit zijn de zogenaamde 'sensation seekers'. Alleen bij deze kleine groep zou alle winst in objectieve veiligheid volledig verloren kunnen gaan door een toename van onveilig gedrag.

Volgens de RHT vergelijkt de bestuurder zijn gewenste risiconiveau met het risiconiveau dat hij waarneemt. In de RHT wordt echter niet nader ingegaan op hoe het waargenomen risiconiveau tot stand komt en of de inschatting van de eigen taakbekwaamheid daar ook een rol in speelt. De rijvaardigheid wordt weliswaar genoemd als invloedsfactor van het waargenomen risiconiveau, maar dit betreft alleen de (objectieve) rijvaardigheid en niet de zelfreflectie hierop.

2.5. Het zero-riskmodel

Het 'zero-riskmodel' is ontwikkeld door Näätänen en Summala (1976; 1988). De basisaanname is dat onder normale omstandigheden verkeersdeelnemers geen angst ervaren in het verkeer. Het niveau van hun risico-beleving is dan nul. Verkeersdeelnemers ervaren onder normale omstandigheden geen angsten, omdat ze de verkeerstaak – al dan niet terecht – zo menen uit te voeren dat er geen gevaren ontstaan. In *Afbeelding 2.4* is het zero-riskmodel weergegeven.



Afbeelding 2.4. Model van 'zero risk' (Summala & Näätänen, 1988).

Als het risiconiveau nul is, loopt de regelkring van de situatie zoals deze is (het blok 'Stimulus/Situatie' rechtsboven), via waarneming (perceptie van de situatie), verwachting (prognose over hoe de verkeerssituatie zich zal ontwikkelen), selectie van mogelijke handelingen (gewenste actie/geen gedragsverandering), beslissing en actie, terug naar de (veranderde) verkeerssituatie (Stimulus/Situatie). Door de verandering van de verkeerssituatie wordt de gehele cyclus vervolgens opnieuw doorlopen. Wel kunnen

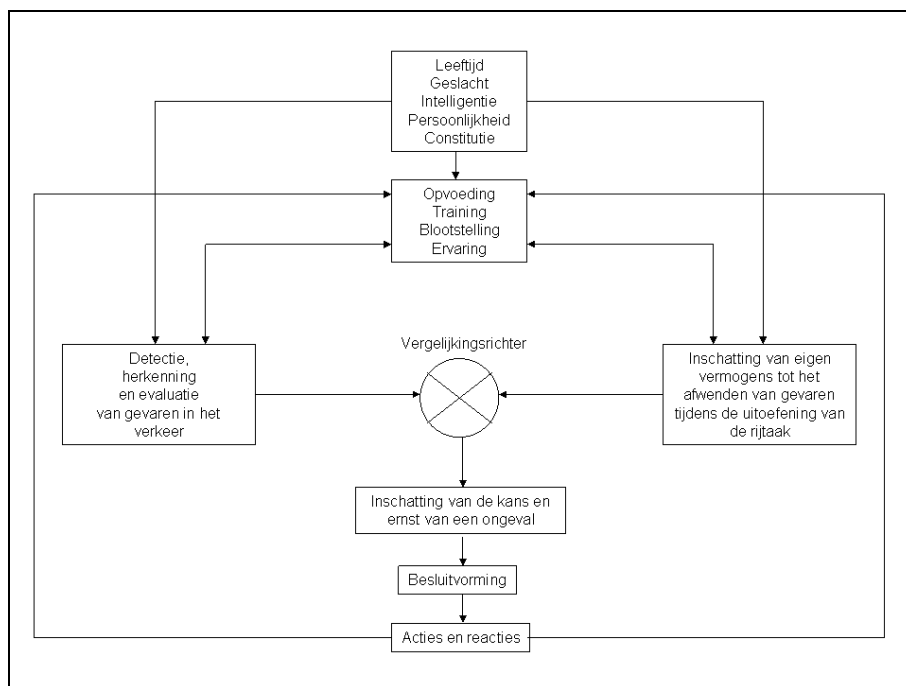
in normale omstandigheden, waarbij men geen angst voelt, de waarneming en de verwachtingen beïnvloed worden door de motivatie. Wanneer men bijvoorbeeld haast heeft worden de veiligheidsmarges kleiner. Men 'ziet' daardoor anders en men heeft daardoor andere verwachtingen. Er kunnen echter zo nu en dan gevaarlijke situaties ontstaan. Iemand is bijvoorbeeld aan het inhalen en bemerkt dat een tegenligger sneller op hem afkomt dan verwacht. Het risiconiveau is nu niet langer meer gelijk aan nul. Hierdoor wordt de subjectiefriscomonitor geactiveerd en wordt men alert (de cirkel rechtsonder). De subjectiefriscomonitor is vergelijkbaar met de vergelijkingsrichter in de RHT van Wilde. Een groot verschil met de RHT van Wilde is dat niet gestreefd wordt naar een gewenst niveau van risico-beleving, maar naar de vermindering van angst. Een ander verschil met de RHT is dat de vergelijkingsrichter niet continu actief is, maar alleen wanneer een bepaalde drempelwaarde wordt overschreden. Men neemt volgens het zero-riskmodel te veel risico's in het verkeer wanneer men het subjectief risico verkeerd afweegt tegen het objectief risico. Risicovol gedrag is het gevolg van een verkeerde evaluatie van de verkeerssituatie en/of het te laat inschakelen van de subjectiefriscomonitor door een te hoge drempelwaarde. Volgens het zero-riskmodel verbetert het verkeersgedrag wanneer de gevaarherkenning verbetert en wanneer de risicoperceptie verbetert (de inschatting van de kans en ernst van ongevallen).

Hoewel persoonlijke ervaringen een rol spelen bij de werking van de subjectiefriscomonitor, worden bij de gevaarinschatting en de reductie van gevaar in het zero-riskmodel niet expliciet de eigen mogelijkheden en onmogelijkheden ingeschat. Dit belangrijke element van statusonderkenning ontbreekt dus in het zero-riskmodel.

2.6. Het model van subjectieve veiligheid van Brown

Brown (1989) beschrijft de rijtaak als een 'self paced' taak. Dit wil zeggen dat de bestuurder voor een groot deel zelf bepaalt welke gevaren hij aangaat in het verkeer. In *Afbeelding 2.5* is het model van Brown van subjectieve veiligheid schematisch weergegeven.

Geen enkele bestuurder wil taken in het verkeer aangaan die risico's opleveren die voor hem persoonlijk onacceptabel zijn. Dit is de referentiewaarde. In tegenstelling tot in het zero-riskmodel van Näätänen & Summala zijn er geen drempelwaarden waarboven de vergelijkingsrichter geactiveerd wordt. Bij Brown maken bestuurders bij een inschatting van de risico's (de risicoperceptie) niet alleen een inschatting van de verkeerssituatie, maar ook een inschatting van hun eigen vermogens. Statusonderkenning is daarmee expliciet opgenomen in het model van Brown. Risicoperceptie (de persoonlijke inschatting van de kans en ernst van een ongeval bij ongewijzigd gedrag) komt dus tot stand door een evaluatie van de verkeerssituatie én de evaluatie van de eigen vermogens. In tegenstelling tot in de RHT van Wilde is risicoperceptie niet een inputfactor van de vergelijkingsrichter, maar een outputfactor daarvan. Op basis van de risicoperceptie wordt al dan niet besloten om te handelen en als de beslissing is wel te handelen, wordt die handeling vervolgens uitgevoerd. De kwaliteit van iemands inschatting van zowel de gevaren in de verkeerssituatie als zijn eigen vermogens is afhankelijk van zowel 'nature'-aspecten zoals leeftijd, geslacht en persoonlijkheid alsook van 'nurture'-aspecten als opleiding, training en ervaring.



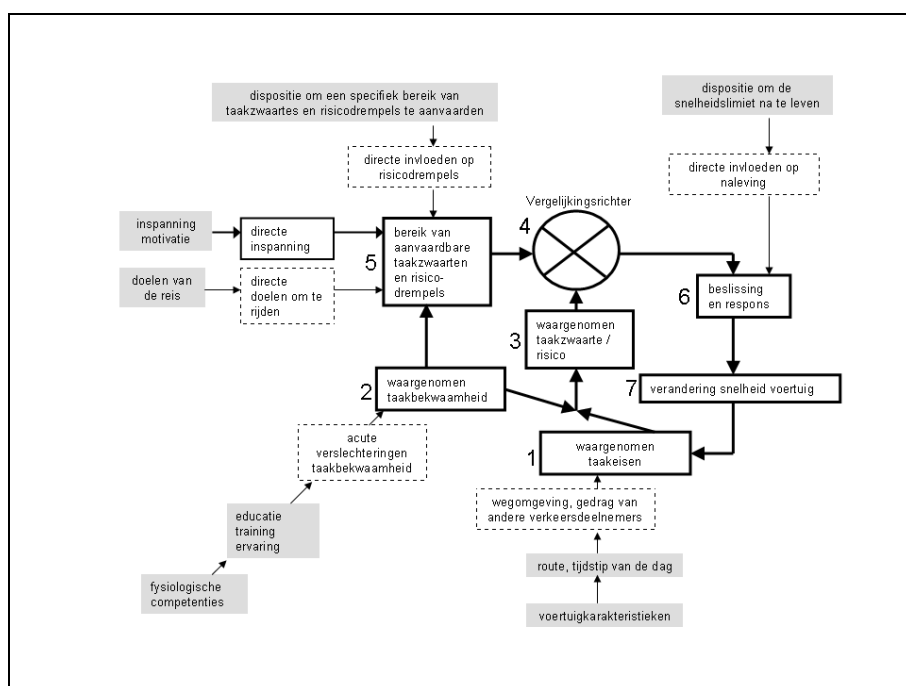
Afbeelding 2.5. Model van subjectieve veiligheid (Brown, 1989).

Een beperking van het model van Brown is dat, zoals in Afbeelding 2.5 te zien is, de input voor de inschatting van de eigen taakbekwaamheid uitsluitend geleverd wordt door algemene persoonskenmerken (leeftijd, geslacht, intelligentie, persoonlijkheid en constitutie) en factoren die de mate van rijvaardigheid bepalen (opvoeding, training, blootstelling en ervaring) en niet door factoren die leiden tot een tijdelijke beperking van de rijgeschiktheid (zoals vermoeidheid, stress, sterke emoties en de invloed van psychoactieve stoffen). Juist op dit aspect wordt in *Door met Duurzaam Veilig* (zie § 1.1) de nadruk gelegd bij de omschrijving van het begrip status-onderkenning. Een andere beperking is dat het model van Brown, zoals reeds genoemd, geen expliciete afweging kent tegen een norm of drempelwaarden.

2.7. Het taakwaartehomeostasemodel van Fuller

Net als Brown gaat Fuller (2008) ervan uit dat rijden een 'self paced' taak is en net als bij Brown staat bij Fuller de bestuurder centraal. Dit laatste wil zeggen dat het ook bij Fuller gaat om zelfregulatie van de door de bestuurder *gepercipieerde* verkeerssituatie en de door de bestuurder *gepercipieerde* eigen vermogens en niet om de feitelijke verkeerssituatie en de feitelijke eigen vermogens. Een verschil met alle besproken voorgaande modellen is dat het bij Fuller niet zozeer gaat om de zelfregulatie van risico's of gevoelens van angst, maar om de zelfregulatie van de taakwaarte (met name via de snelheid). Fuller spreekt dan ook niet over risicohomeostase, zoals Wilde, maar over 'taakwaartehomeostase'. Bestuurders willen geen taken uitvoeren die boven hun macht liggen. Dit wil niet zeggen dat gevoelens van angst en het ervaren van risico's bij Fuller geen rol spelen, maar ze zijn ondergeschikt aan het gevoel van verlies aan controle doordat men te hoog grijpt. Het gevoel van controleverlies kan natuurlijk wel gepaard

gaan met gevoelens van angst en gevaar. In *Afbeelding 2.6* is het taakzwaartehomeostasemodel weergegeven.



Afbeelding 2.6. Model van taakzwaartehomeostase (Fuller, 2008).

De aanname van Fuller is dat bestuurders binnen een door hen zelf bepaalde ondergrens en bovengrens van taakzwaarte willen blijven. De taakzwaarte die de bestuurder waarneemt (3) is het resultaat van een vergelijking tussen de waargenomen taakeisen (1) en de waargenomen taakbekwaamheid (2). De taakzwaarte vormt niet de enige input voor de vergelijkingsrichter (4); de bandbreedte van de voor de bestuurder acceptabele taakzwaarte (5) is ook input voor de vergelijkingsrichter. Deze bandbreedte vormt de referentiewaarde. Net als het zero-riskmodel van Näätänen en Summala, kent het taakzwaartehomeostasemodel van Fuller dus drempelwaarden. De output van de vergelijkingsrichter zijn de beslissingen en de handelingen (6) die, indien de taakzwaarte de norm heeft overschreden, tot doel hebben de taakzwaarte te verlagen door met een lagere snelheid te gaan rijden (7). Hierdoor verandert de verkeerssituatie. Dit leidt weer tot een veranderde perceptie van de taakeisen (1), waarna de regelkring opnieuw doorlopen wordt. Zelfregulatie gebeurt dus door het voortdurend vergelijken in de vergelijkingsrichter (4), van de gepercipieerde taakzwaarte (3) op basis van een vergelijking tussen waargenomen taakeisen (1) en waargenomen taakbekwaamheid (2) en de normen die men heeft over acceptabele taakzwaarten (de referentiewaarde) (5).

Het bijzondere aan het taakzwaartehomeostasemodel is niet alleen dat taakzwaarte wordt genomen in plaats van risico of angst, maar ook dat het model de determinanten bevat die invloed hebben op de zelfregulatie. De determinanten die direct van invloed zijn, staan in de omkadering met een stippellijn en de indirecte, achterliggende determinanten zijn grijs gekleurd.

De perceptie van de eigen taakbekwaamheid (2) wordt bepaald door:

- De perceptie van de eigen fysiologische competenties. Dit komt overeen met wat wij de perceptie van de eigen rijgeschiktheid noemen.
- De perceptie van de eigen vaardigheid op basis van opvoeding, training en ervaring. Dit komt overeen met wat wij onder rijvaardigheid verstaan.
- De perceptie van de acute verslechtingen van de taakbekwaamheid. Dit is wat wij de tijdelijke beperkingen van de rijgeschiktheid noemen als gevolg van zaken zoals vermoeidheid, stress, psychoactieve stoffen en dergelijke.

Het model van Fuller is hiermee het enige van de besproken modellen waarin het aspect van tijdelijke vermindering van de rijgeschiktheid expliciet is meegenomen.

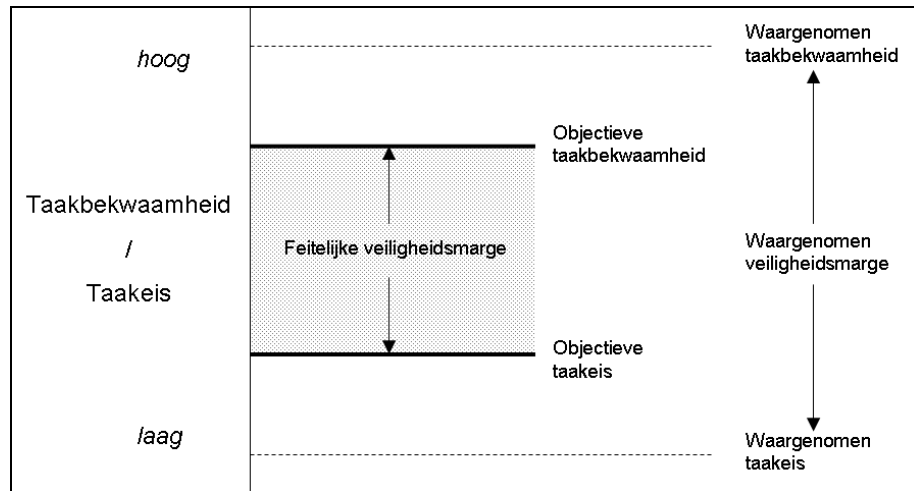
Vreemd is dat Fuller, in tegenstelling tot Brown, zich bij de 'nature'-aspecten beperkt tot de fysiologische competenties en het niet heeft over zaken als intelligentie en persoonlijkheid. Hoewel dit niet vermeld wordt, vormen nature-aspecten als persoonlijkheid en intelligentie vermoedelijk niet alleen een achterliggende, indirecte determinant van de waargenomen taakbekwaamheid (2), maar ook van de bandbreedte van taakzwaarte die men acceptabel vindt (5), de mate waarin men de verkeersregels respecteert (de achterliggende determinant van 6) en de gepercipieerde taakeisen (1).

De determinanten van de bandbreedte van acceptabele taakzwaarte (5), komen uit twee verschillende hoeken. In de eerste plaats is er de 'dispositie om een specifiek bereik van taakzwaarten en risicodrempels te aanvaarden' (het grijze blok links bovenaan). Is men eerder lui dan moe en is men een angsthaas of een waaghals? In de tweede plaats zijn er de reisdoelen en de mate waarin men gemotiveerd is om zich inspanningen te getroosten. Als men bijvoorbeeld gehaast is accepteert men een andere bandbreedte van taakzwaarten dan wanneer men niet gehaast is. En wanneer men bereid is om veel energie in de rijtaak te steken, durft men zwaardere taken aan dan wanneer dit niet het geval is.

De snelheidskeuze (6) wordt niet alleen bepaald door de output van de vergelijkingsrichter (4), maar wordt, indien wettelijke snelheidslimieten in het geding zijn, ook bepaald door de mate waarin men zich aan de regels wil houden (dispositie om de snelheidslimieten na te leven) en hoe groot de subjectieve pakkans is (directe invloeden op de naleving).

Ten slotte zijn de determinanten van de waargenomen taakeisen (1) de snelheid waarmee men rijdt (7) en de omstandigheden waarin dit gebeurt. Deze omstandigheden worden bepaald door de waargenomen weg-omgeving en het waargenomen gedrag van andere verkeersdeelnemers, de weersgesteldheid, of het dag of nacht is, en de voertuigkarakteristieken (hoe moeilijk te besturen, de passieve en de actieve veiligheidsvoorzieningen).

Fuller (2008) gaat bij de bespreking van zijn model ook in op het proces van kalibratie. Wat hij daar precies onder verstaat, heeft hij duidelijk proberen te maken aan de hand van *Afbeelding 2.7*.



Afbeelding 2.7. Het probleem van slechte kalibratie volgens Fuller (2008).

Als men taken in het verkeer aangaat die minder complex zijn dan men maximaal aankan, is er sprake van een veiligheidsmarge. In *Afbeelding 2.7* is weergegeven wat de grootte van de feitelijke veiligheidsmarge is en de grootte van de veiligheidsmarge die iemand denkt te hebben die zijn eigen taakbekwaamheid te hoog inschat en/of de complexiteit van de rijtaak te laag inschat. Volgens Fuller is er een goede kalibratie wanneer de waargenomen veiligheidsmarge gelijk is aan de feitelijke veiligheidsmarge. Slechte kalibratie kan dus zowel het gevolg zijn van een slechte statusonderkenning (niet goed kunnen inschatten wat de eigen taakbekwaamheid is) alsook van een slechte risico-onderkenning (niet goed kunnen inschatten wat de kans en ernst van de gevaren zijn). Waarschijnlijk staan de overschatting van de eigen rijvaardigheid en de onderschatting van de complexiteit of risico's niet los van elkaar (Matthews & Moran, 1986).

Het taakzwaartehomeostasemodel van Fuller gaat niet uit van een vaste streefwaarde van risico per tijdseenheid waarbij men zich prettig voelt, zoals bij de RHT van Wilde. Zoals reeds vermeld hebben de vele studies die op dit onderwerp zijn verricht niet kunnen aantonen dat bestuurders een dergelijke streefwaarde hanteren. In plaats van van een optimaal risiconiveau gaat Fuller in zijn homeostasemodel uit van een bandbreedte van taakzwaarden die een bestuurder acceptabel acht. Van een bandbreedte met drempelwaarden is ook sprake in het zero-riskmodel van Summala en Näätänen, maar drempelwaarden ontbreken weer in het model van subjectieve veiligheid van Brown.

Net als in het model van Brown is de inschatting van de eigen taakbekwaamheid in het taakzwaartemodel van Fuller expliciet opgenomen. Deze inschattingen – of zelfreflectie – ontbreken in de RHT en het zero-riskmodel. In het model van Brown beperkt die inschatting van de eigen taakbekwaamheid zich tot de inschatting van de eigen rijvaardigheid, terwijl in het taakzwaartehomeostasemodel ook rekening gehouden wordt met de inschatting van de permanente rijongeschiktheid (bijvoorbeeld verminderde gezichtsscherpte bij het ouder worden) en tijdelijke rijongeschiktheid (door bijvoorbeeld de invloed van alcohol). Omdat het taakzwaartehomeostasemodel de beperkingen van de andere genoemde modellen niet kent en omdat het model tevens de determinanten bevat die van invloed zijn op het

proces van zelfregulatie, is het van de besproken modellen het beste model om de werking van statusonderkenning te verklaren en te begrijpen. Een nadeel van het taakwaartehomeostasemodel is wel dat het zeer uitgebreid is. Alle denkbare factoren die van invloed zijn op het verkeersgedrag worden genoemd (alles hangt met alles samen), waardoor het model weinig specifiek is geworden. Het model is hierdoor niet meer goed te toetsen op validiteit, omdat aan de hand van het model voor elk gedrag van een verkeersdeelnemer wel een verklaring te vinden valt.

2.8. Beperkingen van alle motivationele modellen

Alle modellen uit § 2.3 t/m § 2.7 trachten te verklaren hoe verkeersdeelnemers, en in het bijzonder autobestuurders, hun gedrag aanpassen aan de door hen waargenomen omstandigheden in het verkeer. Aanpassing op basis van statusonderkenning en risico-onderkenning gebeurt echter niet alleen tijdens verkeersdeelname, maar ook daarbuiten. Een ouder persoon kan bijvoorbeeld besluiten om niet meer als automobilist aan het verkeer deel te nemen, omdat hij vindt dat hij daarvoor niet meer de capaciteiten heeft en het verkeer te druk is geworden (zie *Hoofdstuk 6*). Volgens Michon (1989) kan de verkeerstaak worden opgesplitst naar taken op het strategisch niveau, het tactisch niveau en het operationeel niveau. Op het strategisch niveau worden algemene beslissingen genomen over het al dan niet deelnemen aan het verkeer. Als men besluit wel deel te nemen aan het verkeer, gaat het op het strategisch niveau om beslissingen omtrent vervoerswijze- en routekeuze. Op het tactische niveau gaat het om beslissingen over uit te voeren manoeuvres in het verkeer (zoals hoeveel afstand bewaar ik tot mijn voorligger? zal ik nu inhalen? en, kan ik daar oversteken?). Op het operationele niveau gaat het om de uitvoering van de handelingen waartoe op tactisch niveau besloten is. Verder zijn ook onmiddellijke reacties op gevaren, zoals remmen, versnellen en veranderen van richting, taken die op operationeel niveau worden uitgevoerd. Op alle drie niveaus kan een bestuurder zijn gedrag aanpassen op basis van risico-onderkenning en statusonderkenning. De modellen die in de voorgaande paragrafen zijn behandeld, beperken zich echter tot het tactische en operationele niveau.

Een andere beperking van alle besproken modellen is dat onduidelijk blijft of gedragsaanpassing bewust of onbewust verloopt. Aangenomen mag worden dat op operationeel niveau bij acuut dreigend gevaar, onbewust gehandeld wordt. Men ziet bijvoorbeeld een fietser op zich afkomen en trapt op de rem. In een dergelijk geval denkt men niet eerst: hoe goed ben ik zelf? en hoe gevaarlijk is het eigenlijk?. Op tactisch niveau ligt dat anders, al zullen veel keuzes op den duur uit gewoonte gemaakt worden. Waarschijnlijk worden de meeste bewuste keuzes op het strategische niveau gemaakt, al treedt ook op dit niveau gewoontevorming op.

2.9. Conclusies

Verkeersdeelnemers moeten over kennis en vaardigheden beschikken om veilig aan het verkeer te kunnen deelnemen. Van zeker zo groot belang is echter ook hoe verkeersdeelnemers die kennis en vaardigheden gebruiken en of men de verkeerstaak voldoende aanpast aan waar men op dat moment toe in staat is. Dit laatste noemen we zelfregulatie. Er zijn verschillende modellen over het rijgedrag ontwikkeld waarin zelfregulatie

centraal staat. Volgens Fuller (zie § 2.7) wordt de zelfregulatie beter naarmate de inschatting van de eigen taakbekwaamheid meer overeenkomt met de werkelijke taakbekwaamheid. Deze mate van overeenstemming noemen wij statusonderkenning. De zelfregulatie wordt ook beter naarmate de inschatting van het risico in het verkeer meer overeenkomt met het werkelijke risico. Deze mate van overeenstemming noemen wij risico-onderkenning. De zelfregulatie op basis van zowel statusonderkenning als risico-onderkenning noemen wij kalibratie. Dit leidt tot de volgende definities:

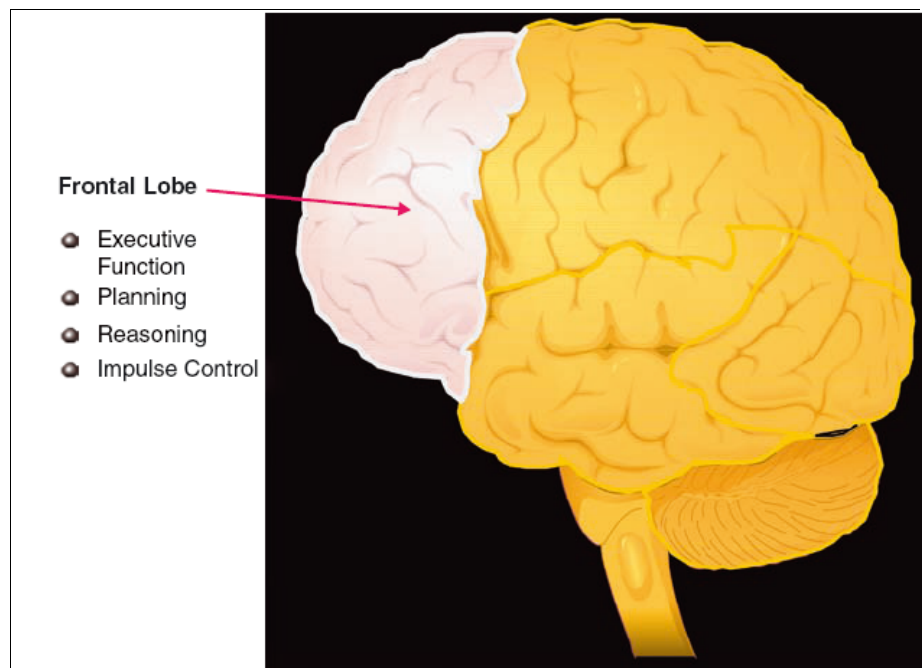
- **Statusonderkenning:** De mate van overeenstemming tussen de zelf ingeschatte taakbekwaamheid en de werkelijke taakbekwaamheid. Hoe beter het zelfinzicht des te beter is de statusonderkenning van de eigen taakbekwaamheid.
- **Taakbekwaamheid:** De optelsom van de rijvaardigheid en rijgeschiktheid van een verkeersdeelnemer. De *rijvaardigheid* is het resultaat van leren en ervaring opdoen en heeft onder meer betrekking op de voertuig-beheersing en het verkeersinzicht. De *rijgeschiktheid* heeft betrekking op de tijdelijke en permanente fysieke en mentale kwaliteiten van de verkeersdeelnemer: is hij gezond, goed uitgerust, goed bij de les en nuchter (niet onder invloed van alcohol, drugs of medicijnen).
- **Risico-onderkenning:** De mate van overeenstemming tussen de zelf ingeschatte taakeisen/risico's en de werkelijke taakeisen/risico's. Hoe beter deze correspondentie des te beter is men in risico-onderkenning.
- **Kalibratie:** Het aanpassen van de verkeerstaak (op strategisch, tactisch en operationeel niveau) op basis van een vergelijking van de ingeschatte taakzwaarte (het resultaat van de inschatting van de taakbekwaamheid en de inschatting van de risico's) met een referentiewaarde (norm of drempelwaarde). De kalibratie is beter naarmate de inschatting van de eigen taakbekwaamheid (de statusonderkenning) en de inschatting van de complexiteit van verkeerstaak (de risico-onderkenning) accurater is.

3. Status- en risico-erkenning bij de fitte, ervaren verkeersdeelnemers

In dit hoofdstuk wordt de stap gezet van theorie naar praktijk. Allereerst wordt aangegeven welke delen van de hersenen het mogelijk maken dat mensen in staat zijn om hun eigen taakbekwaamheid en de risico's van een verkeerssituatie te beoordelen. Daarbij wordt ook ingegaan op de consequenties van ontwikkeling en degeneratie van de betreffende hersengebieden. Vervolgens wordt besproken hoe status- en risico-erkenning te meten zijn en wat de resultaten zijn van studies die de beschreven meetmethodes hebben toegepast. De nadruk ligt daarbij op status- en risico-erkenning van de gemiddelde, oftewel fitte en ervaren verkeersdeelnemer: hoe is de status- en risico-erkenning bij verkeersdeelnemers die gezond, fit en ervaren zijn? Dit biedt een referentiekader voor de onderzoeksresultaten die in de volgende drie hoofdstukken worden besproken en ingaan op de status- en risico-erkenning bij respectievelijk de beginnende verkeersdeelnemer (*Hoofdstuk 4*), de verkeersdeelnemer met acute beperkingen van de rijgeschiktheid (*Hoofdstuk 5*) en de verkeersdeelnemer met een chronische beperking van de rijgeschiktheid (*Hoofdstuk 6*).

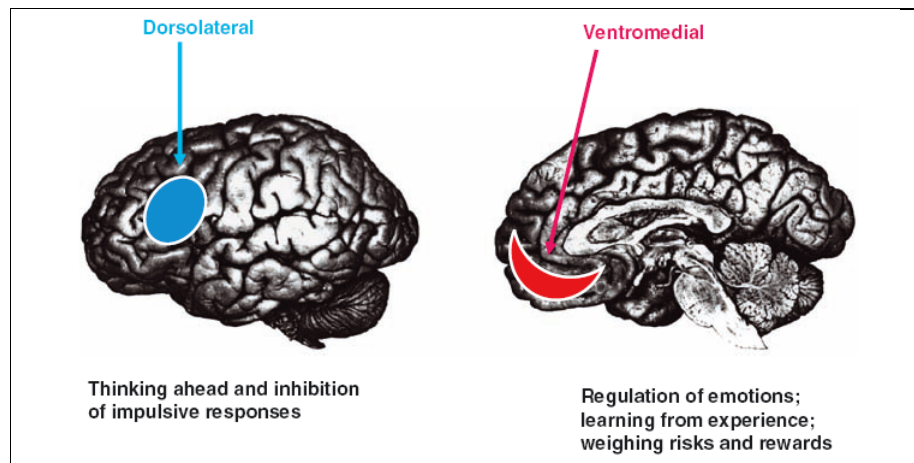
3.1. Biologische aanleg voor status- en risico-erkenning

Het deel van de hersenen dat status-erkenning, risico-erkenning en kalibratie het meest mogelijk maakt, is vermoedelijk de prefrontale cortex. Dit deel van de hersenen is direct gelegen achter het voorhoofd (zie *Afbeelding 3.1*).



Afbeelding 3.1. De prefrontale cortex ('frontal lobe') (Reyna & Farley, 2006).

De prefrontale cortex is evolutionair gezien het jongste deel van ons brein en is op te vatten als het deel van de hersenen dat de andere delen controleert. Het is essentieel voor het plannen van onze handelingen, de zelfregulatie van ons gedrag, het onderdrukken van impulsen en het ontwikkelen van doelen. Deze functies worden door Luria (1973) de 'executive functions' genoemd. Twee delen van de prefrontale cortex zijn waarschijnlijk in het bijzonder relevant voor statusonderkenning, risico-onderkenning en kalibratie. Dit zijn de dorsolaterale prefrontale cortex en de ventromediale prefrontale cortex (zie *Afbeelding 3.2*).



Afbeelding 3.2. De dorsolaterale prefrontale cortex en de ventromediale prefrontale cortex (Reyna & Farley, 2006).

Mensen waarvan de dorsolaterale prefrontale cortex is beschadigd, in het bijzonder dat deel dat in de rechter hersenhelft gelegen is, vertonen risicovoller gedrag dan mensen waarvan dit hersendeel niet is beschadigd (Clark et al., 2003). Mensen waarvan de ventromediale prefrontale cortex beschadigd is, zijn ongevoelig voor de negatieve consequenties van het gedrag dat ze willen gaan uitvoeren (Bechara, Tranel & Damasio, 2000). Uit recent Zwitsers onderzoek (Beeli et al., 2008) is gebleken dat proefpersonen bij externe stimulatie (door elektroden) van de dorsolaterale prefrontale cortex voorzichtiger gingen rijden. Althans, het bleek dat de proefpersonen bij stimulatie tijdens een simulatorrit significant minder dicht achter een voorligger gingen rijden en significant minder snelheidsovertredingen maakten dan gedurende simulatorritten waarin die stimulatie er niet was. Dit alles zonder dat ze er weet van hadden wanneer de dorsolaterale prefrontale cortex wel en niet extern gestimuleerd werd.

De 'executive functions' van de prefrontale cortex komen pas laat in iemands leven tot volledige ontwikkeling. Nog niet zo lang geleden werd aangenomen dat de hersenen volledig uitontwikkeld waren rond het veertiende levensjaar. Uit onderzoek waarbij mensen gedurende langere tijd werden gevolgd (longitudinaal onderzoek) is met behulp van MRI echter gebleken dat de zogenoemde witte stof in de hersenen blijft toenemen tot 21 jaar (Giedd, 2004) en zogenoemde grijze stof blijft afnemen tot een leeftijd van 30 jaar (Blakemore & Choudhory, 2006). De prefrontale cortex is een deel van de hersenen waar deze ontwikkelingen het langst in doorgaan. Toename van witte stof leidt tot een betere informatie-uitwisseling tussen hersendelen. De grijze stof die de celkernen en de korte verbindingen

tussen de hersencellen bevat, neemt vlak voor de pubertijd eerst sterk toe in de prefrontale cortex en neemt daarna geleidelijk aan af. Deze afname duidt op snoei (in het Engels 'pruning') van overtollige hersenverbindingen. Door deze snoei wordt de prefrontale cortex effectiever. Vermoed wordt dat het tamelijk impulsieve en risicovolle gedrag van adolescenten, en daarmee ook de risico's die zij nemen in het verkeer, ermee verband houdt dat de prefrontale cortex nog niet uitontwikkeld is (Isler, Starkey & Drew, 2008).

De 'executive functions' komen niet alleen laat tot wasdom; ze nemen vermoedelijk ook weer af in de laatste fase van iemands leven. Dit lijkt tenminste zo te zijn voor mensen met Alzheimer en andere vormen van dementie. Deze ziekte wordt in verband gebracht met veranderingen in witte stof. Mensen die aan deze ziekte leiden hebben over het algemeen een slecht ziekte-inzicht, wat als voorbeeld van een 'executive functie' gezien kan worden. Bij 'normale' ouderen lijkt er geen sterke afname van de 'executive functions' op te treden. Brouwer et al. (1988) vonden daar althans geen aanwijzingen voor. Dit is mogelijk een verklaring voor het feit dat in ieder geval een deel van de ouderen de invloed van chronische beperkingen van de rijgeschiktheid weet te compenseren door hun verkeersgedrag op strategisch en tactisch niveau aan te passen (zie *Hoofdstuk 6*).

3.2. Statusonderkenning bij verkeersdeelnemers

Alvorens in te gaan op de vraag hoe goed de statusonderkenning van de 'gemiddelde' verkeersdeelnemer is (§ 3.2.3), wordt in de nu volgende paragrafen eerst ingegaan op de wijze waarop statusonderkenning gemeten kan worden (§ 3.2.1), en welke factoren de taakbekwaamheid kunnen beïnvloeden en als zodanig door verkeersdeelnemers onderkend moeten worden (§ 3.2.2). In de afsluitende paragraaf (§ 3.2.4) wordt ingegaan op de gevolgen van een verkeerde statusonderkenning.

3.2.1. *Het meten van statusonderkenning bij verkeersdeelnemers*

Statusonderkenning bij verkeersdeelnemers wordt grofweg op twee verschillende manieren gemeten. De eerste methode bestaat uitsluitend uit vragenlijstonderzoek: verkeersdeelnemers wordt gevraagd een inschatting te maken van hun eigen taakbekwaamheid op basis van een vergelijking van hun eigen prestaties met die van een bepaalde groep verkeersdeelnemers (bijvoorbeeld leeftijdgenoten of de gemiddelde automobilist). Vervolgens wordt op groepsniveau een uitspraak gedaan over de mate van over- of onderschatting van de taakbekwaamheid.

De tweede methode combineert vragenlijstonderzoek met een meting van de werkelijke prestatie. Bij deze methode wordt verkeersdeelnemers gevraagd een inschatting te maken van de eigen prestatie op een bepaalde taak, waarna de zelf ingeschatte prestatie wordt vergeleken met de werkelijke prestatie op deze taak.

Vragenlijstonderzoek naar statusonderkenning laat uiteenlopende resultaten zien. Mayhew & Simpson (1995) geven een zeer uitgebreid overzicht van studies naar de inschatting van rijvaardigheid. Zij vonden: 1) studies waarin jonge automobilisten hun rijvaardigheid leken te overschatten; 2) studies waarin geen verschil werd gevonden tussen ouderen en jongeren in overschatting van rijvaardigheid; 3) studies die wel een verschil vonden maar niet in alle verkeerssituaties; en 4) studies die concludeerden dat jonge

automobilisten zelfs minder overschatting vertonen dan oudere automobilisten. Veel van deze verscheidenheid kan worden verklaard door de manier waarop automobilisten werd gevraagd hun eigen rijvaardigheid te beoordelen (zie ook Sundström, 2008). In sommige studies moesten automobilisten zich vergelijken met 'de gemiddelde automobilist', in andere gevallen met 'iemand van dezelfde leeftijd'. De ondervraagden moesten dus niet alleen een inschatting van hun eigen rijvaardigheid maken, maar ook een inschatting van de prestaties van de gemiddelde automobilist of een leeftijdsgenoot om een vergelijking te maken. Maar wie is die 'gemiddelde automobilist'? Volgens Groeger (2000) kan een 'gemiddelde automobilist' worden opgevat als een negatieve in plaats van een neutrale omschrijving van een automobilist. Bestuurders zullen dan eerder geneigd zijn om zichzelf beter te vinden. Deze zelfoverschatting van de eigen rijvaardigheid lijkt er echter ook te zijn wanneer men bestuurders vraagt zichzelf te vergelijken met bestuurders van dezelfde leeftijd, rijervaring en geslacht (zie onder andere Finn & Bragg, 1986; Groeger & Brown, 1989; Matthews & Moran, 1986; Svenson, 1981; Waylen et al., 2004). McKenna, Stanier & Lewis (1991) menen dat deze overschatting van de rijvaardigheid komt door een positieve zelfbeoordeling, in plaats van door een negatieve beoordeling van de ander. Dat wil zeggen, automobilisten vinden zichzelf beter dan gemiddeld omdat ze vinden dat ze zelf 'goede' automobilisten zijn en niet zozeer omdat anderen 'slechte' automobilisten zouden zijn.

Wat de reden ook is dat de meeste mensen geneigd zijn om zichzelf beter te vinden dan anderen, het feit dat dit zo is wijst erop dat alleen vragenlijst-onderzoek niet voldoende is om de mate van statusonderkenning bij verkeersdeelnemers vast te stellen. Het kan immers niet zo zijn dat iedereen beter is dan een ander. Daarnaast gaat het om eigen inschattingen, zowel van de eigen prestatie als van die van een ander. In dit rapport hebben we statusonderkenning gedefinieerd als de overeenstemming tussen de zelf ingeschatte taakbekwaamheid en de werkelijke taakbekwaamheid. Dit betekent dat statusonderkenning per definitie alleen kan worden gemeten door de zelf ingeschatte prestatie op een taak te vergelijken met de werkelijke prestatie, dus aan de hand van de tweede methode.

In andere domeinen dan het verkeer is met deze tweede methodiek keer op keer gevonden dat beginners hun vaardigheid meer overschatten dan experts (onthouden van schaakopstellingen (Chi, 1978), beoordelen van de moeilijkheidsgraad van een natuurkundig probleem (Chi, Glaser & Rees, 1982) en inschatten van de mate van succes van een ingezette actie bij tennis (McPherson & Thomas, 1989). Ook op het gebied van rijvaardigheid is deze methode van vergelijking met de werkelijke prestatie toegepast. Zo liet Gregersen (1996) de deelnemers aan zijn studie, allemaal onervaren automobilisten, schatten hoeveel van de vijf pogingen om te remmen en uit te wijken op een slipbaan, ze dachten succesvol uit te kunnen voeren bij een snelheid van 70 km/uur. Na deze inschatting werd de deelnemers gevraagd de manoeuvre ook echt uit te voeren, waarbij het aantal succesvolle manoeuvres werd geteld. In dit geval werd de statusonderkenning niet vergeleken tussen beginners en experts, maar tussen beginners die van tevoren random in twee groepen waren verdeeld. De ene groep kreeg een training die erop was gericht de vaardigheid te vergroten, de andere groep kreeg een training gericht op het vergroten van 'inzicht'. De laatste groep bleek beter in staat in te schatten hoe vaak ze de rem-/uitwijkmanoeuvre succesvol konden uitvoeren. Gregersen concludeert dan ook dat het trainen

van vaardigheden bij onervaren automobilisten resulteert in meer overschatting dan het trainen van inzicht.

3.2.2. *Factoren die de taakbekwaamheid beïnvloeden en als zodanig onderkend moeten worden*

De taakbekwaamheid van een verkeersdeelnemer is in dit rapport gedefinieerd als de optelsom van de rijvaardigheid en rijgeschiktheid (zie § 1.2). Rijvaardigheid ontstaat door te leren fietsen of rijden en door ervaring op te doen. Door leren gaat men het voertuig beter beheersen, en verbeteren ook het verkeersinzicht en de verkeersdeelname. Eigenlijk kan de rijvaardigheid alleen maar beter worden. Bij rijgeschiktheid gaat het in de eerste plaats om de min of meer constante fysieke en psychische eigenschappen van verkeersdeelnemers. Met het ouder worden of door ziekten en aandoeningen kan de kwaliteit van deze eigenschappen voor langere tijd of blijvend afnemen. De verkeersdeelnemer is dan chronisch minder rijgeschikt. Voorbeelden van ziekten en aandoeningen die van invloed zijn op de rijgeschiktheid worden besproken in *Hoofdstuk 6*. De rijgeschiktheid kan daarnaast ook voor korte tijd afnemen. Men raakt tijdelijk rijongeschikt door bijvoorbeeld het gebruik van psychoactieve stoffen (alcohol, drugs en medicijnen), door vermoeidheid of door onwel te worden, maar ook door stress, afleiding en verminderde concentratie op de rijtaak doordat men aan andere zaken denkt of andere zaken doet (bijvoorbeeld mobiel telefoneren tijdens de uitoefening van de verkeerstaak). De verkeersdeelnemer moet een dergelijke tijdelijke afname van de rijgeschiktheid onderkennen en het gedrag daarop aanpassen. Of verkeersdeelnemers dat ook werkelijk doen, wordt besproken in *Hoofdstuk 5*.

3.2.3. *Hoe goed is de statusonderkenning van de 'gemiddelde' verkeersdeelnemer?*

Over het algemeen vinden automobilisten dat ze betere bestuurders zijn dan de gemiddelde automobilist (Delhomme, 1996; Matthews & Moran, 1986; McCormick, Walkey & Green, 1986; McKenna, Stanier & Lewis, 1991; Svenson, 1981). Ook denkt men vaker een kleinere kans op een ongeval te hebben dan zijn medemens (Horswill, Waylen & Tofield, 2004). Onervaren automobilisten blijken hun vaardigheid meer te overschatten dan ervaren automobilisten (OECD & ECMT, 2006). Verder wordt in sommige studies geconcludeerd dat mannelijke automobilisten hun rijvaardigheid vaker overschatten dan vrouwelijke automobilisten (DeJoy, 1992; Nyberg & Gregersen, 2007; Renge, 1998).

De mate van overschatting lijkt echter niet hetzelfde te zijn voor alle aspecten van de verkeerstaak. Zo vonden Horswill, Waylen & Tofield (2004) dat overschatting minder vaak voorkomt bij vaardigheden die vooral handelingen betreffen. Horswill en collega's vroegen automobilisten voor achttien onderdelen van de rijtaak aan te geven hoe goed zij zichzelf daarin vonden in vergelijking met bestuurders van dezelfde leeftijd, rijervaring en geslacht. Deze onderdelen waren onder meer: de juiste snelheid kiezen voor de omstandigheden, letten op voetgangers en anticiperen op wat ze gaan doen, invoegen, bochten rijden, inschatten van de tijdelijke rijgeschiktheid (bijvoorbeeld of men al dan niet vermoeid is), schakelen, hellingproef, een veilige volgfstand in acht nemen, en parkeren. Bij twaalf van de achttien onderdelen vond men zichzelf significant beter dan bestuurders met gelijke leeftijd, geslacht en ervaring. Er was alleen geen significant verschil op de vaardigheden die alleen handelingen betreffen, zoals het rijden van bochten

en parkeren. Dit zijn handelingen waarin men naar verhouding veel feedback krijgt, waardoor men de eigen taakbekwaamheid minder snel fout inschat. Wanneer iemand een bocht verkeerd neemt, merkt hij dat immers direct. Ook zie je onmiddellijk wanneer andere weggebruikers deze handelingen verkeerd uitvoeren. Ook Matsuura (2005) vond, in een vragenlijstonderzoek naar de overschatting van mannelijke automobilisten, dat er wel overschatting was in veilig rijden ('safety-oriented driving'), maar niet in vaardig rijden ('skilful driving').

Bovenstaande resultaten zijn alle afkomstig uit vragenlijststudies. Zoals in § 3.2.1 al werd geconcludeerd, is het voor het meten van statusonderkenning belangrijk dat de inschatting van de taakbekwaamheid wordt vergeleken met een objectief gemeten taakbekwaamheid. Horrey, Lesch & Garabet (2008) vergeleken de verwachting van automobilisten over hoe zij zouden presteren tijdens het rijden op een parcours met de werkelijke prestatie. Tijdens de rit werd de deelnemers gevraagd een aantal taken op een mobiele telefoon uit te voeren, zowel in een handheld- als in een handsfreesituatie. Over het algemeen bleken automobilisten niet zo goed in staat te zijn om in te schatten hoeveel hun prestatie zou worden beïnvloed door deze secundaire taak. Bij één specifieke manoeuvre op het parcours, waarbij op tijd moest worden afgeremd, bleek zelfs dat de bestuurders die van tevoren het meest positief waren over hun prestatie, de taak in werkelijkheid het slechtst uitvoerden.

Uit deze studies naar statusonderkenning kan worden geconcludeerd dat automobilisten over het algemeen erg positief zijn over hun vaardigheden wanneer zij deze moeten vergelijken met die van anderen. Bij onervaren verkeersdeelnemers en mannen is dit het sterkst. De overschatting lijkt groter te zijn voor bepaalde aspecten van de verkeers taak, zoals zich veilig gedragen. Bij handelingen waarover men veel feedback krijgt, zoals parkeren, worden de eigen vaardigheden minder overschat.

3.2.4. *Gevolgen van verkeerde statusonderkenning*

Wat betekent een verkeerde statusonderkenning nu voor de verkeersveiligheid? Een verkeerde statusonderkenning betekent allereerst een onder- of overschatting van de eigen taakbekwaamheid. Volgens het kalibratiemodel (zie *Afbeelding 2.1*) vergelijken verkeersdeelnemers de zelf ingeschatte taakbekwaamheid met de door hen ingeschatte risico's. Dit leidt tot een inschatting van de taakzwaarte. Als de taak zwaarder is dan een voor die persoon op dat moment geldende drempelwaarde, dan zal hij zijn gedrag zo aanpassen dat de taak lichter wordt. Als de taak minder zwaar is dan deze drempelwaarde dan zal hij niets doen. Een overschatting van de eigen taakbekwaamheid zal over het algemeen leiden tot een onderschatting van de taakzwaarte. Bij een taakzwaarte die in de buurt ligt van de voor die persoon geldende drempelwaarde zal dit ertoe leiden dat iemand zijn gedrag niet aanpast terwijl hij dat wel zou moeten doen. Bij een onderschatting van de eigen taakbekwaamheid kan het voorkomen dat men het gedrag aanpast terwijl dat eigenlijk niet nodig is. Het moge duidelijk zijn dat de eerste situatie (overschatting van de eigen taakbekwaamheid), problematischer is dan de tweede (onderschatting van de taakbekwaamheid).

De Craen et al. (2007b) hebben onderzocht of er inderdaad een verband bestaat tussen statusonderkenning en aanpassing van de verkeers taak. Op

basis van het gerapporteerde zelfvertrouwen over de rijvaardigheid en een beoordeling van een examiner werden de deelnemers ingedeeld in drie groepen: 1) automobilisten met een goede statusonderkenning: zij hadden ofwel (veel) zelfvertrouwen en werden goed beoordeeld, ofwel weinig zelfvertrouwen en werden ook slecht beoordeeld; 2) onzekere bestuurders: zij hadden weinig zelfvertrouwen, maar werden wel goed beoordeeld door de examinatoren; en 3) overmoedige automobilisten: zij hadden veel zelfvertrouwen, maar werden slecht beoordeeld door de examinatoren. Vervolgens werd op verschillende niveaus van de rijtaak gekeken of de verschillende groepen ander gedrag rapporteerden. Er werd geen verschil gevonden op het *strategische* niveau, dat wil zeggen er werd geen verschil gevonden tussen de groepen bij het beantwoorden van de vraag: Is het in de afgelopen vier maanden voorgekomen dat je overwoog om te gaan rijden, maar dit toch niet hebt gedaan omdat dit je niet verstandig leek (bijvoorbeeld omdat het al donker was, of regende)?

Gedragsaanpassing op het *tactische* niveau werd gemeten met de Adaptatietest waarin foto's van verkeerssituaties moesten worden beoordeeld (zie De Craen et al., 2008). De foto's van een verkeerssituatie verschilden hierbij steeds op één detail, waarmee de situatie complexer werd (bijvoorbeeld de aanwezigheid van een voetganger op de stoep). De deelnemers aan het onderzoek werd gevraagd aan te geven met welke snelheid ze zouden rijden in die situatie. Een antwoord was 'goed' als de opgegeven snelheid lager was voor de complexe situatie dan voor de bijbehorende eenvoudigere situatie. Op deze manier werd gemeten in hoeverre automobilisten hun gedrag (snelheid) aanpassen aan de complexiteit van de verkeerssituatie. Het bleek dat overmoedige automobilisten significant slechter presteren op deze Adaptatietest dan de goed gekalibreerde automobilisten. De onzekere automobilisten presteerden ook wat slechter, maar niet zo slecht als de overmoedige automobilisten.

Tot slot vonden De Craen et al. (2008) ook een verschil tussen de groepen in zelfgerapporteerd overtredingsgedrag, gemeten met de zogeheten Driver Behaviour Questionnaire (Reason et al., 1990). Overmoedige automobilisten rapporteerden significant meer overtredingen dan onzekere en goed gekalibreerde automobilisten.

Concluderend lijkt het erop dat statusonderkenning een effect heeft op keuzes en gedrag in het verkeer. Overmoedige automobilisten – automobilisten die hun taakbekwaamheid overschatten – rapporteren ander (en risicovoller) gedrag dan automobilisten die hun taakbekwaamheid goed inschatten (goede statusonderkenning). Hierbij moet wel vermeld worden dat deze conclusie is gebaseerd op de resultaten van slechts één onderzoek. Hierin werd bovendien alleen gekeken naar hoe goed de deelnemers waren in het inschatten van hun rijvaardigheid en niet naar de inschatting van de rijgeschiktheid, beïnvloed door bijvoorbeeld het gebruik van alcohol of medicijnen.

3.3. Risico-onderkenning bij verkeersdeelnemers

Naar analogie van het woord statusonderkenning is in *Hoofdstuk 2* voor het woord risico-onderkenning gekozen. De literatuur die in deze paragraaf besproken wordt, betreft onderzoek naar de Engelse begrippen 'risk perception' en 'hazard perception' en niet naar zoiets als 'risk awareness'.

Een andere Nederlandse term die de juiste lading dekt is het woord gevaarherkenning. Risico-onderkenning en gevaarherkenning worden in deze paragraaf door elkaar gebruikt, maar ze betekenen hetzelfde. Volgens Horswill & McKenna (2004) omvat het begrip 'hazard perception' (hier te vertalen als risico-onderkenning of gevaarherkenning) zowel het zien van gevaar als de neiging om geen risico's te nemen. Alvorens in te gaan op de vraag hoe goed de risico-onderkenning van de 'gemiddelde' verkeersdeelnemer is (§ 3.3.4), gaan we in de nu volgende paragrafen eerst nader in op de verschillende processen die een rol spelen bij risico-onderkenning (§ 3.3.1), hoe risico-onderkenning gemeten kan worden (§ 3.3.2), en welke risicobeïnvloedende factoren verkeersdeelnemers als zodanig moeten onderkennen (§ 3.3.3).

3.3.1. *De onderliggende processen van risico-onderkenning*

Een bestuurder is goed in gevaarherkenning als hij de complexiteit van de verkeerssituatie en de kans en ernst van mogelijke ongevallen goed kan inschatten. Gevaarherkenning is het vermogen om potentieel gevaarlijke situaties tijdig op te merken, te herkennen en er adequaat op te reageren. Volgens Groeger (2000) spelen er bij gevaarherkenning vier verschillende vaardigheden of processen een rol (voor een schematische weergave zie *Afbeelding 3.3*):

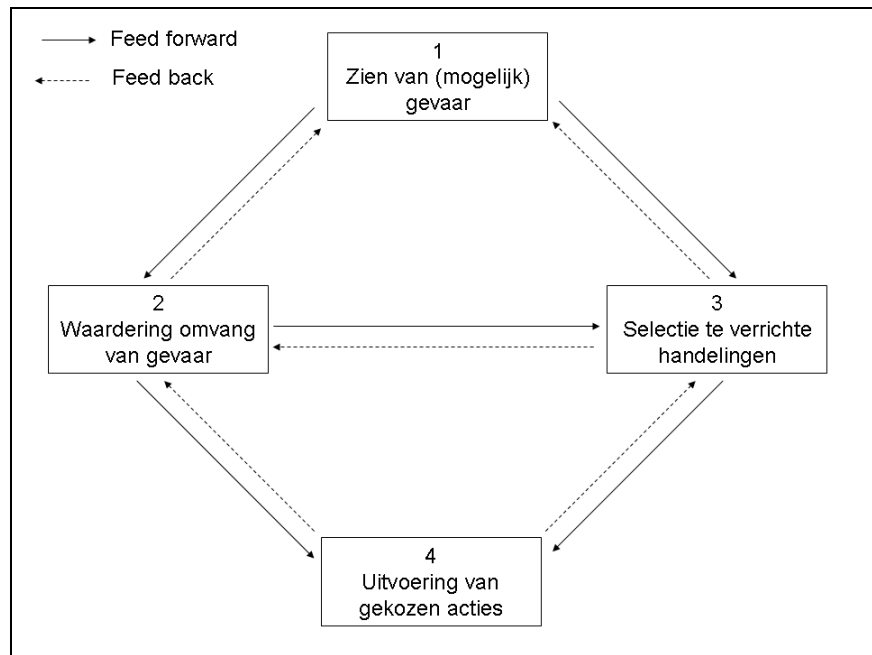
1. het vroegtijdig opmerken van zaken die tot een gevaarlijke verkeerssituatie kunnen leiden;
2. de inschatting van de omvang van het gevaar;
3. de keuze van de handelingen om het gevaar af te wenden;
4. de uitvoering van de gekozen handelingen.

Het eerste proces 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, door dat andere verkeersdeelnemers zich wel eens niet volgens de regels kunnen 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 zogenoemde verborgen gevaren. Gedacht kan dan bijvoorbeeld worden aan het schuin langs een vrachtauto heen kijken, omdat uit die richting iets op je af kan komen dat je pas heel laat kunt zien doordat die vrachtwagen het zicht belemmert. Ook kan men 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 dat je nog niet kunt zien, gaat het in feite om potentiële gevaren en niet om expliciete gevaren.

Het tweede proces heeft bij Groeger te maken met de inschatting van de grootte van het gevaar. De inschatting van de omvang van het gevaar

bestaat uit drie componenten: 1) de inschatting van kans en ernst, 2) de beleving die daarmee gepaard gaat (bijvoorbeeld angst), en 3) de inschatting van de eigen taakbekwaamheid. Om de dreiging van gevaar goed te kunnen inschatten moet men behalve over verkeersinzicht ook over zelfinzicht beschikken (goede statusonderkenning dus).

Het derde proces heeft te maken met de beoordeling of men gegeven de situatie nu bijvoorbeeld het beste kan remmen, alleen wat vaart kan minderen, van koers kan veranderen, of signalen kan geven, en met de beslissing die men op grond daarvan neemt. Het vierde proces heeft te maken met de daadwerkelijke uitvoering van die handelingen.



Afbeelding 3.3. Model van risico-onderkenning van Groeger (uit Grayson et al., 2003).

De bovenstaande processen 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 hoe goed men de gevaren detecteert. 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.

3.3.2. Het meten van risico-onderkenning bij verkeersdeelnemers

Er zijn vele methoden bedacht om het gevaarherkenningsvermogen bij automobilisten te meten. In de begintijd van het onderzoek op dat gebied – de jaren zeventig – werd gevaarherkenning 'gemeten' door bestuurders te observeren (met name waar ze naar keken) en bestuurders hardop te laten denken tijdens ritten in de werkelijkheid. Later is men meer gebruik gaan maken van rijsimulatoren, videofragmenten en foto's. Vrijwel altijd is alleen getracht het zien van (mogelijk) gevaar te meten (proces 1) en heel soms is

een enkel aspect van de waardering of inschatting van het gevaar (proces 2) daarin impliciet meegenomen (SWOV, 2008a; Vlakveld, 2008).

Er zijn in wezen vier manieren om verkeersinzicht en gevaarherkenning te meten. Elke ontwikkelde methode heeft weer betrekking op een ander proces uit het model van *Afbeelding 3.3*.

Reactietijdtesten hebben betrekking op de processen 1 en 2. Proefpersonen krijgen in dergelijke testen videofragmenten te zien die zijn opgenomen vanuit het gezichtspunt van een bestuurder. Zodra de proefpersonen vinden dat het in het videofragment gevaarlijk wordt, dienen zij op een knop te drukken. Gemeten wordt hoe lang het duurt voordat men drukt nadat de eerste aanwijzingen van een gevaar zichtbaar worden.

Zoekstrategieën of gevaardetectietesten hebben uitsluitend betrekking op proces 1. Bij deze testen wordt bepaald of proefpersonen kijken in de richtingen van waaruit gevaar kan komen en of ze verkeersdeelnemers in de gaten houden die, gelet op de omstandigheden, gevaarlijk gedrag kunnen gaan vertonen. Om dit te meten wordt apparatuur gebruikt die oogbewegingen registreert in geïnstrumenteerde auto's of rijsimulatoren. Dit zijn de zogeheten 'eye trackers'. Proefpersonen krijgen videofragmenten te zien die zijn opgenomen vanuit het gezichtspunt van een bestuurder. Tijdens het kijken worden hun oogbewegingen en oogfixaties vastgelegd. Zien is echter iets anders dan kijken. Men kan immers ergens naar kijken zonder iets te zien. Daarnaast hebben de meeste onderzoeken die met behulp van eye trackers worden uitgevoerd als beperking dat ze conclusies opleveren over de waarnemingsstrategieën in het algemeen en niet over de detectie van specifieke gevaren. Een eenvoudiger vorm van gevaardetectietesten bestaat uit het voorleggen van foto's. Op deze foto's moeten kandidaten dan aanwijzen wat ze als een gevaar zien en soms moeten ze ook benoemen waarom ze iets als een gevaar beschouwen.

Situation-awarenesstesten hebben betrekking op de processen 1, 2 en 3. Deze tests lijken op de reactietijdtests, maar bij een situation-awarenesstest hoeft er geen sprake te zijn van een gevaar. Volgens Endsley (1995) wordt situation awareness (situatiebewustzijn) gekenmerkt door drie zaken: 1) de waarneming van elementen in tijd en ruimte, 2) het begrijpen van die elementen als een situatie met een bepaalde betekenis, en 3) het goed kunnen inschatten hoe die situatie zich verder zal gaan ontwikkelen. In tegenstelling tot bij de reactietijdtesten gaat het er in testen die gebaseerd zijn op het idee van situation awareness niet om hoe snel men de eerste symptomen van een dreiging weet te herkennen, maar hoe goed men een gehele situatie weet te interpreteren. Dit doet men onder andere door proefpersonen naar videofragmenten te laten kijken die zijn opgenomen vanuit het gezichtspunt van een bestuurder. Het beeld gaat op zwart en vervolgens wordt aan de proefpersonen gevraagd wat de situatie was in de film en hoe deze zich verder zal gaan ontwikkelen. Mensen waarvan het situatiebewustzijn goed is, beschrijven niet alleen nauwkeurig wat ze gezien hebben, maar noemen ook als eerste de zaken die werkelijk van belang zijn voor de verkeersveiligheid.

Gedragskeuzetesten hebben uitsluitend betrekking op proces 3, maar veronderstellen wel dat proefpersonen de processen 1 en 2 doorlopen hebben. Hierbij wordt getest of men in geval van gevaar het juiste weet te

doen om het gevaar af te wenden. Men laat dan bijvoorbeeld aan kandidaten een videofragment vanuit het perspectief van de bestuurder zien. Het beeld wordt op bepaalde momenten stopgezet en men moet dan aangeven wat men zou doen (bijvoorbeeld remmen, gas loslaten, of niets). Een eenvoudiger vorm van dit soort tests bestaat uit dezelfde opdracht, maar nu op basis van foto's die men krijgt voorgelegd.

3.3.3. *Factoren die het risico beïnvloeden en als zodanig onderkend moeten worden*

Er zijn verschillende factoren die de taakeisen oftewel het risico kunnen beïnvloeden, zoals de wegomstandigheden, de weersomstandigheden, het voertuig waarin men rijdt en de (veiligheids)systemen waarover het voertuig beschikt, de verkeersdrukte, de snelheid waarmee men rijdt, en de activiteiten die men naast het rijden uitvoert (bijvoorbeeld bellen, sms'en, cd-speler bedienen). In de meeste gevallen kan de verkeersdeelnemer zelf invloed uitoefenen op de taakeisen, bijvoorbeeld door een route te kiezen met weinig lastige verkeerssituaties, door op rustige tijdstippen te rijden, door niet te rijden bij slechte weersomstandigheden, door langzamer te rijden en door geen activiteiten uit te voeren die niets met de verkeerstaak te maken hebben. In het laatste geval, het vermijden van andere activiteiten, is niet alleen de risico-onderkenning van belang, maar speelt ook de status-onderkenning een rol. Het uitvoeren van andere bezigheden leidt er namelijk toe dat er minder aandacht voor de verkeerstaak overblijft. Dit kan gevolgen hebben voor de taakbekwaamheid. Of verkeersdeelnemers zich hiervan bewust zijn, wordt besproken in *Hoofdstuk 5*, waar het gaat over status-onderkenning bij acute of tijdelijke beperkingen van de rijgeschiktheid. De overige factoren die het risico kunnen beïnvloeden en door de verkeersdeelnemer als zodanig onderkend moeten worden, worden in de nu volgende paragrafen nader omschreven.

3.3.3.1. Wegomstandigheden

De omstandigheden op de weg kunnen in grote mate variëren en de taakeisen variëren hierin mee. Allereerst is de drukte op de wegen een belangrijke factor: hoe meer mensen zich op de weg bevinden, hoe alerter een bestuurder zal moeten zijn. Daarnaast speelt het type weg waarop men zich bevindt een grote rol. Bij erftoegangswegen zal de bestuurder rekening moeten houden met de aanwezigheid van veel verschillende typen verkeersdeelnemers en zal men bijvoorbeeld ook zeer alert moeten zijn op onverwachte gebeurtenissen in de periferie van het gezichtsveld (bijvoorbeeld spelende kinderen die ineens de straat op rennen). Dit zal bij stroomwegen een minder grote rol spelen. Een bestuurder zal zich dus bewust moeten zijn van de gevaren die hij tegen kan komen op het type weg waarop hij zich bevindt.

3.3.3.2. Afleiding langs de weg

Een specifiek kenmerk van de wegomgeving is de inrichting van de berm en de objecten die zich daar kunnen bevinden. Reclame- en voorlichtingsborden langs de weg kunnen de bestuurder afleiden van de rijtaak (SWOV, 2009b). Met name reclameborden zijn regelmatig onderwerp van gesprek. Vooralsnog kan er uit wetenschappelijk onderzoek niet geconcludeerd worden dat billboards langs een snelweg invloed hebben op het aantal ongevallen (Smiley et al., 2005; Tantala & Tantala, 2007). Volgens

Wildervanck kunnen reclameborden op lange stukken snelweg zelfs een positief effect teweegbrengen: niet-alerte bestuurders kunnen door deze borden juist weer geprikkeld worden waardoor ze wakker blijven (Wildervanck, 1989). Plaatsing van reclameborden bij kruispunten leidt de bestuurder wel af van zijn taak op dat moment, namelijk het overzien van het verkeer op het kruispunt (Wallace, 2003). In dat geval speelt echter ook de zichtbelemmering een rol. Het is niet bekend of automobilisten zich bewust zijn van de invloed van reclameborden langs de weg.

3.3.3.3. Snelheid

De snelheid waarmee gereden wordt heeft een grote invloed op de taakeisen van het rijden. Hoe hoger de snelheid, hoe sneller gereageerd zal moeten worden op de omstandigheden in het verkeer. Onbewust wordt de snelheid als een regulatiemechanisme gebruikt om de taakeisen te verhogen of te verlagen. Een bestuurder mindert bijvoorbeeld vrijwel altijd vaart als hij handheld aan het telefoneren is tijdens het rijden (Törnros & Bolling, 2006). Ook bij gevaarlijke situaties wordt de vaart vermindert (Fuller, 2005). De snelheid wordt ook wel eens verhoogd om de taakeisen te verhogen: als het een saaie weg is, of als de bestuurder vermoeid is. Door een hogere snelheid wordt hij dan meer geprikkeld door de omgeving waardoor hij alerter blijft.

3.3.3.4. Weersomstandigheden

Diverse weersomstandigheden kunnen de verkeersveiligheid beïnvloeden, zoals neerslag, mist, laagstaande zon, wind, ijsvorming en temperatuur (SWOV, 2009a). Deze omstandigheden hebben allemaal een effect op de taakeisen van het autorijden. Voorlichting over de invloed van weersomstandigheden op de verkeersveiligheid heeft zich met name gericht op neerslag. Bij neerslag blijken mensen zich zeker bewust te zijn van het gevaar. Ze onderkennen dus de risico's en passen hun rijgedrag hier ook op aan: uit onderzoek blijkt dat automobilisten minder vaak anderen inhalen en dat men langzamer gaat rijden, met meer ruimte tussen zichzelf en de voorligger (Agarwal, Maze & Souleyrette, 2005; Hogema, 1996). Echter, de veranderingen in het gedrag lijken niet genoeg te zijn om het verhoogde risico te kunnen compenseren (Thoma, 1993).

Als het gezichtsveld door mist beperkt is, gaan bestuurders dichterbij hun voorligger rijden dan normaal. Het kunnen zien van de voorligger verhoogt het veiligheidsgevoel van de bestuurder, maar hierdoor wordt ook de vereiste reactiesnelheid verhoogd waardoor de taakeisen hoger worden (SWOV, 2009a). Daarnaast blijken automobilisten harder te gaan rijden. Dit is waarschijnlijk het gevolg van een vermindering in het aanbod van 'prikkel' (men ziet minder) waardoor de bestuurder aanneemt dat deze er niet zijn en denkt dat een hogere snelheid verantwoord is (Fokkema, 1987). Bestuurders zijn zich er bij mist dus vaak niet van bewust dat de omstandigheden om extra voorzichtigheid vragen; het ontbreken van prikkels uit de omgeving wordt gewoonweg niet opgemerkt (Oppe, 1988).

Bestuurders zijn zich over het algemeen wel bewust van de gevaren bij gladheid; de snelheid wordt bijvoorbeeld aangepast en ze vertrekken eerder van huis (Kilpeläinen & Summala, 2007). Van de overige weersomstandigheden die invloed kunnen hebben op het rijgedrag van de bestuurder (wind,

laagstaande zon en hitte) is niet bekend in hoeverre bestuurders hiervan op de hoogte zijn of zich hieraan aanpassen.

3.3.4. *Hoe goed is de risico-erkenning van de 'gemiddelde' verkeersdeelnemer?*

Verkeersinzicht en je kunnen verplaatsen in anderen zijn belangrijke voorwaarden om gevaren op te kunnen merken. In het overgrote deel van de onderzoeken die zijn uitgevoerd naar risico-erkenning is gekeken naar het verschil daarin tussen jonge beginnende bestuurders en ervaren oudere bestuurders. Met deze laatste groep worden fitte bestuurders van gemiddelde leeftijd bedoeld en dus niet mensen die 65 jaar en ouder zijn. Bij deze onderzoeken zijn de 'gemiddelde' bestuurders als referentiegroep gebruikt. Er is vaak niet gekeken naar hoe het met risico-erkenning binnen deze groep zelf zit. Wat wel uit deze studies naar voren komt is dat oudere, meer ervaren bestuurders beter presteren op gevaarherkennings-testen dan jonge beginnende bestuurders (Anders et al., 2006; Bailly, Bellet & Goupil, 2003; Chapman & Underwood, 1998; Fisher et al., 2002; McKenna & Crick, 1997; Renge, 1998; Sexton, 2000; Whelan et al., 2004).

Daarnaast is in enkele oudere onderzoeken gekeken naar de relatie tussen risico-erkenning en ongevalsbetrokkenheid. Pelz & Krupat (1974) vroegen proefpersonen om een hendel te bewegen terwijl zij naar een film keken die was opgenomen vanuit het perspectief van de bestuurder. Met de hendel konden proefpersonen de mate van gevaar aangeven. Zij die geen ongevalsverleden hadden en bovendien nog nooit bekeurd waren, gaven gemiddeld 500 milliseconden eerder aan dat ze een situatie gevaarlijk begonnen te vinden dan proefpersonen die wel een ongevalsverleden hadden en die wel bekeurd waren. Ook Watts & Quimby (1979) vonden bij een onderzoek met behulp van een primitieve rijnsimulator (het 'buitenbeeld' werd niet gegenereerd door een computer, maar was gefilmd) een verband tussen iemands ongevalsverleden en zijn reactietijden bij opdoemende gevaren.

3.4. **Conclusies**

Statusonderkenning, risico-erkenning en kalibratie zijn cognitieve processen waarvoor een goed ontwikkelde prefrontale cortex onmisbaar is. Dit deel van de hersenen komt echter pas laat tot volledige ontwikkeling (tussen het 20^e en 30^e levensjaar). Vermoed wordt dat het tamelijk impulsieve en risicovolle gedrag van adolescenten, en daarmee ook de risico's die zij nemen in het verkeer, ermee verband houdt dat de prefrontale cortex nog niet uitontwikkeld is. De prefrontale cortex komt niet alleen laat tot volledige ontwikkeling, maar is ook een van de hersendelen die degenerereert. Dit lijkt tenminste zo te zijn voor mensen met Alzheimer en andere vormen van dementie. Het verklaart het gebrekkige ziekte-inzicht bij deze patiënten en zou ook consequenties kunnen hebben voor hun status- en risico-erkenning.

Over status- en risico-erkenning bij de gemiddelde, oftewel fitte en ervaren verkeersdeelnemer is nog niet veel bekend. Het meeste onderzoek richt zich op de beginnende automobilist. De 'gemiddelde' verkeersdeelnemer komt dan alleen aan bod als referentiegroep; doet de beginnende automobilist het slechter of net zo goed als de gemiddelde automobilist. De resultaten van deze studies laten uiteenlopende resultaten zien, van slechter

dan gemiddeld tot even goed als gemiddeld. Een belangrijke oorzaak voor deze verschillen is het gebruik van verschillende meetmethoden. Zo wordt statusonderkenning gemeten door automobilisten 1) te vragen hoe goed ze kunnen rijden in vergelijking met de gemiddelde automobilist, 2) te vragen hoe goed ze kunnen rijden in vergelijking met leeftijdsgenoten, of 3) te laten schatten hoe ze zullen presteren op een bepaalde taak en vervolgens te kijken hoe goed ze deze taak in werkelijkheid uitvoeren.

Het globale beeld dat naar voren komt uit studies naar statusonderkenning bij verkeersdeelnemers is dat automobilisten over het algemeen erg positief zijn over hun vaardigheden wanneer zij deze moeten vergelijken met die van anderen. Bij onervaren verkeersdeelnemers en mannen is dit het sterkst. De overschatting lijkt groter te zijn voor bepaalde aspecten van de verkeerstaak, zoals zich veilig gedragen. Bij handelingen waarover men veel feedback krijgt, zoals parkeren, worden de eigen vaardigheden minder overschat.

Onderzoek naar risico-onderkenning bij verkeersdeelnemers wijst uit dat oudere, meer ervaren bestuurders beter presteren op gevaarherkennings-testen dan jonge, beginnende bestuurders. Daarnaast blijkt dat automobilisten die nog nooit een ongeval of bekeuring hebben gehad sneller gevaar detecteren dan mensen die dat wel hebben gehad. De eerstgenoemden lijken dus beter risico's te onderkennen. Automobilisten lijken zich verder redelijk bewust te zijn van weeromstandigheden die het risico kunnen beïnvloeden, zoals regen, mist en gladheid. De gedragsaanpassingen die daar het gevolg van zijn, zijn echter niet altijd de juiste.

4. Status- en risico-erkenning bij jonge, beginnende verkeersdeelnemers

Beginnende verkeersdeelnemers zijn vaak (nog) niet zo bekwaam in het uitvoeren van de verkeerstaak. Ondanks het feit dat iedereen in Nederland een tamelijk gedegen rijopleiding moet volgen om te slagen voor het rijexamen, is het ongevalsrisico van jonge beginnende automobilisten zeer hoog: een jonge, beginnende bestuurder (18-24 jaar) heeft een vier keer zo hoog risico om bij een ongeval betrokken te raken als een meer ervaren bestuurder (30-59 jaar; SWOV, 2008b). Het ongevalsrisico is het grootst in de eerste maanden na het behalen van het rijbewijs en daalt flink in de eerste twee jaar van zelfstandig rijden, met de grootste risicoafname in de eerste zes maanden (OECD & ECMT, 2006).

Uit onderzoek is gebleken dat het ongevalsrisico van beginnende automobilisten die een gedegen rijopleiding hebben gevolgd, niet lager is dan dat van beginnende automobilisten die min of meer terloops van hun ouders hebben leren rijden (Christie, 2001; Elvik & Vaa, 2004; Ferguson, 2003; Mayhew & Simpson, 1996). Wel is de voertuigbeheersing en de afwikkeling van de rijprocedures van de professioneel opgeleiden beter dan die van de beginners die door leken zijn opgeleid. Rijvaardigheid in meer technische zin is dus blijkbaar bij jonge, beginnende bestuurders een onvoldoende voorwaarde voor veilige verkeersdeelname. Het vermoeden bestaat dat het niet zozeer een gebrek aan basale rijvaardigheid is dat jonge beginnende bestuurders een hoog ongevalsrisico doet hebben, maar dat zij de taken die zij in het verkeer aangaan, niet goed weten aan te passen aan hun eigen vermogens en dat zij de gevaren in het verkeer onderschatten. Kort gezegd: zij zouden zichzelf weleens kunnen overschatten (een gebrekkige statusonderkenning) en de complexiteit van de rijtaak kunnen onderschatten (een gebrekkige risico-erkenning).

De beperkte rijvaardigheid van beginnende automobilisten wordt meestal toegeschreven aan het feit dat deeltaken nog niet geautomatiseerd zijn (Engström et al., 2003; Fuller, 2002; Groeger, 2000; Rasmussen, 1986). Een ervaren automobilist zal bij het autorijden bijvoorbeeld zonder erbij na te denken kunnen schakelen, terwijl een beginner hier nog bewust bij moet nadenken. Hierdoor zorgt het uitvoeren van de verkeerstaak voor een grotere mentale belasting voor beginnende verkeersdeelnemers in vergelijking met meer ervaren verkeersdeelnemers (Detweiler & Schneider, 1991; Patten et al., 2006; De Waard, 2002).

Maar de verkeerstaak is 'self-paced' (Fuller, 2008). Dat wil zeggen dat beginners het zichzelf, in theorie, gemakkelijker kunnen maken door de verkeerstaak aan te passen. In het geval van autorijden kunnen zij bijvoorbeeld langzamer rijden of een gemakkelijke route kiezen. Studies laten zien dat beginnende automobilisten deze strategie niet volgen (Twisk, 1995). Jonge, onervaren automobilisten rijden met te kleine veiligheidsmarges (Engström et al., 2003; Quimby & Watts, 1981) en zijn in vergelijking met andere leeftijdsgroepen meer geneigd om additionele activiteiten (bijvoorbeeld telefoneren) aan te gaan tijdens het rijden (Sayer, Devonshire & Flannagan, 2005). Vaak wordt dit toegeschreven aan het feit dat jonge,

onervaren verkeersdeelnemers zelf niet inzien dat zij nog niet het rijvaardigheidsniveau van meer ervaren automobilisten hebben bereikt (Brown & Groeger, 1988; Brown, Groeger & Biehl, 1987; Gregersen, 1995; Mayhew & Simpson, 1995). Met andere woorden, onervaren verkeersdeelnemers lijken niet zo goed te zijn in statusonderkenning.

In dit hoofdstuk wordt onderzocht of het inderdaad zo is dat jonge, onervaren automobilisten hun rijvaardigheid overschatten (§ 4.1) en de risico's in het verkeer onderschatten (§ 4.2). De conclusies worden samengevat in § 4.3. De statusonderkenning ten aanzien van rijgeschiktheid komt in dit hoofdstuk niet aan bod. Die wordt behandeld in *Hoofdstuk 5*.

4.1. Statusonderkenning bij beginnende automobilisten

Zoals in § 3.2 al duidelijk werd, is er met name bij de beginnende automobilist veel onderzoek gedaan naar statusonderkenning. Dit zijn meestal vragenlijststudies geweest. In § 3.2 werd echter ook geconcludeerd dat voor een goede meting van de statusonderkenning eigenlijk een vergelijking van de zelf ingeschatte rijvaardigheid met de werkelijke (of onafhankelijk gemeten) rijvaardigheid noodzakelijk is. De nu volgende paragraaf § 4.1.1 gaat in op de vragenlijststudies, terwijl in § 4.1.2 studies worden besproken waarin antwoorden op een vragenlijst zijn vergeleken met de geobserveerde rijvaardigheid.

4.1.1. Vragenlijststudies

Vragenlijststudies laten zien dat automobilisten over het algemeen vinden dat ze betere bestuurders zijn dan de gemiddelde automobilist (Delhomme, 1996; Matthews & Moran, 1986; McCormick, Walkey & Green, 1986; McKenna, Stanier & Lewis, 1991; Svenson, 1981). Uit deze studies blijkt echter niet duidelijk of statusonderkenning een relatief groot probleem is bij beginnende automobilisten. Mayhew & Simpson (1995) lieten zien dat de studies naar statusonderkenning bij beginnende bestuurders tot verschillende conclusies kwamen. Zij vonden studies waar vooral jonge automobilisten hun rijvaardigheid leken te overschatten, maar ook studies waarin geen verschil werd gevonden tussen ouderen en jongeren in overschatting van rijvaardigheid, en zelfs studies die concluderen dat jonge automobilisten zichzelf minder overschatten dan oudere automobilisten.

Ook recentere studies naar statusonderkenning bij beginnende verkeersdeelnemers komen tot verschillende conclusies. Zo vonden Waylen et al. (2004), met behulp van een vragenlijststudie, dat ervaren bestuurders van politiewagens hun rijvaardigheid in dezelfde mate overschatten als onervaren automobilisten. Hierbij moet wel gezegd worden dat de 'onervaren' automobilisten gemiddeld tien jaar een rijbewijs hadden en gemiddeld 28 jaar oud waren. Renge (1998) vroeg automobilisten een inschatting te geven van hun vertrouwen dat ze met een bepaalde situatie (die op video werd getoond) konden omgaan. Hij vond dat de meer ervaren proefpersonen – vooral rijleraren – meer vertrouwen hadden in hun rijvaardigheid dan minder ervaren automobilisten. Grayson & Elliott (2004) laten zien dat er binnen de eerste twee jaar na het behalen van het rijbewijs al veel verandert in statusonderkenning. Zij hebben in een grote vragenlijststudie in Groot-Brittannië onderzocht hoeveel vertrouwen beginnende automobilisten hadden in hun eigen rijvaardigheid. Op vier momenten

(2 weken, 6 maanden, 12 maanden en 24 maanden na het behalen van het rijbewijs) werd de deelnemers aan het onderzoek gevraagd of ze 'veel vertrouwen', 'redelijk vertrouwen', 'weinig vertrouwen', of 'helemaal geen vertrouwen' hadden in hun eigen rijvaardigheid. De resultaten lieten zien dat automobilisten direct na het behalen van het rijbewijs veel vertrouwen hadden in hun rijvaardigheid. Tijdens het eerste jaar van zelfstandig rijden ontwikkelden deze bestuurders echter een meer realistisch beeld van de eisen van de verkeerstaak en hun eigen vaardigheid; zes en twaalf maanden na het behalen van het rijbewijs was hun zelfvertrouwen significant teruggelopen. Na twee jaar zelfstandig rijden nam het zelfvertrouwen weer toe, maar bereikte het nooit meer het hoge niveau van vlak na het behalen van het rijbewijs.

4.1.2. *Vergelijking tussen antwoorden op een vragenlijst en geobserveerde rijvaardigheid*

In een aantal studies is de zelf ingeschatte rijvaardigheid vergeleken met de werkelijke (of onafhankelijk gemeten) rijvaardigheid. Zo heeft Matsuura (2005) de beoordeling van bestuurders van hun eigen rijvaardigheid vergeleken met de geobserveerde rijvaardigheid. Hij vond dat jonge bestuurders hun rijvaardigheid meer overschatten dan oudere bestuurders. Maar wanneer de groepen werden ingedeeld naar ervaring bleken ervaren automobilisten hun rijvaardigheid meer te overschatten dan onervaren automobilisten.

Om te onderzoeken of jonge, onervaren automobilisten hun rijvaardigheid meer overschatten dan ervaren automobilisten hebben De Craen et al. (2007a) twee methoden vergeleken. Er is een vragenlijststudie uitgevoerd waarbij onervaren en ervaren automobilisten werd gevraagd een vergelijking te maken met de gemiddelde bestuurder en een leeftijdsgenoot. Daarnaast is deze zelfinschatting ook vergeleken met een meer onafhankelijk oordeel van de rijvaardigheid door een examiner van het CBR.

4.1.2.1. Resultaten vragenlijststudie

De Craen et al. (2007a) hebben onervaren en ervaren automobilisten gevraagd hun rijvaardigheid te vergelijken met 'de gemiddelde automobilist' en met leeftijdsgenoten. *Tabel 4.1* laat het percentage van de deelnemers zien dat positief was over hun eigen rijvaardigheid en het risico dat zij lopen in het verkeer. De eerste dataregel laat zien dat 51% van de ervaren automobilisten vond dat hij/zij (veel) beter rijdt dan de gemiddelde automobilist, terwijl van de onervaren automobilisten 'slechts' 32% vond dat hij/zij beter rijdt. De laatste kolom laat zien dat dit verschil significant is.

Uit *Tabel 4.1* blijkt dat er ook een verschil is wanneer deelnemers zich met 'de gemiddelde automobilist' vergelijken of met een leeftijdsgenoot. Bij het vergelijken met de 'gemiddelde automobilist' vinden significant meer ervaren deelnemers dat ze 1) (veel) beter rijden, 2) een (veel) kleinere kans op een ongeval hebben, en 3) (veel) beter zijn in het omgaan met gevaren in het verkeer. Echter, wanneer de vergelijking met een leeftijdsgenoot wordt gemaakt worden ervaren deelnemers minder positief, en beginnende automobilisten positiever over hun eigen prestaties. Bij die vergelijking (met een leeftijdsgenoot) is er geen verschil meer tussen de zelf ingeschatte rijvaardigheid van ervaren en onervaren automobilisten. Alleen over de kans om betrokken te raken bij een ongeval zijn onervaren automobilisten

positiever dan ervaren automobilisten (positiever wil in dit geval zeggen dat ze deze kans voor zichzelf kleiner achten dan voor een leeftijdsgenoot).

	Onervaren (N = 421)		Ervaren (N = 166)		Sign.
	N	%	n	%	
Ik vind dat ik (veel) beter rijd als ik mezelf vergelijk met ... De gemiddelde automobilist	135	32 %	85	51 %	<0,001 n.s.
	206	49 %	68	41 %	
Ik vind het risico om betrokken te raken bij een ongeval (veel) minder groot als ik mezelf vergelijk met ... De gemiddelde automobilist	124	30 %	73	44 %	0,001 0,009
	186	45 %	55	33 %	
Ik ben (veel) beter in het omgaan met gevaren in het verkeer als ik mezelf vergelijk met ... De gemiddelde automobilist	154	37 %	94	57 %	<0,001 n.s.
	186	44 %	72	43 %	

Tabel 4.1. *Vergelijking van onervaren en ervaren automobilisten met 'de gemiddelde automobilist' en leeftijdsgenoten. De aantallen en percentages geven het aantal deelnemers weer dat het eens is met de stelling. Significantie is berekend met Chi-kwadraat analyse (De Craen et al., 2007a).*

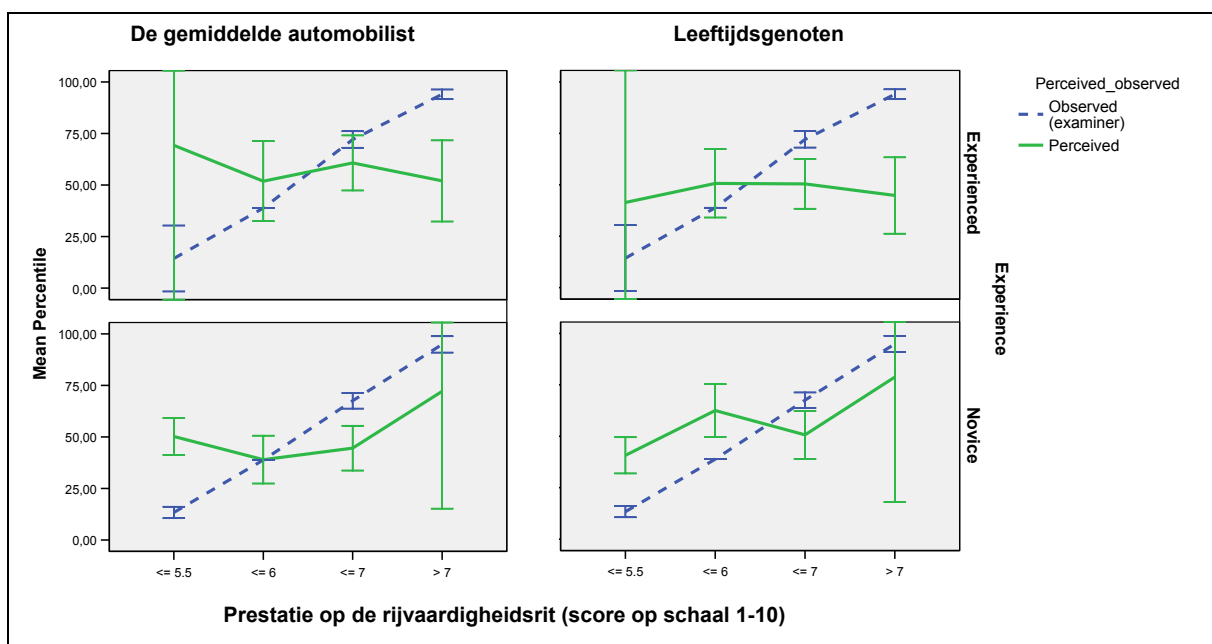
Uit dit onderzoek van De Craen et al. (2007a) kan worden geconcludeerd dat het uitmaakt hoe de statusonderkenning wordt gemeten: via een vergelijking met de gemiddelde automobilist of een vergelijking met een leeftijdsgenoot (zie § 3.2.1). Daarnaast lijken de resultaten van De Craen et al. erop te wijzen dat onervaren bestuurders helemaal niet zo slecht zijn in statusonderkenning, en zeker niet slechter dan ervaren automobilisten. Ze lijken te onderkennen dat ze (nog) niet zo vaardig zijn, en alleen bij een vergelijking met hun leeftijdsgenoten zijn ze positiever over hun kansen om bij een ongeval betrokken te raken. Maar deze conclusies zijn vooralsnog alleen gebaseerd op een beweerde rijvaardigheid en beweerde risico's.

4.1.2.2. Vergelijking met oordeel van examinatoren

Een deel van de automobilisten van het onderzoek van De Craen et al. (2007a) heeft ook deelgenomen aan een rijvaardigheidsrit waarin de rijprestatie werd beoordeeld door een examiner van het CBR. Om de eigen inschatting van de deelnemers vergelijkbaar te maken met het oordeel van de examiner hebben De Craen et al. alle data (eigen inschatting en oordeel van de examinatoren) omgezet in percentielscores. In het geval van de beoordeling van de examinatoren betekent dit dat alle deelnemers zijn geordend naar hun prestatie op de rijvaardigheidsrit en vervolgens een cijfer hebben gekregen dat gelijk is aan het percentage automobilisten dat net zo goed of slechter presteerde als zichzelf. Een deelnemer met de (percentiel)score 5 behoort dus tot de 5% slechtste automobilisten uit de onderzoeksgroep. Hetzelfde is gedaan voor de inschattingen van de eigen rijvaardigheid ten opzichte van 'de gemiddelde automobilist' en leeftijdsgenoten. Daarvoor zijn de drie variabelen uit *Tabel 4.1* eerst samengevoegd tot een samengestelde variabele die uitdrukt in hoeverre men zichzelf een

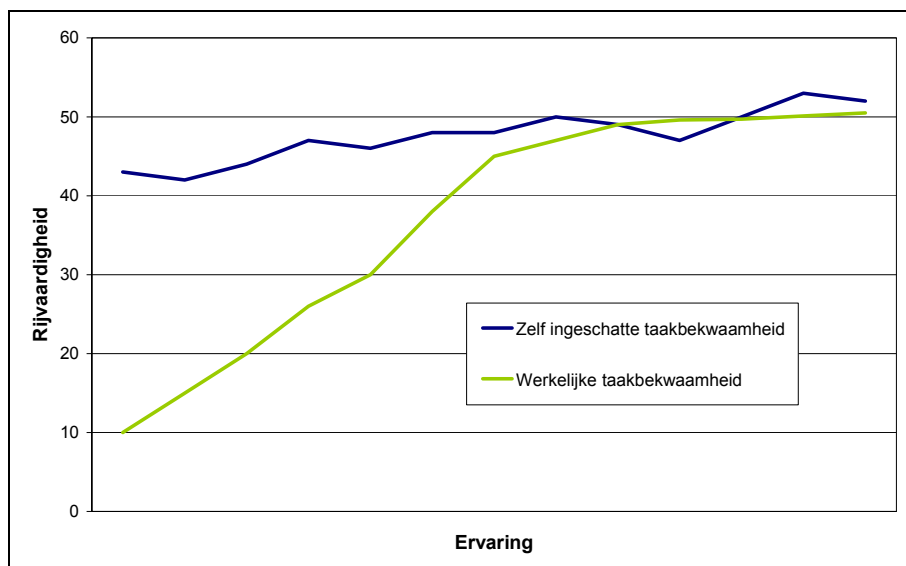
betere automobilist vindt dan anderen (betere rijder, kleinere kans op een ongeval en beter in staat om met gevaren om te gaan). Een percentielscore van 55 betekent in dat geval dat iemand *vindt* dat hij tot 'de beste 45%' behoort.

Het resultaat is weergegeven in *Afbeelding 4.1*. De stippellijn geeft de percentielscore van het oordeel van de examiner weer en de doorgetrokken lijn geeft de percentielscore op basis van de inschatting van de eigen rijvaardigheid ten opzichte van respectievelijk 'de gemiddelde automobilist' (links) en leeftijdsgenoten (rechts). Hoe hoger de stippellijn, des te hoger het oordeel van de examiner en hoe hoger de doorgetrokken lijn des te beter de automobilist zichzelf in het verkeer vindt ten opzichte van andere automobilisten. De gegevens zijn verder geordend op basis van prestatie op de rijvaardigheidsrit (x-as). Dat wil zeggen, hoe meer naar links in de figuur, des te slechter de prestatie op de rijvaardigheidsrit was.



Afbeelding 4.1. Geobserveerde rijvaardigheid vergeleken met eigen inschatting van de rijvaardigheid ten opzichte van 'de gemiddelde automobilist' en leeftijdsgenoten (De Craen et al., 2007a).

Afbeelding 4.1 laat zien dat ongeacht de prestatie op de rijvaardigheidsrit (stippellijn), automobilisten ongeveer eenzelfde oordeel hebben over 'hun eigen kunnen in vergelijking met andere automobilisten'. Vooral bij de ervaren automobilisten zijn de verschillen klein (vlakke doorgetrokken lijn). Deze grafieken zouden erop kunnen wijzen dat de zelf ingeschatte taakbekwaamheid in de loop van de verkeerscarrière helemaal niet verandert; dat beginnende automobilisten steeds beter worden en op termijn inderdaad zo goed zijn als ze de hele tijd al dachten te zijn (zie de fictieve weergave in *Afbeelding 4.2*). Dit zou betekenen dat de kwaliteitsonderkenning alleen beter wordt door een toename van de werkelijke taakbekwaamheid en niet door een adequatere onderkenning van de eigen taakbekwaamheid.



Abbeelding 4.2. Fictieve weergave van de ontwikkeling van de zelf ingeschatte en werkelijke taakbekwaamheid bij toename van ervaring.

4.2. Risico-onderskenning bij beginnende automobilisten

Uit veel onderzoeken naar risico-onderskenning blijkt dat risico-onderskenningstesten beter gemaakt worden door oudere, meer ervaren bestuurders dan door jonge, beginnende bestuurders (Anders et al., 2006; Bailly, Bellet & Goupil, 2003; Chapman & Underwood, 1998; Fisher et al., 2002; McKenna & Crick, 1997; Mourant & Rockwell, 1972; Renge, 1998; Sexton, 2000; Vlakveld, 2008; Whelan et al., 2004). Zo blijkt dat ervaren automobilisten beter presteren op reactietijdentesten en gedragskeuzetesten dan onervaren automobilisten (Grayson & Sexton, 2002; Vlakveld, 2008), en uit gevaardetectietesten dat jonge beginnende bestuurders de omgeving minder breed 'scannen' en minder ver vooruit kijken dan oudere meer ervaren bestuurders (zie bijvoorbeeld Crundall & Underwood, 1998; Mourant & Rockwell, 1972). Uit onderzoek van Pradhan et al. (2005) bleek dat oudere, meer ervaren automobilisten vaker dan jonge, beginnende bestuurders in richtingen keken waar nog geen gevaar te zien was, maar waar dit wel verwacht kon worden, zoals bij een stilstaande bus waar voetgangers achter vandaan kunnen komen.

Er zijn echter ook enkele onderzoeken waaruit *niet* is gebleken dat risico-onderskenning beter is ontwikkeld bij oudere, meer ervaren bestuurders dan bij jonge, beginnende bestuurders (Crundall, Underwood & Chapman, 1999; Sagberg & Bjørnskau, 2006). Bij het onderzoek van Crundall et al. ging het om onderzoek met behulp van een eye tracker (zie § 3.3.2). In tegenstelling tot andere, vergelijkbare onderzoeken, en ook latere onderzoeken van dezelfde onderzoekers, vonden zij geen verschil in de omvang van het gebied waarin jonge, onervaren proefpersonen en oudere, meer ervaren proefpersonen naar gevaren zochten. Waarom de uitkomsten van dit ene onderzoek afwijken van andere onderzoeken van dezelfde onderzoekers, is niet duidelijk. Bij het onderzoek van Sagberg & Bjørnskau (2006) werd een reactietijdtoets gebruikt (zie § 3.3.2). Op één scenario na ging het in deze toets om expliciete gevaren, hetgeen zou kunnen verklaren waarom er geen verschil is gevonden tussen oudere, ervaren en jonge, beginnende

bestuurders. Wanneer het om duidelijk waarneembare gevaren gaat, is er misschien geen verschil in reactietijden tussen jonge beginnende bestuurders en de wat oudere bestuurders. Als het gaat om het speuren naar verborgen gevaren, lijkt er wel verschil te zijn tussen beide groepen, zoals de studie van Pradhan et al. (2005) laat zien.

Zoals uit bovenstaande studies ook is op te maken, kan gevaarherkenning worden aangeleerd (Chapman, Underwood & Roberts, 2002; Fisher et al., 2002; Fisher, Pollatsek & Pradhan, 2006; McKenna & Crick, 1997; Pradhan et al., 2005; Regan, Triggs & Godley, 2000). Uit twee epidemiologische onderzoeken is bovendien gebleken dat het invoeren van een gevaarherkenningstoets (afgenomen op een computer) in het theoretisch deel van het rijexamen een licht positief effect heeft op het ongevalsrisico van beginnende automobilisten (Congdon, 1999; Wells et al., 2008). Met ingang van 2009 is een dergelijke toets opgenomen in het theorie-examen voor het rijbewijs B in Nederland (Vlakveld, 2008).

4.3. Conclusies

Studies naar de statusonderkenning van beginnende automobilisten komen tot verschillende conclusies. Soms wordt geconcludeerd dat beginners hun rijvaardigheid meer overschatten dan ervaren automobilisten, soms wordt er geen verschil gevonden, en soms wordt zelfs geconcludeerd dat ervaren automobilisten hun rijvaardigheid meer overschatten dan beginnende automobilisten.

Over risico-onderkenning is meer consensus. Vrijwel alle studies naar risico-onderkenning wijzen erop dat risico-onderkenningstesten beter gemaakt worden door oudere, meer ervaren bestuurders dan door jonge, beginnende bestuurders. Zo blijken ervaren automobilisten beter te presteren op reactietidentests en gedragskeuzetests dan onervaren automobilisten en blijken oudere, meer ervaren bestuurders de omgeving breder te scannen en verder vooruit te kijken dan jonge beginnende bestuurders. Risico-onderkenning is bovendien aan te leren. Dit is ook de reden dat in verschillende landen gevaarherkenning is of wordt opgenomen in de rijopleiding en het theorie-examen voor het autorijbewijs.

5. Statusonderkenning bij acute beperking van de rijgeschiktheid

Naast een gebrekkige statusonderkenning van de eigen rijvaardigheid in combinatie met een gebrekkige risico-onderkenning (*Hoofdstuk 4*), kan er sprake zijn van een gebrekkige statusonderkenning van acute beperkingen van de eigen rijgeschiktheid. Dit geldt voor alle bestuurders, beginners en ervaren, jong en oud. Men kan tijdelijk ongeschikt zijn om te rijden door het gebruik van psychoactieve stoffen (alcohol, illegale drugs of medicijnen), door vermoeidheid, door onwel worden, door stress, door sterke emoties, maar ook doordat men het hoofd niet bij de rijtaak heeft. Dit laatste kan komen doordat men onder het rijden andere dingen doet, in gedachten verzonken is (dagdromen) of doordat de aandacht getrokken wordt door andere zaken binnen de auto (bijvoorbeeld kinderen op de achterbank) of erbuiten (een bijzonder billboard in een weiland). Verkeersdeelnemers moeten van zichzelf weten in welke mate hun taakbekwaamheid is verminderd of door sommige gedragingen wordt aangetast, en hun rijgedrag daar vervolgens op afstemmen. Dit kan men bijvoorbeeld doen door niet te rijden wanneer men gedronken heeft of door te stoppen met rijden wanneer men voelt dat men vermoeid raakt.

In de volgende paragrafen wordt ingegaan op een aantal van de bovengenoemde factoren die de rijgeschiktheid kunnen beperken. Voor elk van deze factoren wordt – voor zover bekend – omschreven wat de invloed is op het rijgedrag en de verkeersveiligheid, de mate waarin verkeersdeelnemers hiervan op de hoogte zijn en wat zij met deze kennis doen. De behandelde factoren zijn niet de enige factoren die de tijdelijke rijgeschiktheid kunnen beïnvloeden. Het doel is ook niet om uitputtend te zijn, maar om een beeld te schetsen van de mate waarin verkeersdeelnemers hun taakbekwaamheid van moment tot moment monitoren en hun rijgedrag daarop aanpassen.

5.1. Vermoeidheid

Vermoeidheid leidt tot een afname in alertheid, langere reactietijden, geheugenproblemen, slechtere psychologische coördinatie en een minder efficiënte informatieverwerking. De schattingen over de rol van vermoeidheid bij verkeersongevallen lopen sterk uiteen: bij 10 tot 25% van de verkeersongevallen zou vermoeidheid of in slaap vallen een rol hebben gespeeld bij het ontstaan van het ongeval (SWOV, 2008e). Er is echter geen wetgeving die bepaalt dat mensen bij een bepaalde mate van vermoeidheid moeten stoppen met autorijden. Dat komt vooral doordat vermoeidheid lastig te meten is. De enige wet- en regelgeving die gerelateerd is aan vermoeidheid is wetgeving omtrent de rij- en rusttijden van beroepschauffeurs.

Vanlaar et al. (2007) hebben de houding van automobilisten ten opzichte van vermoeidheid onderzocht aan de hand van een enquête. Het blijkt dat mensen vermoeidheid een minder belangrijke factor voor verkeersveiligheid vinden dan bijvoorbeeld rijden onder invloed van alcohol of drugs, te hard rijden of telefoneren tijdens het rijden. Het blijkt dat de meeste bestuurders wel weten wanneer ze moe zijn of worden, maar hier niet of nauwelijks consequenties aan verbinden (Van Schagen, 2003) of niet goed weten wat

ze eraan kunnen doen (Sagberg, 2008). Reyner & Horne (1998) hebben met behulp van een simulatorstudie aangetoond dat bestuurders zich al lange tijd (gemiddeld 45 minuten) bewust zijn van de eigen vermoeide staat voordat zich daadwerkelijk incidenten voordoen als gevolg van deze vermoeidheid (zoals dat het voertuig met alle wielen op een andere rijstrook raakt). Ze concludeerden dat de bestuurders de kans op in slaap vallen achter het stuur onderschatten ondanks het feit dat ze aangaven erg slaperig te zijn.

De respondenten van de enquête van Vanlaar et al. (2007) werd ook gevraagd aan te geven welke acties ze ondernemen om vermoeidheid tegen te gaan tijdens het rijden. Het openen van een raam of aanzetten van de airconditioning werd verreweg het meest gerapporteerd, gevolgd door het praten met passagiers of stoppen om te eten, een oefening te doen of te ontspannen. Vreemd hieraan is dat dit oplossingen zijn die slechts tijdelijk de kenmerken van vermoeidheid tegengaan. Een betere oplossing, een korte pauze houden om te slapen, wordt minder vaak toegepast. Waarschijnlijk omdat dit meer tijd kost dan de overige oplossingen. Volgens Nordbakke & Sagberg (2007) is de manier waarop bestuurders omgaan met vermoeidheid leeftijdsafhankelijk: jongere bestuurders zoeken eerder een oplossing binnen de auto (draaien van muziek en dergelijke) terwijl oudere bestuurders meer geneigd zijn een oplossing buiten de auto te zoeken (bijvoorbeeld een (rust)pauze nemen). De oplossingen binnen de auto zijn meestal van korte duur en zijn voldoende als er sprake is van korte ritten. Als de chauffeur langere tijd achter het stuur moet zitten, dan zijn de oplossingen die buiten de auto gezocht worden (zoals een korte rustpauze of het drinken van een kop koffie) effectiever. Oudere bestuurders gaven ook vaker dan jonge bestuurders aan rekening te houden met het feit dat ze een lange autorit voor de boeg hebben. Ze gaven bijvoorbeeld aan voor een lange autorit te zorgen dat ze genoeg slaap hebben gehad of geen zware maaltijd hebben gegeten (Nordbakke & Sagberg, 2007). Bestuurders zijn zich wel bewust van het feit dat ernstig vermoeid rijden hoge risico's met zich meebrengt, maar realiseren zich dit vaak pas (te) laat, of nemen er geen maatregelen tegen (Sagberg, 2008; Van Schagen, 2003).

Vermoeidheid kan ook optreden als gevolg van ziekten, zoals slaapapneu en de ziekte van Parkinson. Een studie van Frucht (geciteerd in Holland, Handley & Feetam, 2003) laat zien dat bij 51% van de onderzochte parkinsonpatiënten slaperigheid voorkwam. Deze slaperigheid correleerde met de mate en duur van de ziekte en de kans op in slaap vallen achter het stuur. Het gebruik van anti-parkinsonmedicatie kan eveneens leiden tot een verhoogde slaperigheid (Fabbrini et al., 2002; geciteerd in Holland, Handley & Feetam, 2003).

Een groep bestuurders die lange tijd achtereen op de weg zit en dus gevoelig is voor het optreden van vermoeidheid, is de groep van beroepschauffeurs. Veel onderzoek is verricht naar diverse factoren die bijdragen aan de vermoeidheid van vrachtautochauffeurs. Deze factoren zijn onder andere het 's nachts rijden, de lengte van de werkdag en het klimaat in de cabine, maar ook sociale factoren kunnen hierbij een rol spelen (ERSO, 2008; Hakkanen & Summala, 2000). Vrachtautochauffeurs zijn zich zeker bewust van het gevaar van vermoeid achter het stuur zitten, maar gaan ervan uit dat dit met name betrekking heeft op collegabestuurders in plaats van op henzelf. Ook denken veel vrachtautochauffeurs dat vermoeidheid

minder vaak een oorzaak van een ongeval is dan daadwerkelijk het geval is (Maycock, 1995).

In de zomer van 2008 is in Nederland de campagne *Word geen slaaprijder* van start gegaan. Doel van deze campagne van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat is om automobilisten bewust te maken van de gevaren van vermoeidheid in het verkeer. Ook geeft de campagne praktische tips om slaaprijden (vermoeid rijden) te voorkomen.

5.2. Gebruik van alcohol en drugs

Er is behoorlijk veel onderzoek gedaan naar het effect van alcoholgebruik op de taakbekwaamheid en de ongevalskans. Op grond van dat onderzoek zijn ingrijpende maatregelen genomen om het alcoholgebruik in het verkeer aan banden te leggen. Alcohol beïnvloedt het waarnemings- en reactievermogen in negatieve zin: langere reactietijden, meer moeite met koers houden en het verdelen van de aandacht, en tunnelvisie. Over het algemeen zijn automobilisten wel op de hoogte van het feit dat alcoholgebruik de kans op een ongeval sterk vergroot. Dit komt doordat er veel aandacht aan is besteed in massamediale voorlichtingscampagnes. Maar eenmaal onder invloed van alcohol hebben bestuurders de neiging om de eigen taakbekwaamheid te overschatten en risico's te onderschatten (ERSO, 2007).

Ook het effect van drugs op de taakbekwaamheid is vrij uitvoerig onderzocht. Drugs zijn grofweg in twee categorieën onder te verdelen: kalmerende of verdovende middelen en stimulerende middelen. Van de verdovende middelen wordt cannabis het meest gebruikt. Over het effect van cannabis op de ongevalskans zijn de onderzoeksresultaten niet eenduidig (SWOV, 2009c). Er zijn zowel onderzoeken bekend waarin risicoverhoging is aangetoond (Drummer et al., 2004) als onderzoeken waaruit een dergelijke risicoverhoging niet is gebleken (Robbe & O'Hanlon, 1993). Volgens laatstgenoemden zou cannabisgebruik niet tot een verhoogd risico hoeven leiden omdat gebruikers zich bewust lijken te zijn van de afgenomen taakbekwaamheid en voorzichtiger gaan rijden. In Engels experimenteel onderzoek van Sexton et al. (2000) bleken proefpersonen na inname van zowel hoge als lage doses cannabis hun gemiddelde snelheid te verlagen bij gesimuleerde ritten op een autosnelweg.

Van de zware verdovende middelen, zoals heroïne, is niet bekend of ze van invloed zijn op de ongevalskans. Dit komt doordat de gebruikers van deze middelen vrijwel altijd meerdere psychoactieve stoffen gelijktijdig gebruiken. Daardoor is niet aan te wijzen welke van de gebruikte stoffen de ongevalskans beïnvloedt of dat het misschien aan de combinatie ligt.

Van het gebruik van stimulerende middelen als amfetamine, cocaïne en ecstasy zijn geen negatieve effecten op de ongevalskans aangetoond. Maar langdurig gebruik van deze middelen kan wel tot extreme vermoeidheid leiden. De negatieve effecten daarvan zijn bekend (zie § 5.1), maar zijn moeilijk in verband te brengen met drugsgebruik omdat dat vaak niet meer kan worden aangetoond. Verder is bekend dat het gebruik van deze drugs een hevige kater tot gevolg kan hebben. Ook daarvan is het effect op de ongevalskans echter niet goed bekend.

5.3. Gebruik van geneesmiddelen

Bij de invloed van geneesmiddelen op het rijgedrag van een bestuurder wordt traditioneel gezien gesproken over een effect op de rijvaardigheid. Het gaat echter over een probleem van de rijgeschiktheid met een indirect effect op de rijvaardigheid. Het gaat met name om middelen die een dempende of stimulerende werking op het centrale zenuwstelsel hebben. Maar ook geneesmiddelen die als bijwerking wazig zien, ernstige duizelingen of plotselinge slaapaanvallen hebben, kunnen de rijgeschiktheid beïnvloeden (Bredewoud, 2007).

De geneesmiddelen die invloed kunnen hebben op de rijgeschiktheid worden over het algemeen door de apotheek aangegeven met een gele sticker op de verpakking. Met name benzodiazepines (angstremmers, slaap- en kalmeringsmiddelen), tricyclische en 'tweede generatie'-antidepressiva, pijnstillers, antihistamines en codeïne zijn veelgebruikte voorbeelden (Holland, Handley & Feetam, 2003; SWOV, 2009c). Deze middelen hebben een negatief effect op het reactievermogen van de bestuurder. Van veel middelen is echter niet duidelijk of er een effect is, wat het effect dan precies is en hoe groot dit effect dan is. Daarbij komt het feit dat veel, met name oudere mensen, verschillende geneesmiddelen tegelijkertijd gebruiken. Deze geneesmiddelen kunnen elkaar beïnvloeden. Daarbij kunnen middelen die bij de drogist te koop zijn, de invloed van andere geneesmiddelen op de rijgeschiktheid versterken (Becker, 2000; Holland, Handley & Feetam, 2003).

Een belangrijk aandachtspunt bij de invloed die geneesmiddelen hebben op de rijgeschiktheid is dat mensen deze middelen in principe gebruiken om de invloed van ziekten op het (verkeers)gedrag tegen te gaan. Hierdoor rijst de vraag in welke staat deze mensen beter verkeersdeelnemer kunnen zijn: met of zonder het geneesmiddel (Bredewoud, 2007; Holland, Handley & Feetam, 2003).

De wettelijke eisen voor het gebruik van geneesmiddelen bij verkeersdeelnemers (Regeling eisen rijgeschiktheid 2000) zijn niet voor alle geneesmiddelen even duidelijk. Zo meldt de regeling dat personen die benzodiazepinen gebruiken alleen geschikt kunnen worden verklaard "bij een niet hoge dosering en wanneer het gaat om benzodiazepinen die de rijvaardigheid niet of weinig beïnvloeden", zonder aan te geven welke middelen dat dan zijn. Ook bijsluiters geven vaak zeer algemene waarschuwingen. Dit maakt het voor arts en patiënt lastig om in een specifiek geval vast te stellen welke invloed een medicijn heeft op de rijgeschiktheid. (Bredewoud, 2007). In hoeverre bestuurders op de hoogte zijn van de invloed van geneesmiddelen op hun rijgeschiktheid is niet bekend. Het is ook niet bekend of ze hun rijgedrag daarop aanpassen. In de laatste drie maanden van 2008 liep in Nederland de campagne *Rij veilig met medicijnen*. Het is (nog) niet bekend wat het effect van deze campagne is geweest.

5.4. Emoties

Verschillende emoties hebben een verschillend effect op het rijgedrag van een bestuurder. Dit is afhankelijk van een aantal factoren: de emotie zelf, de persoonlijke eigenschappen van de bestuurder en de verkeerssituatie.

Nervositeit en gespannenheid gaan veelal samen met inschattingfouten. Boosheid daarentegen hangt vaak samen met riskant gedrag zoals het overschrijden van de snelheidslimiet (Mesken et al., 2007). Van overige emoties, zoals verdriet, blijdschap en verlangen is niet bekend of het invloed heeft op de rijgeschiktheid. Het zou bijvoorbeeld kunnen zijn dat een heftig ervaren emotie zorgt voor een zeer grote afleiding van de primaire taak (het autorijden).

Persoonlijke kenmerken kunnen invloed hebben op de *uiting* van een emotie in het verkeer. Iemand die hoog scoort op de karaktereigenschap 'anger' zal vaker boos zijn in het verkeer dan iemand die niet hoog scoort op deze karaktereigenschap. Onderzoek heeft bovendien uitgewezen dat automobilisten die de neiging hebben om boos te worden achter het stuur vaker agressief en riskant rijden en vaker betrokken zijn bij bijna-ongevallen (Deffenbacher, Oetting & Lynch, 1994; King & Parker, 2008).

De situatie zelf kan ook emoties veroorzaken. Welke emotie veroorzaakt wordt, is afhankelijk van de mate waarin de verkeersdeelnemer belemmerd wordt zijn persoonlijke doel te bereiken. Wordt het bereiken van het doel vergemakkelijkt, dan is er sprake van blijdschap. Wordt het bereiken van een doel, zoals zo snel mogelijk van A naar B verplaatsen, belemmerd door toedoen van een persoon, dan is er vaak sprake van boosheid. Het doel kan ook uit iets anders bestaan: het verhogen van de veiligheid. Wordt dit doel geblokkeerd, veelal door een situatie, dan is er sprake van angst (Mesken et al., 2007). Er is nog niet veel bekend over in hoeverre mensen zich bewust zijn van hun emoties en van de gevolgen daarvan op hun rijgedrag.

5.5. Afleiding

Het combineren van de rijtaak met andere bezigheden kan leiden tot een toename van de taakeisen. In die zin is afleiding van de rijtaak een factor die relevant is voor risico-onderkenning. Zo is in § 3.3.3.2 reeds aandacht besteed aan afleiding door reclame- en voorlichtingsborden langs de weg. In dit hoofdstuk wordt afleiding van de rijtaak gezien als uitvoering van andere bezigheden die ertoe leiden dat er minder aandacht voor de verkeerstaak overblijft. Dit kan gevolgen hebben voor de taakbekwaamheid.

5.5.1. Afleiding in de auto

In en rond de auto zijn zeer veel potentieel afleidende elementen aanwezig. In de auto zijn dit bijvoorbeeld de aanwezige apparatuur. De bediening hiervan zorgt ervoor dat de bestuurder tijdelijk zijn cognitieve vermogens over twee taken moet verdelen. Het kan daarbij gaan om apparatuur die gerelateerd is aan de rijtaak, zoals het instellen van het navigatiesysteem of de airco, maar ook om apparatuur voor entertainment of communicatie zoals de radio, mp3-speler, telefoon of palmtop. Ook het praten met een passagier kan een bestuurder afleiden. Deze afleiding is echter minder indringend dan een gesprek door de telefoon (zie § 5.5.2), aangezien een passagier zich in dezelfde situatie als de bestuurder bevindt, en rekening kan houden met die situatie.

In een aantal studies is het effect van het gebruik van verschillende entertainmentsystemen gemeten. Zo blijkt het bedienen van een iPod een negatief effect te hebben op de laterale positie, de rijnsnelheid (langzamer

rijden) en de reactietijd (Chisholm, Caird & Lockhart, 2008; Salvucci et al., 2007). Patel, Ball & Jones (2008) hebben onderzocht in hoeverre automobilisten bepaalde handelingen risicovol achten als deze tijdens het rijden worden uitgevoerd, en welke eigenschappen deze handelingen gemeen hebben. Zij vonden onder meer dat handelingen die de bestuurders onredelijk en/of niet noodzakelijk achten (zoals telefoneren of zelfverzorging) door hen als risicovoller worden ingeschat dan handelingen die ze sociaal aanvaardbaarder en/of noodzakelijk vinden (praten met medepassagiers, luisteren naar muziek of het gebruiken van een navigatiesysteem).

5.5.2. *Telefoneren*

Een speciaal geval van afleiding tijdens het rijden is het gebruik van de mobiele telefoon. Dit gebruik is de afgelopen jaren sterk in omvang toegenomen en de effecten van telefoneren op het rijgedrag zijn inmiddels ook veelvuldig onderzocht (voor een overzicht zie Dragutinovic & Twisk, 2005; Dressel & Atchley, 2008).

Door de Nederlandse wetgeving (verbod op handheld bellen tijdens het rijden) en de berichtgeving hierover zijn mensen er zeker van doordrongen dat telefoneren tijdens het rijden een risicofactor is. Men denkt echter dat dit zich tot handheld telefoneren beperkt (Dragutinovic & Twisk, 2005; SWOV, 2008c). Dit komt ook tot uiting in de gedragsaanpassingen die mensen doen. Zo blijkt uit onderzoek dat bestuurders die handheld bellen langzamer rijden dan bestuurders die niet of handsfree bellen. Dit is een vorm van gedragsaanpassing die alleen wordt toegepast bij handheld bellen omdat men denkt dat handsfree bellen minder risicovol is (Törnros & Bolling, 2006). Het blijkt echter dat het houden van een telefoongesprek, onafhankelijk van de manier waarop dit gebeurt, de oorzaak van het risico is (Patten et al., 2004). Telefoneren leidt vooral tot een toename van de cognitieve belasting, die op haar beurt leidt tot een vertraagde reactie, meer gemiste informatie langs de weg, een afname van het algemene verkeersbewustzijn en het nemen van riskantere beslissingen (Harbluk et al., 2007; Patten et al., 2004; Törnros & Bolling, 2006).

Lesch en collega's hebben onderzoek gedaan naar het bewustzijn van automobilisten over de afname van hun rijprestatie tijdens het telefoneren. Het bleek dat de inschatting van bestuurders over de vermindering van hun rijprestatie tijdens een aan het telefoneren gerelateerde taak niet of nauwelijks correleerde met de daadwerkelijke vermindering. Vooral vrouwen bleken in dit opzicht een slechte statusonderkenning te hebben (Lesch & Hancock, 2004). Horrey, Lesch & Garabet (2008) hebben het onderzoek van Lesch & Hancock uitgebreid. Hieruit bleek dat bestuurders wel aangaven dat het telefoneren op zichzelf de taakeisen verhoogt ten opzichte van niet telefoneren, maar dat men zich niet bewust was van de mate waarin men werd afgeleid. Bij vrouwen was er geen enkel verband tussen de gemeente invloed van de afleiding en de gemeten taakbekwaamheid, terwijl bij de mannen het volgende patroon zichtbaar was: jonge mannen overschatten hun vaardigheden in de situaties waarin ze in grote mate zijn afgeleid ten opzichte van de overige situaties, terwijl oude mannen hier juist een vrij goede inschatting van konden maken (Horrey, Lesch & Garabet, 2008).

5.6. Conclusies

De rijgeschiktheid van verkeersdeelnemers kan gedurende de dag variëren. Factoren die van invloed zijn op de rijgeschiktheid zijn bijvoorbeeld vermoeidheid, alcoholgebruik en afleiding. Hoewel er vrij veel onderzoek is gedaan naar deze factoren en hun invloed op het rijgedrag, is er weinig bekend over de mate waarin verkeersdeelnemers zich bewust zijn van de invloed van deze factoren. Wel blijkt dat automobilisten niet altijd de juiste informatie tot hun beschikking hebben (bestuurders denken veelal dat handsfree telefoneren veel minder belastend is dan handheld telefoneren) of in het geheel niet op de hoogte zijn van de impact van diverse factoren op de rijgeschiktheid (zoals vermoeidheid en emoties). Het is dus van belang dat niet alleen wordt onderzocht welke invloed bepaalde factoren hebben op de rijgeschiktheid, maar dat ook wordt nagegaan in hoeverre verkeersdeelnemers zich bewust zijn van deze invloed en of ze er rekening mee houden. Vervolgens kan bekeken worden hoe men bestuurders bewust kan maken van de factoren die van invloed zijn op hun taakbekwaamheid en hoe ze bewogen kunnen worden om daadwerkelijk iets met dit inzicht te doen en de juiste acties te ondernemen.

6. Statusonderkenning bij oudere verkeersdeelnemers met een chronische beperking van de rijgeschiktheid

Chronische beperkingen van de rijgeschiktheid zijn het gevolg van ziekten en aandoeningen die de kans op ongevallen vergroten. Veel van deze ziekten komen vaker voor bij ouderen. In dit hoofdstuk nemen we deze groep verkeersdeelnemers daarom als uitgangspunt. De eerste paragraaf, § 6.1, geeft een beknopt overzicht van de ziekten en aandoeningen die tot een chronische beperking van de rijgeschiktheid kunnen leiden. Vervolgens wordt in § 6.2 besproken wat er bekend is over de statusonderkenning van oudere verkeersdeelnemers: is men zich bewust van de ziekten en aandoeningen die men heeft en van de functiestoornissen die daar het gevolg van zijn? De vervolgvraag is of zij hun verkeersgedrag aanpassen aan de functiestoornissen die zij hebben; vermijden ze bijvoorbeeld verkeerssituaties die lastiger zijn geworden als gevolg van hun functiestoornissen en/of zorgen ze ervoor dat ze meer tijd hebben om te handelen? Dergelijk compensatiegedrag wordt behandeld in § 6.3. Bij voortschrijdende functieachteruitgang kan compensatiegedrag niet voorkomen dat individuen op een bepaald moment niet langer veilig als automobilist aan het verkeer kunnen deelnemen. Hoewel het inleveren van het rijbewijs in dat geval positieve gevolgen heeft voor de verkeersveiligheid, zijn de consequenties voor het individu vaak minder positief. Dit dilemma wordt uiteengezet in § 6.4. In de afsluitende paragraaf, § 6.5., worden de verschillende conclusies nog een keer op een rij gezet.

6.1. Chronische beperkingen van de rijgeschiktheid

Verschillende studies hebben aangetoond dat bepaalde ziekten en aandoeningen de kans op een ongeval verhogen en daarmee de rijgeschiktheid beperken (voor een overzicht zie Vaa, 2003). Voorbeelden daarvan zijn dementie, ziekte van Parkinson, diabetes, cardiovasculaire aandoeningen en oogaandoeningen zoals grauwe en groene staar (respectievelijk cataract en glaucoma) en macula-degeneratie (zie onder andere Davidse (2007) en Holland, Handley & Feetam (2003) voor een beknopte beschrijving van deze ziekten en aandoeningen in relatie tot hun invloed op het autorijden). Deze ziekten en aandoeningen komen vaker voor bij ouderen.

Veel ouderen leiden bovendien aan meer dan één ziekte. Holte & Albrecht (2004) rapporteren dat in Duitsland twee derde van de 60-plussers minstens aan één (chronische) ziekte leidt. Bijna de helft leidt aan twee of meer ziekten. In Nederland geldt dit voor personen van 75 jaar en ouder (Deeg, 2002). Wanneer men meer dan één ziekte of aandoening heeft, kan het moeilijker worden om de effecten van deze aandoeningen te compenseren. Zo kan iemand met een beperkt gezichtsveld daarvoor compenseren door meer hoofd- en rompbewegingen te maken. Als de beweging van hoofd en romp echter ook moeilijker wordt, is compensatie door andere lichaamsfuncties niet goed meer mogelijk.

Niet alleen de kans op ziekten en aandoeningen neemt toe met het ouder worden. Dit geldt ook voor de kans op functiestoornissen. Voorbeelden van

leeftijdgerelateerde functiestoornissen zijn een afgenomen vermogen om meer taken tegelijkertijd uit te voeren, tragere waarnemings-, beslissings- en bewegingsprocessen en een achteruitgang van motorische functies (Brouwer & Davidse, 2002; Davidse, 2000; Davidse, 2007). De motorische achteruitgang bestaat grofweg uit een vertraging van de beweging, een afname van de spiersterkte, een vermindering van de fijne coördinatie en een bijzonder sterke afname van het vermogen om zich aan te passen aan plotselinge veranderingen in de houding (onder andere door evenwichtsstoornissen). Het laatste aspect is vooral van groot belang voor fietsers en voetgangers, maar ook voor gebruikers van het openbaar vervoer (lopen en staan in bewegende bussen en treinen).

Het feit dat de kans op ziekten, aandoeningen en functiestoornissen toeneemt met het ouder worden, wil niet zeggen dat iedereen daar op dezelfde leeftijd mee wordt geconfronteerd. De leeftijd waarop functiestoornissen zich openbaren verschilt per individu en het verouderingsproces verloopt bovendien niet bij iedereen in hetzelfde tempo. Waar een bepaalde 75-jarige nog nauwelijks hinder ondervindt van enige functiestoornis, kan het zo zijn dat een andere, jongere verkeersdeelnemer al wel zekere beperkingen ervaart. Daarnaast is de invloed die functiestoornissen hebben op de veiligheid van verkeersdeelnemers afhankelijk van hoe zij hiermee omgaan. Onderkent men de eigen functiestoornissen, en zo ja, neemt men daar de nodige maatregelen voor? Dit kan hetzij door hulpmiddelen te gebruiken, hetzij door de mobiliteit te beperken tot geschikte tijden van de dag of binnen de voor hen bekende omgeving. Op dergelijk compensatiegedrag wordt nader ingegaan in § 6.3.

6.2. Statusonderkenning bij oudere verkeersdeelnemers

Een eerste vereiste voor compensatiegedrag is dat men zich bewust is van de ziekten en aandoeningen die men heeft en de functiestoornissen die daar het gevolg van zijn. Of oudere verkeersdeelnemers zich daar bewust van zijn is nauwelijks onderzocht. Onderzoek naar statusonderkenning, risico-onderkenning en kalibratie bij ouderen heeft zich hoofdzakelijk beperkt tot onderzoek naar de mate waarin mensen hun gedrag aanpassen aan eventuele functiestoornissen zoals nachtblindheid en gevoeligheid voor verblinding. Daarbij wordt niet of nauwelijks nagegaan of er ook een objectieve aanleiding is voor gedragsaanpassing: hebben ouderen die hun gedrag aanpassen ook daadwerkelijk functiestoornissen die daar aanleiding toe geven? Daarnaast is ook niet of nauwelijks onderzocht of de gedragsaanpassingen die men doet, voldoende zijn gezien de functiestoornissen die men heeft. Dat laatste wordt vooral afgeleid uit ongevalanalyses: zijn er ongevallen met ouderen in omstandigheden die lastig voor hen zijn (bijvoorbeeld als het donker is)?

De enige groep ouderen waarvan bekend is dat zij een slecht inzicht hebben in hun eigen ziekte is de groep mensen met dementie. De meest voorkomende ziekte die leidt tot dementie is de ziekte van Alzheimer. Ongeveer de helft van alle mensen die aan dementie leiden heeft de ziekte van Alzheimer. Ook de ziekte van Parkinson leidt vaak tot dementie. Daar waar naar schatting 5 tot 15% van alle 65-plussers dementie hebben, lopen de schattingen van het vóórkomen van dementie onder parkinsonpatiënten uiteen van 30 tot zelfs 80%. Het beperkte inzicht in de eigen ziekte leidt ertoe dat dementiepatiënten vaak niet in staat zijn om in te schatten wat ze

wel en niet kunnen en dus ook niet in staat zijn om hun gedrag daarop aan te passen (Kasznik, Keyl & Albert, 1991). Automobilisten met dementie zijn daardoor minder geneigd om risicovolle verkeerssituaties te vermijden dan automobilisten die weliswaar kampen met beperkingen op het visuele en/of fysieke vlak maar van wie de cognitieve vermogens nog intact zijn (Staplin et al., 1999). Dit blijkt ook uit een studie van Wild & Cottrell (2003; geciteerd in Snellgrove, 2005) waarin de zelfinschatting (via een vragenlijst) van mensen met de ziekte van Alzheimer of een milde cognitieve beperking, en die van gezonde ouderen werden vergeleken met de beoordeling van een onafhankelijke beoordelaar (met gestandaardiseerde rijtest). De zelfgerapporteerde rijprestatie van de automobilisten met cognitieve functiestoornissen was op 7 van de 10 gemeten items significant hoger ingeschat dan de objectieve meting. Bij de controlegroep was dit slechts het geval op 1 van de 10 items. En vergeleken met gezonde ouderen scoorden de automobilisten met cognitieve functiestoornissen op 9 van de 10 items van de objectieve meting significant slechter, terwijl de twee groepen hun rijprestatie gelijk inschatten.

6.3. **Compensatiegedrag bij oudere verkeersdeelnemers**

Functiestoornissen en leeftijdsgerelateerde aandoeningen hoeven niet automatisch te leiden tot onveilig verkeersgedrag. Als men zich bewust is van de beperkingen van de rijgeschiktheid, kan men daarvoor compenseren. Binnen de hiërarchie van de rijtaak zoals beschreven door Michon (1989; zie § 2.8) bieden vooral de hogere taakniveaus mogelijkheden voor compensatiegedrag (Brouwer & Davidse, 2002). Op deze hogere niveaus (strategisch en tactisch) is er nauwelijks sprake van tijdsdruk, waardoor de verkeersdeelnemer voldoende tijd heeft om beslissingen te nemen. Zo kan de oudere automobilist op het strategische niveau besluiten om overdag te rijden, om problemen als gevolg van nachtblindheid en gevoeligheid voor verblinding te voorkomen. Op het tactische niveau kan de automobilist besluiten om meer afstand te bewaren tot het voertuig voor hem, zodat hij meer tijd heeft om te reageren. Een andere beslissing die op het tactische niveau genomen kan worden is om ruim voor een (onbekend) kruispunt de rijnsnelheid te verlagen, om zo meer tijd te hebben om alle aspecten van de verkeerssituatie te kunnen overzien, ze te interpreteren en op grond daarvan beslissingen te nemen over hoe te handelen. Op het operationele niveau, waar 'beslissingen' worden genomen over hoe en wanneer te sturen en welke pedalen te bedienen, is er nauwelijks gelegenheid voor compensatiegedrag. De automobilist (of verkeersdeelnemer) heeft slechts tienden van seconden om te beslissen over stuur- en rembewegingen. Als de bestuurder meer tijd wil hebben, zal hij de juiste beslissingen moeten nemen op de hogere taakniveaus; door meer afstand te bewaren tot zijn voorligger (tactisch niveau) of door op rustiger tijdstippen te rijden (strategisch niveau).

Er zijn verschillende redenen te bedenken waarom ouderen in principe goed gebruik zouden kunnen maken van compensatiemogelijkheden (Brouwer, Rothengatter & Van Wolffelaar, 1988). In de eerste plaats hebben ze vaak meer vrijheid in de keuze van het moment om te reizen. Uit diverse studies is gebleken dat ouderen er inderdaad vaker voor kiezen om overdag, bij droge weersomstandigheden en buiten de spits te rijden en dus het rijden tijdens de nacht, bij regen en in de spits vermijden (Aizenberg & McKenzie, 1997; Charlton et al., 2003; Charlton et al., 2006; Hakamies-Blomqvist, 1994; McGwin Jr. & Brown, 1999; Mesken, 2002; Ruechel & Mann, 2005;

Smiley, 2004; Zhang et al., 1998). In de tweede plaats hebben ouderen gemiddeld veel rijervaring. Wellicht geeft het hierbij verkregen verkeersinzicht hen de mogelijkheid om te anticiperen op eventuele probleemsituaties. In de derde plaats speelt misschien mee dat de behoefte aan spanning en sensatie vermindert met het ouder worden. Hiermee in overeenstemming is dat ouderen gemiddeld minder vaak onder invloed van alcohol rijden dan jongere volwassenen, en ook in het algemeen meer volgens de verkeersregels handelen (Brouwer, Rothengatter & Van Wolffelaar, 1988; Davidse, 2000; Hakamies-Blomqvist, 1994).

Er zijn echter twee belangrijke randvoorwaarden voor effectief compensatiegedrag. Ten eerste moet de verkeersdeelnemer zich bewust zijn van de noodzaak voor compensatiegedrag. Dit kwam reeds aan bod in § 6.2 en daar bleek dat dit – voor zover er onderzoek naar is gedaan – vooral problematisch is bij ouderen met dementie. Ten tweede moet de verkeersomgeving de (oudere) verkeersdeelnemer ook in staat stellen om compensatiegedrag te vertonen (Brouwer, 1996; 2000). Gebouwen en bochten die dicht bij een kruispunt staan of liggen, ontnemen de verkeersdeelnemer bijvoorbeeld de gelegenheid om meer tijd te nemen voor het observeren, interpreteren en handelen. Op een vergelijkbare manier ontnemen medeweggebruikers die dicht op hun voorligger rijden de laatstgenoemde automobilist de gelegenheid om de tijd te nemen die hij nodig heeft om veilig aan het verkeer te kunnen deelnemen.

Tot slot zijn er ook grenzen aan de mate waarin men kan compenseren voor functiestoornissen. De mogelijkheden die men heeft om te compenseren voor een of meer functiestoornissen zijn afhankelijk van de mate waarin de betreffende functies zijn aangetast, en van de kwaliteit van de functies of de ervaring die voor deze functiestoornissen moeten compenseren. Voor een beperkt gezichtsveld kan men bijvoorbeeld compenseren door het hoofd meer te bewegen. Maar als de nekrotatie ook beperkt is, zou de compensatie wel eens ontoereikend kunnen zijn. Ten aanzien van de rol die ervaring kan spelen in de compensatie voor functiestoornissen, stelt Holland (2001, p. 38) dat “experience contributes significantly to the ability to compensate for deficits at the manoeuvring [i.e., tactical] level, but only up to a certain point at which information processing related deficits begin to outweigh the experience advantage.” Zij concludeert dit nadat zij opmerkt dat de groep van 40-59-jarigen het laagste ongevalsrisico heeft, ofschoon het gehoor, gezichtsvermogen en de reactietijd al achteruitgaan vanaf de leeftijd van 30 of 40 jaar. Het lijkt er dus op dat hun opgebouwde rijervaring, grotere behoedzaamheid en tolerantie ten opzichte van andere verkeersdeelnemers voordelen met zich meebrengen die zwaarder wegen dan de – op dat moment nog veelal geringe – achteruitgang van functies. Bij de (nog) oudere leeftijdsgroepen lijken functiestoornissen echter de overhand te krijgen ten opzichte van de jarenlange ervaring en het voorzichtiger gedrag. Samen met de toename van de lichamelijke kwetsbaarheid leidt dit tot een toename van het overlijdensrisico van oudere verkeersdeelnemer (Holland, 2001).

6.4. Stoppen met bepaalde vormen van verkeersdeelname

Bij voortschrijdende functieachteruitgang kan compensatiegedrag niet voorkomen dat individuen op een bepaald moment niet langer veilig als automobilist aan het verkeer kunnen deelnemen. Daarom is het noodzakelijk

dat er een goede procedure is die bepaalt wanneer een individu moet stoppen met autorijden. Een keuringsprocedure die ertoe leidt dat ook mensen die nog wel veilig kunnen autorijden hun rijbewijs (moeten) inleveren, is om verschillende redenen niet wenselijk. Het overlijdensrisico voor oudere fietsers en voetgangers ligt bijvoorbeeld vele malen hoger dan dat voor oudere automobilisten (zie Davidse, 2007; SWOV, 2008d). In de auto zijn ze dus veiliger. Bovendien zijn ouderen, onder meer vanwege evenwichtsproblemen, vaak al eerder gestopt met fietsen. Het afscheid van de auto betekent dan ook vaak het inleveren van een deel van het sociale leven. Dit kan negatieve gevolgen hebben voor het welzijn van het individu (minder activiteiten buitenshuis en vergrote kans op depressiviteit), maar ook voor de maatschappij (bijvoorbeeld in de vorm van kosten voor vraagafhankelijk vervoer). Als mensen inderdaad gevaarlijk rijgedrag blijken te vertonen moeten ze ongeschikt worden verklaard, tenzij hulpmiddelen beschikbaar zijn waarmee functiestoornissen kunnen worden gecompenseerd.

Voordat ouderen stoppen met autorijden, zijn ze meestal al minder gaan rijden en hebben ze hun autogebruik beperkt tot ritten in de directe (en bekende) omgeving en onder gunstige weers- en verkeersomstandigheden. Hoe beter de alternatieve vervoersmogelijkheden zijn, des te eerder men geneigd is deze te gebruiken voor bestemmingen waar men liever niet meer zelf heen rijdt. Alternatief vervoer maakt het makkelijker om mobiel te blijven als men eenmaal het rijbewijs heeft ingeleverd (OECD, 2001).

De belangrijke rol die de auto speelt in de zelfstandige mobiliteit van ouderen zou er wel eens toe kunnen leiden dat mensen langer blijven autorijden dan verantwoord is. Dat ouderen, ondanks een adequate status- onderkenning, toch blijven rijden. Dit pleit ervoor om goede alternatieven aan te bieden. Deze alternatieven moeten gelegenheid bieden om spontaan te reizen en alle gewenste bestemmingen te bereiken. Daarvoor moet de complete vervoersketen geschikt zijn voor gebruik door ouderen, dus toegankelijk en betaalbaar zijn.

6.5. Conclusies

Met het ouder worden neemt de kans op ziekten en aandoeningen toe die de rijgeschiktheid beperken. Veel oudere verkeersdeelnemers lijken dat te onderkennen en passen de taken die zij in het verkeer aangaan daarop aan. Zo vermijdt men de spits of rijdt men niet meer als het donker is. Al is het nauwelijks onderzocht of de ouderen die hun gedrag aanpassen ook daadwerkelijk functiestoornissen hebben die daar aanleiding toe geven. Van één groep ouderen is wel bekend dat zij moeite hebben om hun verminderde vermogens te onderkennen of het verkeersgedrag aan te passen aan de afname van hun vermogens. Dit zijn mensen met cognitieve functiestoornissen zoals dementie.

Er is echter een grens tot waar compensatiegedrag kan voorkómen dat iemand ongeschikt wordt om een voertuig te besturen. Voor die gevallen is goede begeleiding en ondersteuning gewenst met mogelijk hulpmiddelen waarmee ze nog wel veilig aan het verkeer kunnen deelnemen. Als verkeersdeelnemer echt niet meer kan moeten er alternatieve vervoersmogelijkheden zijn. De beschikbaarheid van alternatieven die goed toegankelijk en betaalbaar zijn, en de mogelijkheid bieden om spontaan naar

alle gewenste bestemmingen te reizen, zullen er vermoedelijk toe leiden dat mensen met een chronische beperking van de rijgeschiktheid bereid zijn om daar tijdig consequenties aan te verbinden en hun rijbewijs in te leveren.

7. Slotbeschouwing

In de voorgaande hoofdstukken is op basis van de bestaande literatuur getracht een beeld te vormen van de kwaliteit van de statusonderkenning, risico-onderkenning en kalibratie van verschillende groepen verkeersdeelnemers. In dit hoofdstuk worden de bevindingen samengevat, en wordt nagegaan welke kennis nog ontbreekt. Dit laatste leidt tot aanbevelingen voor vervolgonderzoek.

7.1. Wat weten we over status- en risico-onderkenning in het verkeer?

7.1.1. Definities: wat verstaan we onder status- en risico-onderkenning?

Statusonderkenning is weten wat je kunt. Formeler gesteld is het de mate van overeenkomst tussen de zelf ingeschatte taakbekwaamheid en de werkelijke taakbekwaamheid: hoe goed vindt iemand dat hij is en hoe goed is hij in werkelijkheid? Hoe meer dat overeenkomt, en dus hoe beter het zelfinzicht, des te beter is de statusonderkenning. De *taakbekwaamheid* op haar beurt is de optelsom van de rijvaardigheid en rijgeschiktheid van een verkeersdeelnemer. De *rijvaardigheid* is het resultaat van leren en ervaring opdoen en heeft onder meer betrekking op voertuigbeheersing en verkeersinzicht. De *rijgeschiktheid* heeft betrekking op de fysieke en mentale kwaliteiten van de verkeersdeelnemer: is hij gezond, goed uitgerust, goed bij de les en niet onder invloed van alcohol, drugs of medicijnen)?

De rol van statusonderkenning is niet los te zien van risico-onderkenning en kalibratie. *Risico-onderkenning* is weten hoe gevaarlijk de verkeerssituatie is waarin je je bevindt. Het wordt ook wel gevaarherkenning genoemd. Formeel gesteld is risico-onderkenning de mate van overeenkomst tussen de waargenomen taakeisen en de werkelijke taakeisen: hoe gevaarlijk vind iemand het en hoe gevaarlijk is het in werkelijkheid? Hoe beter deze overeenstemming des te beter is de risico-onderkenning. Daar waar statusonderkenning gaat over de taakbekwaamheid, gaat risico-onderkenning dus over de taakeisen. Maar weten wat je kunt en weten hoe gevaarlijk het is leidt niet automatisch tot veilig gedrag. Je moet deze twee zaken namelijk ook nog met elkaar in verband brengen (kan ik deze gevaarlijke situatie aan?) en zo nodig je gedrag aanpassen. Dat noemen we kalibratie.

Kalibratie is kort gezegd gelijk aan het aanpassen van de verkeerstaak op basis van een vergelijking van de ingeschatte taakzwaarte (hoe moeilijk is de taak en hoe goed ben ik?) met een referentiewaarde. Daaraan liggen een heleboel processen ten grondslag, waaronder statusonderkenning en risico-onderkenning. Verkeersdeelnemers maken allereerst – al dan niet bewust – een inschatting van hun eigen taakbekwaamheid (statusonderkenning) en een inschatting van de taakeisen, dus van de complexiteit en/of de gevaren van de verkeerstaak (risico-onderkenning). Het verschil tussen de waargenomen taakbekwaamheid en de waargenomen taakeisen correspondeert met de taakzwaarte. Denk je dat je veel meer aankunt dan dat de taak van je vergt, dan vind je het een relatief makkelijke taak: de taakzwaarte is laag. Als de taak daarentegen meer van je vraagt dan je denkt aan te kunnen, dan vind je de taak (te) moeilijk: de taakzwaarte is (te) hoog. De ingeschatte taakzwaarte leidt vervolgens al dan niet tot actie. Dat is afhankelijk van een

vergelijking met een referentiewaarde. Die referentiewaarde wordt ook wel de norm of drempelwaarde genoemd en kan van persoon tot persoon en van moment tot moment verschillen (wat kan ik op dit moment aan? welk risico ben ik bereid te nemen?). Dit hele proces van statusonderkenning, risico-onderkenning, inschatten van de taakzwaarte, vergelijken met een referentiewaarde en al dan niet aanpassen van het gedrag, noemen we kalibratie. Via het proces van kalibratie hebben verkeersdeelnemers voor een belangrijk deel zelf in de hand hoe moeilijk de taak is die ze in het verkeer moeten uitvoeren. De kalibratie is beter naarmate de status- en risico-onderkenning accurater zijn.

7.1.2. *Hoe moeten we deze kwaliteiten meten?*

Statusonderkenning wordt op twee manieren gemeten: 1) via een vragenlijst waarbij mensen hun eigen bekwaamheid op een taak moeten vergelijken met die van een andere groep (gemiddelde of mensen van dezelfde leeftijd), en 2) via een vergelijking van de zelf ingeschatte taakbekwaamheid met de (objectief gemeten) werkelijke taakbekwaamheid. Aan de eerste methode kleven verschillende bezwaren. Allereerst moeten mensen hierbij niet alleen een inschatting maken van hun eigen taakbekwaamheid, maar ook een inschatting van de prestaties van een andere groep. Stel dat men de eigen prestatie als automobilist moet vergelijken met de gemiddelde automobilist. Wie is die 'gemiddelde automobilist'? Daarnaast is het lastig om de resultaten te interpreteren. Als iemand verklaart een heel goede bestuurder te zijn, is hij dan overmoedig of werkelijk een heel bekwame automobilist? Daarom is het onontkoombaar dat voor het meten van statusonderkenning een vergelijking wordt gemaakt tussen de zelf ingeschatte taakbekwaamheid en een objectief gemeten taakbekwaamheid. Bijvoorbeeld door automobilisten eerst te laten inschatten hoe ze – op dat moment – zullen presteren op een bepaalde taak en deze inschatting vervolgens te vergelijken met hun werkelijke prestatie op deze taak.

Risico-onderkenning kan op vier verschillende manieren worden gemeten: door 1) de reactietijd te meten, 2) zoekstrategieën of gevaardetectie te testen, 3) het situatiebewustzijn te testen, of 4) een gedragskeuzetest af te nemen. Alle vier de testen zijn uit te voeren met behulp van een rijnsimulator, videofragmenten of foto's. Bij de eerste testvorm (reactietijd) moeten testkandidaten op een knop drukken als zij bij het bekijken van een videofragment vinden dat het gevaarlijk wordt. Gemeten wordt hoe lang het duurt voordat men drukt nadat de eerste aanwijzingen van een gevaar zichtbaar worden. Bij de tweede testvorm (gevaardetectie) wordt bepaald of proefpersonen kijken in de richtingen van waaruit gevaar kan komen en of ze verkeersdeelnemers in de gaten houden die, gelet op de omstandigheden, gevaarlijk gedrag kunnen gaan vertonen. Bij de derde testvorm (situatiebewustzijn) laat men proefpersonen eerst een videofragment zien vanuit het perspectief van de bestuurder. Het beeld gaat dan op zwart en vervolgens moet de kandidaat de verkeerssituatie beschrijven die hij heeft waargenomen. Mensen van wie het situatiebewustzijn goed is, beschrijven niet alleen nauwkeurig wat ze gezien hebben, maar noemen ook als eerste de zaken die werkelijk van belang zijn voor de verkeersveiligheid. Bij de vierde testvorm (gedragskeuze) laat men de kandidaten ook een videofragment zien en moet men, nadat het beeld wordt stopgezet, aangeven wat men zou doen (bijvoorbeeld remmen, gas loslaten, of niets).

Kalibratie is veel lastiger te meten. Men meet veranderingen in gedrag en veranderingen in gedragsintenties. Die veranderingen zijn het gevolg van al dan niet bewuste afwegingen die de verkeersdeelnemer maakt. Het gaat om iets dat zich 'binnen' de verkeersdeelnemer afspeelt en daardoor niet direct te meten is. Als iemand in een gevaarlijke situatie zijn snelheid niet aanpast, kan dit zijn omdat hij het gevaar niet ziet, het kan zijn dat hij het gevaar wel ziet maar de ernst daarvan onderschat, en het kan zijn dat hij de ernst wel juist weet in te schatten, maar zijn eigen vaardigheden overschat. Welke van deze drie mogelijkheden de werkelijke oorzaak is van het niet aanpassen van de snelheid is lastig te achterhalen.

7.1.3. Hoe goed zijn verkeersdeelnemers in status- en risico-erkenning?

Bij de bespreking van de kwaliteit van de status- en risico-erkenning van verkeersdeelnemers is in dit rapport onderscheid gemaakt naar vier groepen: de fitte, ervaren verkeersdeelnemer, de beginnende verkeersdeelnemer, de verkeersdeelnemer met een tijdelijke beperking van de rijgeschiktheid en de oudere verkeersdeelnemer met een chronische beperking van de rijgeschiktheid.

7.1.3.1. De fitte, ervaren verkeersdeelnemer

Over status- en risico-erkenning bij de gemiddelde, oftewel fitte en ervaren verkeersdeelnemer is nog niet veel bekend. Het meeste onderzoek richt zich op de beginnende automobilist. De 'gemiddelde' verkeersdeelnemer komt hierbij alleen aan bod als referentiegroep; doet de beginnende automobilist het slechter of net zo goed als de gemiddelde automobilist?

Het globale beeld dat naar voren komt uit studies naar status-erkenning bij verkeersdeelnemers is dat automobilisten over het algemeen erg positief zijn over hun vaardigheden wanneer zij deze moeten vergelijken met die van anderen. De overschatting lijkt groter te zijn voor bepaalde aspecten van de verkeerstaak, zoals zich veilig gedragen. Bij handelingen waarover men direct feedback krijgt, zoals parkeren, worden de eigen vaardigheden minder overschat.

Onderzoek naar risico-erkenning bij verkeersdeelnemers wijst uit dat oudere, meer ervaren bestuurders beter presteren op gevaarherkennings-testen dan jonge, beginnende bestuurders. Daarnaast blijkt dat automobilisten die nog nooit een ongeval of bekeuring hebben gehad sneller gevaar detecteren dan mensen die dat wel hebben gehad. Automobilisten lijken zich verder redelijk bewust te zijn van weeromstandigheden die het risico kunnen beïnvloeden, zoals regen, mist en gladheid. De gedragsaanpassingen die daar het gevolg van zijn, zijn echter niet altijd de juiste.

7.1.3.2. De jonge onervaren verkeersdeelnemer

Studies naar de status-erkenning van beginnende automobilisten komen tot verschillende conclusies. Soms wordt geconcludeerd dat beginners hun rijvaardigheid meer overschatten dan ervaren automobilisten, soms wordt er geen verschil gevonden, en soms wordt zelfs geconcludeerd dat ervaren automobilisten hun rijvaardigheid meer overschatten dan beginnende automobilisten. Dit heeft onder meer te maken met de gebruikte meetmethoden.

Over risico-onderkenning is meer consensus. Vrijwel alle studies naar risico-onderkenning wijzen erop dat risico-onderkenningstesten beter gemaakt worden door oudere, meer ervaren bestuurders dan door jonge, beginnende bestuurders. Zo blijken ervaren automobilisten beter te presteren op reactie-tijdentesten en gedragskeuzetesten dan onervaren automobilisten, en blijken oudere, meer ervaren bestuurders de omgeving breder te scannen en verder vooruit te kijken dan jonge beginnende bestuurders. Risico-onderkenning is bovendien aan te leren. Dit is ook de reden dat in verschillende landen gevaarherkenning (of risico-onderkenning) is of wordt opgenomen in de rijopleiding en het theorie-examen voor het autorijbewijs.

7.1.3.3. Bij acute beperkingen van de rijgeschiktheid

De rijgeschiktheid van verkeersdeelnemers kan van moment tot moment en van dag tot dag variëren. Factoren die van invloed zijn op de rijgeschiktheid zijn bijvoorbeeld vermoeidheid, alcoholgebruik en afleiding. Hoewel er vrij veel onderzoek is gedaan naar deze factoren en hun invloed op het rijgedrag, is er weinig bekend over de mate waarin verkeersdeelnemers zich bewust zijn van de invloed van deze factoren op hun eigen rijgeschiktheid. Wel blijkt dat automobilisten niet altijd de juiste informatie tot hun beschikking hebben (bestuurders denken veelal dat handsfree telefoneren veel minder belastend is dan handheld telefoneren) of in het geheel niet op de hoogte zijn van de impact van diverse factoren op de rijgeschiktheid (zoals vermoeidheid en emoties). Het is dus van belang dat niet alleen wordt onderzocht welke invloed bepaalde factoren hebben op de rijgeschiktheid, maar dat ook wordt nagegaan in hoeverre verkeersdeelnemers zich bewust zijn van deze invloed en of ze er rekening mee houden. Vervolgens kan bekeken worden hoe men bestuurders bewust kan maken van de factoren die van invloed zijn op hun taakbekwaamheid en hoe ze bewogen kunnen worden om ook daadwerkelijk iets met dit inzicht te doen en de juiste acties te ondernemen.

7.1.3.4. Bij chronische beperkingen van de rijgeschiktheid

Met het ouder worden neemt de kans op ziekten en aandoeningen toe die de rijgeschiktheid beperken. Veel oudere verkeersdeelnemers lijken dat te onderkennen en passen de taken die zij in het verkeer aangaan daarop aan. Zo vermijdt men de spits of rijdt men niet meer als het donker is. Al is het nauwelijks onderzocht of de ouderen die hun gedrag aanpassen ook daadwerkelijk functiestoornissen hebben die daar aanleiding toe geven. Van één groep ouderen is wel bekend dat zij moeite hebben om hun verminderde vermogens te onderkennen of het verkeersgedrag aan te passen aan de afname van hun vermogens. Dit zijn mensen met cognitieve functiestoornissen zoals dementie.

7.1.4. *Hoe kunnen we deze kennis toepassen in het verkeersveiligheidsbeleid?*

Statusonderkenning is het vijfde Duurzaam Veilig-principe en heeft betrekking op de aanpassing van de mens aan het verkeerssysteem. We kunnen statusonderkenning echter niet los zien van risico-onderkenning en kalibratie. Verkeersveilig gedrag vereist een goede statusonderkenning, goede risico-onderkenning én goede kalibratie. Je moet weten wat je kunt, gevaarlijke situaties kunnen herkennen én je gedrag aanpassen als je op

een bepaald moment niet in staat bent om de verkeerstaak in de gegeven omstandigheden veilig uit te voeren. Een verkeersdeelnemer moet zichzelf steeds de vraag stellen: kan ik deze verkeerstaak aan gegeven mijn momentane vermogens of moet ik invloed uitoefenen op de taakzwaarte door mijn snelheid aan te passen, een andere route te kiezen of vandaag misschien helemaal niet aan het verkeer deel te nemen?.

Een verkeersveiligheidsbeleid dat naar een duurzaam veilig verkeerssysteem streeft, kan de verkeersdeelnemer op verschillende manieren faciliteren bij een goede statusonderkenning, risico-onderkenning en kalibratie. De beschikbare literatuur geeft hiervoor voorzichtige aanwijzingen, al is wel nader onderzoek nodig (zie § 7.2). De statusonderkenning van verkeersdeelnemers kan worden verbeterd door feedback te geven op het verkeersgedrag (in de rijopleiding, maar mogelijk ook daarna met behulp van technische systemen in het voertuig), door voorlichting te geven over factoren die de rijgeschiktheid beïnvloeden (behalve aan alcohol, drugs en medicijnen ook aandacht besteden aan vermoeidheid, emoties en afleiding) en door ondersteuning te bieden bij het beoordelen van de eigen rijgeschiktheid via een betrouwbare en valide testprocedure. De risico-onderkenning van verkeersdeelnemers kan worden verbeterd door in de rijopleiding aandacht te besteden aan gevaarherkenning, een gevaarherkennings- (of risico-onderkennings)toets op te nemen in het theorie-examen voor alle rijbewijzen, door voorlichting te geven over factoren die het risico kunnen beïnvloeden en als zodanig onderkend moeten worden (zoals weersomstandigheden) en met behulp van technische systemen in het voertuig (zoals waarschuwingen voor glad wegdek, mist, maar ook voor onverwachte verkeerssituaties zoals file of wegwerkzaamheden en voor onoverzichtelijke verkeerssituaties). De kalibratie van verkeersdeelnemers kan mogelijk ook worden verbeterd via de rijopleiding en voorlichting. Minstens zo belangrijk is echter dat de verkeersdeelnemer ook in de gelegenheid wordt gesteld om de gewenste gedragsaanpassingen uit te voeren. Een verkeersdeelnemer die zich niet in staat voelt om in het donker auto te rijden, kan besluiten om gebruik te maken van het openbaar vervoer. Maar dan moet het openbaar vervoer wel beschikbaar zijn. Vooral voor oudere verkeersdeelnemers is het van belang dat er alternatieve vervoersmogelijkheden beschikbaar zijn die goed toegankelijk en betaalbaar zijn en de mogelijkheid bieden om spontaan naar alle gewenste bestemmingen te reizen. In het beroepsvervoer is het van belang dat de werkgever zijn werknemers de ruimte geeft om de nodige gedragsaanpassingen te treffen (niet langer doorrijden als men vermoeid is) en veiligheid boven economische belangen plaatst (aandacht voor veiligheidscultuur).

7.2. **Wat weten we nog niet: aanbevelingen voor vervolgonderzoek**

7.2.1. *Kennisleemten*

Het onderzoek naar statusonderkenning, risico-onderkenning en kalibratie is niet evenwichtig verdeeld over de verschillende groepen verkeersdeelnemers die in de vorige paragrafen beschreven staan. Ook de metacognities zelf zijn niet in dezelfde mate onderzocht. In *Tabel 7.1* is schematisch weergegeven hoeveel kennis uit onderzoek er is over de verschillende metacognities en bij welke groepen verkeersdeelnemers. De bolletjes boven de diagonalen geven globaal aan hoeveel kennis er is; hoe meer bolletjes des te meer kennis. De symbolen onder de diagonalen geven een

samenvatting van die kennis. Een plusteken (+) geeft aan dat de betreffende metacognitie in de betreffende groep over het algemeen goed ontwikkeld is, een minteken (-) geeft aan dat dit niet het geval is, een plusminusteken (\pm) geeft aan dat de meningen hierover verdeeld zijn of dat er grote verschillen zijn binnen de onderzochte groep, een vraagteken achter een van de voorgaande symbolen geeft een vermoeden aan dat nog niet wetenschappelijk is onderbouwd, en alleen een vraagteken (?) geeft aan dat er nog te veel onzekerheden zijn om uitspraken te doen over hoe goed de betreffende metacognitie in de betreffende groep ontwikkeld is.

	Beginners	Fit en ervaren	Ouderen	Tijdelijke beperking
Statusonderkenning	•••• \pm	••• \pm	•• $\pm?$	•• ?
Risicoonderkenning	•• -	•• +	• $\pm?$	•• ?
Kalibratie	• ?	• +?	• $\pm?$	• ?

Tabel 7.1. Schematische weergave van de hoeveelheid kennis uit onderzoek (aantal bolletjes) over de verschillende metacognities bij verschillende groepen verkeersdeelnemers, en de samenvatting van die kennis (+, -, \pm , ?).

Uit Tabel 7.1 is duidelijk op te maken dat er verreweg de meeste kennis is over de statusonderkenning van beginners. Ook over de statusonderkenning van fitte en ervaren verkeersdeelnemers lijkt veel kennis te zijn. Deze komt echter vaak uit onderzoek waarbij de ervaren verkeersdeelnemer als referentiegroep is meegenomen. De werkelijke aandacht was gericht op de beginnende verkeersdeelnemer. Voor beide groepen geldt dat de meningen verdeeld zijn over de kwaliteit van de statusonderkenning; sommige studies geven aan dat de statusonderkenning van beginnende verkeersdeelnemers slechter is dan die van ervaren verkeersdeelnemers, terwijl er op basis van andere studies geen verschil lijkt te zijn.

De meeste oudere verkeersdeelnemers lijken te onderkennen dat hun rijgeschiktheid afneemt als gevolg van ziekten en aandoeningen. Dit geldt niet voor ouderen met dementie. Wetenschappelijk bewijs voor deze

tweedeling ontbreekt echter nog. Zo is niet bekend of ouderen die hun gedrag aanpassen ook daadwerkelijk functiestoornissen hebben die daar aanleiding toe geven en andersom.

Naar de risico-ondersoek van verkeersdeelnemers is ook nog weinig onderzoek verricht, maar de resultaten zijn eenduidig: oudere, meer ervaren bestuurders zijn beter in risico-ondersoek dan jonge beginnende bestuurders. Er zijn aanwijzingen dat dit zo is omdat de relevante hersengebieden bij jongeren nog niet volledig zijn uitontwikkeld. Als dat zo is, dan zou risico-ondersoek ook een probleem kunnen zijn bij een groep verkeersdeelnemers waarvan wordt vermoed dat deze zelfde hersengebieden beginnen te degenereren: mensen met dementie. Of dat zo is, is echter nog niet of nauwelijks onderzocht (Horswill et al., 2008).

Accurate status- en risico-ondersoek zijn een voorwaarde voor goede kalibratie – de verkeerstaak adequaat aanpassen aan de ingeschatte taakwaarte. Ook deze metacognitie is echter nog nauwelijks bij verkeersdeelnemers onderzocht; noch bij beginners, noch bij ervaren weggebruikers, nog bij ouderen.

Afgezien van de leeftijd en ervaring van een verkeersdeelnemer kunnen allerlei factoren de rijgeschiktheid beperken. Zo is van verschillende gedragingen, zoals alcoholgebruik, vermoeidheid en telefoneren in de auto bekend dat ze van invloed zijn op het verkeersgedrag en het ongevalsrisico. Wat echter minder uitvoerig is onderzocht, is of mensen zich hiervan bewust zijn en hier rekening mee houden. Dit geldt vooral voor de invloed van het gebruik van geneesmiddelen, emoties en (mentale) afleiding.

Het bovenstaande maakt duidelijk dat er nog veel hiaten zijn in de kennis over statusondersoek, risico-ondersoek en kalibratie bij verkeersdeelnemers. Daarnaast moet worden geconstateerd dat het bestaande onderzoek op dit terrein vrijwel uitsluitend gericht is op (jonge) automobilisten. Het zou nuttig zijn om na te gaan in hoeverre deze zaken anders liggen bij fietsers, bromfietsers, motorrijders en beroepschauffeurs.

7.2.2. *Onderwerpen voor vervolgonderzoek*

Gezien de hiervoor geconstateerde kennisleemten zijn er nog legio mogelijkheden om de kennis over statusondersoek, risico-ondersoek en kalibratie te verbreden en aansluitend maatregelen te ontwikkelen die passen binnen het vijfde principe van Duurzaam Veilig: statusondersoek door de verkeersdeelnemer. De onderstaande lijst geeft een voorzet met concrete onderzoeksvragen.

Statusondersoek in het algemeen

- Welke methoden zijn er voorhanden om de statusondersoek van verkeersdeelnemers te verbeteren?

Verkeersdeelnemers met een acute beperking van de rijgeschiktheid

- Hebben verkeersdeelnemers tijdig in de gaten dat ze vermoeid zijn en wat doen ze als ze vermoeid raken of als ze dit al zijn voordat ze op pad gaan?
- Wat is de invloed van het gebruik van mp3-spelers en andere geluidsdragers op de fietstaak en het ongevalsrisico van fietsers, onderkennen

fietsers dit en hoe houden zij er rekening mee (bijvoorbeeld één oortje in, meer (om)kijken)?

Verkeersdeelnemers met een chronische beperking van de rijgeschiktheid

- Wat is de kwaliteit van status- en risico-erkenning bij ouderen en wat is de effectiviteit van daaruit resulterende compensatiestrategieën?
- Tot welke mate van dementie zijn mensen in staat om te beoordelen of ze nog veilig aan het verkeer kunnen deelnemen en om te compenseren voor deze en andere functiestoornissen, en hoe kunnen we ze daarbij helpen?

Literatuur

- Agarwal, M., Maze, T.H. & Souleyrette, R. (2005). *Impact of weather on urban freeway traffic flow characteristics and facility capacity*. Center for Transportation Research and Education, Iowa State University, Ames, IA.
- Aizenberg, R. & McKenzie, D.M. (1997). *Teen and senior drivers*. CAL-DMV-RSS-97-168. California Department of Motor Vehicles CAL-DMV, Sacramento, CA.
- Anders, S., et al. (2006). *Becoming an expert: Eye movements in static traffic scenes*. In: Pikaar, R.N., Koningsveld, E.A.P. & Settels, P.J.M. (red.), *Proceedings of 16th World Congress on Ergonomics (IEA)*. 10-14 July 2006, Maastricht, the Netherlands, Elsevier Ltd.
- Bailey, T.J. (2005). *Young novice drivers' self-monitoring abilities*. Department of Transport, Energy & Infrastructure; Safety & Regulation Division, Walkerville, South Australia.
- Bailly, B., Bellet, T. & Goupil, C. (2003). *Drivers' mental representations: Experimental study and training perspectives*. In: Dorn, L. (red.), *Driver behaviour and training*. Volume 1. Proceedings of the 1st International conference on driver behaviour and training, Stratford-upon-Avon, England. p. 359-369.
- Baranski, J.V. & Petrusic, W.M. (1994). *The calibration and resolution of confidence in perceptual judgements*. In: *Perception & Psychophysics*, vol. 55, p. 412-428.
- Baranski, J.V. & Petrusic, W.M. (1995). *On the calibration of knowledge and perception*. In: *Canadian Journal of Experimental Psychology*, vol. 49, nr. 3, p. 397-407.
- Bechara, A., Tranel, D. & Damasio, H. (2000). *Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions*. In: *Brain*, vol. 123, nr. 11, p. 2189-2202.
- Becker, S. (2000). *Verkehrsmedizinische Aspekte im Alter*. In: *Mehr Sicherheit für Senioren*. Europäische Konferenz, 2. bis 4. Mai 2000, Köln.
- Beeli, G., et al. (2008). *Brain stimulation modulates driving behavior*. In: *Behavioral and brain functions*, vol. 4, nr. 34.
- Blakemore, S.J. & Choudhory, S. (2006). *Development of the adolescent brain: Implications for executive functions and social cognition*. In: *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, vol. 47, nr. 3-4, p. 296-312.
- Bredewoud, R.A. (2007). *Geneesmiddelen en rijvaardigheid*. Stichting Centraal Bureau Rijvaardigheidsbewijzen CBR, Rijswijk.

Brouwer, W.H. (1996). *Older drivers and attentional demands: consequences for human factors research*. In: Brookhuis, K.A., et al. (red.), *Aging and human factors: Proceedings of the third Human Factors and Ergonomics Society HFES Europe Chapter, annual meeting in Soesterberg, 4-5 November 1993*. Verkeerskundig Studiecentrum, Rijksuniversiteit Groningen, Haren, p. 93-106.

Brouwer, W.H. (2000). *Ältere Menschen hinter dem Steuer [The elderly behind the (steering) wheel]*. In: *Mehr Verkehrssicherheit für Senioren: Beiträge zur Europäischen Konferenz, veranstaltet von der Bundesanstalt für Strassenwesen und dem Deutschen Verkehrssicherheitsrat e.V. vom 2. bis 4. Mai 2000 in Köln [More Road Safety for Senior Citizens: reports of the European Conference on 2-4 May 2000 in Cologne]*. Berichte der Bundesanstalt für Strassenwesen 'Mensch und Sicherheit', Heft M 123. Bundesanstalt für Strassenwesen BASt, Bergisch Gladbach, p. 50-54 + 168-172.

Brouwer, W.H. & Davidse, R.J. (2002). *Oudere verkeersdeelnemers*. In: Schroot, J.J.F. (red.), *Handboek psychologie van de volwassen ontwikkeling & veroudering*. Van Gorcum, Assen, p. 505-531.

Brouwer, W.H., Rothengatter, J.A. & Van Wolffelaar, P.C. (1988). *Compensatory potential in elderly drivers*. In: Rothengatter, J.A. & De Bruin, D. (red.), *Road user behaviour: Theory and research*. Van Gorcum, Assen, p. 296-301.

Brown, I.D. (1989). *How can we train safe driving?* Traffic Research Centre, University of Groningen, Haren, The Netherlands.

Brown, I.D. & Groeger, J.A. (1988). *Risk perception and decision taking during the transition between novice and experienced driver status*. In: *Ergonomics*, vol. 31, nr. 4, p. 585-597.

Brown, I.D., Groeger, J.A. & Biehl, B. (1987). *Is driver training contributing enough towards road safety?* In: Rothengatter, J.A. & de Bruin, R.A. (red.), *Road users & traffic safety*. Van Gorcum, Assen, The Netherlands, p. 135-156.

Carver, C.S. & Scheier, M.F. (1981). *Attention and self-regulation: A control-theory approach to human behaviour*. Springer Verlag, New York.

Carver, C.S. & Scheier, M.F. (1982). *Control theory: a useful conceptual framework for personality, social, clinical, and health psychology*. In: *Psychological Bulletin*, vol. 92, p. 111-135.

Carver, C.S. & Scheier, M.F. (2002). *Control processes and self-organization as complementary principles underlying behavior*. In: *Personality and Social Psychology Review*, vol. 6, nr. 4, p. 304-315.

Chapman, P.R. & Underwood, G. (1998). *Visual search of driving situations: Danger and experience*. In: *Perception*, vol. 27, nr. 8, p. 951-964.

Chapman, P.R., Underwood, G. & Roberts, K. (2002). *Visual search patterns in trained and untrained novice drivers*. In: Transportation Research Part F, vol. 5, nr. 2, p. 157-167.

Charlton, J., et al. (2003). *An investigation of self-regulatory behaviours of older drivers*. MUARC Report No. 208. Monash University, Accident Research Centre MUARC, Clayton, Victoria.

Charlton, J.L., et al. (2006). *Characteristics of older drivers who adopt self-regulatory driving behaviours*. In: Transportation Research Part F, vol. 9, nr. 5, p. 363-373.

Chi, M.T.H. (1978). *Knowledge structures and memory development*. In: Siegler, R. (red.), *Children's thinking: What develops?* Erlbaum, Hillsdale, NJ, p. 73-96.

Chi, M.T.H., Glaser, R. & Rees, E. (1982). *Expertise in problem solving*. In: Sternberg, R.J. (red.), *Advances in the psychology of human intelligence*. Erlbaum, Hillsdale, NJ, p. 7-76.

Chisholm, S.L., Caird, J.K. & Lockhart, J. (2008). *The effects of practice with MP3 players on driving performance*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 40, nr. 2, p. 704-713.

Christie, R. (2001). *The effectiveness of driver training as a road safety measure: A review of the literature*. 01/03. Royal Automobile Club of Victoria (RACV), Noble Park, Victoria.

Clark, L., et al. (2003). *The contributions of lesion laterality and lesion volume to decision-making impairment following frontal lobe damage*. In: Neuropsychologia, vol. 41, nr. 11, p. 1474-1483.

Congdon, P. (1999). *VicRoads hazard perception test; Can it predict accidents?* Australian Council for Educational Research, Camberwell, Victoria.

Craen, S. de, et al. (2007a). *Do young novice drivers overestimate their driving skills?* In: Proceedings of the Young Researchers Seminar. 27-30 May 2007, Brno, CDV.

Craen, S. de, et al. (2007b). *Overestimation of skills affects driver's adaptation to task demands*. In: Proceedings of the 4th International Driving Symposium on Human Factors in Driver Assessment, Training, and Vehicle Design. Stevensen, Washington, USA.

Craen, S. de, et al. (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.

Crundall, D., Underwood, G. & Chapman, P. (1999). *Driving experience and the functional field of view*. In: Perception, vol. 28, nr. 9, p. 1075-1087.

- Crundall, D.E. & Underwood, G. (1998). *Effects of experience and processing demands on visual information acquisition in drivers*. In: Ergonomics, vol. 41, nr. 4, p. 448-458.
- Davidse, R.J. (2000). *Ouderen achter het stuur: Identificatie van aandachtspunten voor onderzoek*. D-2000-5. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Davidse, R.J. (2007). *Assisting the older driver; Intersection design and in-car devices to improve the safety of the older driver*. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen. SWOV-Dissertatiereeks. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Deeg, D.J.H. (2002). *Volksgezondheid en epidemiologie*. In: Schroots, J.J.F. (red.), Handboek psychologie van de volwassen ontwikkeling & veroudering. Van Gorcum, Assen, p. 455-466.
- Deffenbacher, J.L., Oetting, E.R. & Lynch, R.S. (1994). *Development of a driving anger scale*. In: Psychological Reports, vol. 74, nr. 1, p. 83-91.
- DeJoy, D.M. (1992). *An examination of gender differences in traffic accident risk perception*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 24, nr. 3, p. 237-246.
- Delhomme, P. (1996). *The consequences of driver's evaluations of their driving abilities and their feeling of control over driving behaviour*. In: Conference report of the international conference Roadsafe '96 "influences affecting road user behaviour". 24-25 July 1996, London, p. 107-118.
- Detweiler, M. & Schneider, W. (1991). *Modeling the acquisition of dual-task skill in a connectionist/control architecture*. In: Damos, D.L. (red.), Multiple-task performance. Taylor & Francis, London, p. 69-99.
- Dragutinovic, N. & Twisk, D. (2005). *Use of mobile phones while driving - effects on road safety; A literature review*. R-2005-12. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Dressel, J. & Atchley, P. (2008). *Cellular phone use while driving: A methodological checklist for investigating dual-tasks costs*. In: Transportation Research Part F, vol. 11, p. 347-361.
- Drummer, O.H., et al. (2004). *The involvement of drugs in drivers of motor vehicles killed in Australian road traffic crashes*. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 36, nr. 2, p. 239-248.
- Elvik, R. (1999). *Can injury prevention go too far? Reflections on some possible implications of vision zero for road accident fatalities*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 31, nr. 3, p. 265-286.
- Elvik, R. & Vaa, T. (2004). *The handbook of road safety measures*. Pergamon, Amsterdam.
- Endsley, M.R. (1995). *Toward a theory of situation awareness in dynamic systems*. In: Human Factors, vol. 37, nr. 1, p. 32-64.

Engström, I., et al. (2003). *Young novice drivers, driver education and training*. Report no. 491A. Swedish National Road and Transport Research Institute, Linköping, Sweden.

ERSO (2007). *Alcohol*. European Road Safety Observatory, European Commission. Geraadpleegd 25-01-2007 op www.erso.eu.

ERSO (2008). *Fatigue*. European Road Safety Observatory, European Commission. Geraadpleegd 09-05-2008 op www.erso.eu.

Evans, L. (1991). *Traffic safety and the driver*. Van Nostrand Reinhold, New York.

Ferguson, S.A. (2003). *Other high-risk factors for young drivers - How graduated licensing does, doesn't, or could address them*. In: *Journal of Safety Research*, vol. 34, p. 71-77.

Finn, P. & Bragg, B.W.E. (1986). *Perception of the risk of an accident by young and older drivers*. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 18, nr. 4, p. 289-298.

Fisher, D.L., et al. (2002). *Use of 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, nr. suppl_1, p. i25-i29.

Fokkema, H.J. (1987). *Weersgesteldheid en verkeersveiligheid*. TT 87-2. Traffic Test bv, Veenendaal.

Fuller, R. (2002). *Human factors and driving*. In: Fuller, R. & Santos, J.A. (red.), *Human factors for highway engineers*. Elsevier Science Ltd., Oxford, p. 77-97.

Fuller, R. (2005). *Towards a general theory of driver behaviour*. In: *Accident Analysis and Prevention*, vol. 37, nr. 3, p. 461-472.

Fuller, R. (2008). *Driver training and assessment: implications of the task-difficulty homeostasis model*. In: Dorn, L. (red.), *Driver behaviour and training, volume III; Proceedings of the 3rd Conference on Driver Behaviour and Training*. 12-13 November 2007, Dublin, Ashgate Publishing Limited, Aldershot, p. 337-348.

Giedd, J.N. (2004). *Structural magnetic resonance imaging of the adolescent brain*. In: *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 1021, nr. 1, p. 77-85.

Graham, J.D. & Weiner, J.B. (1995). *Risk versus risk*. Harvard University Press, Cambridge, MA.

Grayson, G.B. & Elliott, M.A. (2004). *The attitudes and reported behaviours of novice drivers: results from the Cohort II Study*. In: *Behavioural Research*

in Road Safety 2004; Proceedings of the Fourteenth Seminar. 2004, Department of Transport, London

Grayson, G.B., et al. (2003). *Risk, hazard perception and perceived control*. TRL Report 560. Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, Berkshire.

Grayson, G.B. & Sexton, B.F. (2002). *The development of hazard perception testing; Prepared for Road Safety Division, Department for Transport*. TRL Report 558. Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, Berkshire.

Gregersen, N.P. (1995). *Prevention of road accidents among young novice car drivers*. Proefschrift Linköping University, Linköping, Sweden.

Gregersen, N.P. (1996). *Young drivers' overestimation of their own skill - an experiment on the relation between training strategy and skill*. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 28, nr. 2, p. 243-250.

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

Groeger, J.A. & Brown, I.D. (1989). *Assessing one's own and others' driving ability: Influences of sex, age, and experience*. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 21, nr. 2, p. 155-168.

Haight, F.A. (1986). *Risk, especially risk of traffic accidents*. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 18, p. 359-366.

Hakamies-Blomqvist, L. (1994). *Compensation in older drivers as reflected in their fatal accidents*. In: *Accident Analysis and Prevention*, vol. 26, nr. 1, p. 107-112.

Hakkanen, H. & Summala, H. (2000). *Sleepiness at work among commercial truck drivers*. In: *Sleep*, vol. 23, nr. 1, p. 49-57.

Harbluk, J.L., et al. (2007). *An on-road assessment of cognitive distraction: Impacts on drivers' visual behavior and braking performance*. In: *Accident Analysis and Prevention*, vol. 39, nr. 2, p. 372-379.

Hogema, J.H. (1996). *Effects of rain on daily traffic volume and on driving behaviour. A study as part of the Project Road and Weather Conditions*. Rapport TNO-TM 1996-B019. TNO Human Factors Research Institute TM, Soesterberg.

Holland, C., Handley, S. & Feetam, C. (2003). *Older drivers, illness and medication*. Road Safety Research Report No. 39. Department for Transport, London.

Holland, C.A. (2001). *Older drivers: a review*. Road safety research report No. 25. Department for Transport, Local Government and the Regions DTLR, London.

Holte, H. & Albrecht, M. (2004). *Verkehrsteilnahme und -erleben im Strassenverkehr bei Krankheit und Medikamenteneinnahme. Bericht zum*

Forschungsprojekt 09.111/2001 der Bundesanstalt für Strassenwesen BAST. Berichte der Bundesanstalt für Strassenwesen : Mensch und Sicherheit ; Heft M 162. Bundesanstalt für Strassenwesen BAST, Bergisch Gladbach.

Horrey, W.J., Lesch, M.F. & Garabet, A. (2008). *Assessing the awareness of performance decrements in distracted drivers*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 40, nr. 2, p. 675-682.

Horswill, M.S., et al. (2008). *The hazard perception ability of older drivers*. In: Journal of Gerontology: Psychological Sciences, vol. 63B, nr. 4, p. P212-P218.

Horswill, M.S. & McKenna, F.P. (2004). *Drivers' hazard perception ability: Situation awareness on the road*. In: Banbury, S. & Tremblay, S. (red.), A cognitive approach to situation awareness: Theory and application. Aldershot, Ashgate, UK, p. 155-175.

Horswill, M.S., Waylen, A.E. & Tofield, M.I. (2004). *Drivers' Ratings of Different Components of Their Own Driving Skill: A Greater Illusion of Superiority for Skills That Relate to Accident Involvement*. In: Journal of Applied Social Psychology, vol. 34, nr. 1, p. 177-195.

Houtenbos, M. (2009). *Sociale vergevingsgezindheid; Een theoretische verkenning*. R-2009-8. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Huguenin, R.D. (1982). *Zur Problematik von Risikohomöostasetheorien in der Verkehrspsychologie*. In: Zeitschrift für Verkehrssicherheit, vol. 28, p. 180-187.

Isler, R.B., Starkey, N.J. & Drew, M. (2008). *The 'Frontal Lobe' project: A double-blind, randomized controlled study of the effectiveness of higher level driving skills training to improve frontal lobe (executive) function related driving performance in young drivers*. Final report. Traffic and Road Safety Research Group, Psychology Department, University of Waikato, Hamilton, New Zealand.

Jonah, B.A. (1997). *Sensation seeking and risky driving: a review and synthesis of the literature*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 29, nr. 5, p. 651-665.

Kaszniak, A.W., Keyl, P.M. & Albert, M.S. (1991). *Dementia and the older driver*. In: Human Factors, vol. 33, nr. 5, p. 527-537.

Kilpeläinen, M. & Summala, H. (2007). *Effects of weather and wheather forecasts on driver behaviour*. In: Transportation Research Part F, vol. 10, p. 288-299.

King, Y. & Parker, D. (2008). *Driving violations, aggression and perceived consensus*. In: Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology, vol. 58, nr. 1, p. 43-49.

- Kuiken, M.J. & Twisk, D.A.M. (2001). *Safe driving and the training of calibration*. R-2001-29. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam, the Netherlands.
- Lesch, M.F. & Hancock, P.A. (2004). *Driving performance during concurrent cellphone use: Are drivers aware of their performance decrements?* In: *Accident Analysis and Prevention*, vol. 36, p. 471-480.
- Luria, A.R. (1973). *The working brain*. Basic Books, New York.
- Matsuura, T. (2005). *Are young male drivers more overconfident than older male drivers?* In: *Japanese Journal of Applied Psychology*, vol. 30, nr. 2, p. 79-86.
- Matthews, M.L. & Moran, A.R. (1986). *Age differences in male drivers' perception of accident risk: The role of perceived driving ability*. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 18, nr. 4, p. 299-313.
- Maycock, G. (1995). *Driver sleepiness as a factor in car and HGV accidents*. Safety and Environment Resource Centre, Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, Berkshire.
- Mayhew, D.R. & Simpson, H.M. (1995). *The role of driving experience: Implications for the training and licensing of new drivers*. Insurance Bureau of Canada, Toronto, Ontario.
- Mayhew, D.R. & Simpson, H.M. (1996). *Effectiveness and role of driver education and training in a graduated licensing system*. Traffic Injury Research Foundation, Ottawa, Ontario.
- McCormick, I.A., Walkey, F.H. & Green, D.E. (1986). *Comparative perceptions of driver ability - A confirmation and expansion*. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 18, nr. 3, p. 205-208.
- McGwin Jr., G. & Brown, D.B. (1999). *Characteristics of traffic crashes among young, middle-aged, and older drivers*. In: *Accident Analysis and Prevention*, vol. 31, nr. 3, p. 181-198.
- McKenna, F.P. (1985). *Do safety measures really work? An examination of risk homeostasis theory*. In: *Ergonomics*, vol. 28, p. 489-498.
- McKenna, F.P. & Crick, J.L. (1997). *Developments in hazard perception*. TRL Report 297. Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, Berkshire.
- McKenna, F.P., Stanier, R.A. & Lewis, C. (1991). *Factors underlying illusory self-assessment of driving skill in males and females*. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 23, nr. 1, p. 45-52.
- McPherson, S.L. & Thomas, J.R. (1989). *Relation of knowledge and performance in boys' tennis: Age and expertise*. In: *Journal of Experimental Child Psychology*, vol. 48, p. 190-211.

- Mesken, J. (2002). *Kennisleemten en -behoeften van oudere verkeersdeelnemers in Drenthe; Verslag van een vragenlijstonderzoek*. R-2002-18. SWOV, Leidschendam.
- Mesken, J., et al. (2007). *Frequency, determinants, and consequences of different drivers' emotions: An on-the-road study using self-reports, (observed) behaviour, and physiology*. In: *Transportation Research Part F*, vol. 10, nr. 6, p. 458-475.
- Michon, J.A. (1989). *Modellen van bestuurdersgedrag*. In: Van Knippenberg, C.W.F., Rothengatter, J.R. & Michon, J.A. (red.), *Handboek sociale verkeerskunde*. Van Gorcum, Assen, p. 207- 231.
- Mitsopoulos, E., Triggs, T. & Regan, M. (2006). *Examining novice driver calibration through novel use of a driving simulator*. In: *Proceedings of the SimTecT 2006 Simulation Conference: Challenges and Opportunities for a Complex and Networked World (SimTecT 2006)*. 29 May - 1 June 2006, Melbourne, Australia.
- 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.
- Näätänen, R. & Summala, H. (1976). *Road user behaviour and traffic accidents*. North Holland/American Elsevier, Amsterdam/New York.
- Nordbakke, S. & Sagberg, F. (2007). *Sleepy at the wheel: Knowledge, symptoms and behaviour among car drivers*. In: *Transportation Research Part F*, vol. 10, nr. 1, p. 1-10.
- Nyberg, A. & Gregersen, N.P. (2007). *Practicing for and performance on drivers license tests in relation to gender differences in crash involvement among novice drivers*. In: *Journal of Safety Research*, vol. 38, nr. 1, p. 71-80.
- O'Neill, B. & Williams, A.F. (1998). *Risk homeostasis hypothesis: A rebuttal*. In: *Injury Prevention*, vol. 4, p. 92-93.
- OECD (2001). *Ageing and transport : mobility needs and safety issues*. Organisation for Economic Co-operation and Development OECD, Paris.
- OECD & ECMT (2006). *Young drivers: The road to safety*. Organisation for Economic Co-operation and Development OECD; European Conference of Ministers of Transport ECMT; Joint OECD/ECMT Transport Research Centre, Paris.
- Oppe, S. (1988). *Verkeersveiligheid bij mist*. R-88-49. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Patel, J., Ball, D.J. & Jones, H. (2008). *Factors influencing subjective ranking of driver distractions*. In: *Accident Analysis and Prevention*, vol. 40, nr. 1, p. 392-395.

Patten, C.J.D., et al. (2004). *Using mobile telephones: cognitive workload and attention resource allocation*. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 36, nr. 3, p. 341-350.

Patten, C.J.D., et al. (2006). *Driver experience and cognitive workload in different traffic environments*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 38, nr. 5, p. 887-894.

Payne, J.W., Bettman, J.R. & Johnson, E.J. (1993). *The adaptive decision maker*. Cambridge University Press, New York.

Pelz, D.C. & Krupat, E. (1974). *Caution profile and driving record of undergraduate males*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 6, p. 45-58.

Pradhan, A.K., et al. (2005). *Using eye movements to evaluate effects of driver age on risk perception in a driving simulator*. In: Human Factors, vol. 47, nr. 4, p. 840-852.

Quimby, A.R. & Watts, G.R. (1981). *Human factors and driving performance*. Laboratory Report 1004. Transport and Road Research Laboratory TRRL, Crowthorne, Berkshire.

Rasmussen, J. (1986). *Information processing and human-machine interaction; an approach to cognitive engineering*. North-Holland, Amsterdam, the Netherlands.

Reason, J.T., et al. (1990). *Errors and violations on the road: A real distinction?* In: Ergonomics, vol. 33, nr. 10/11, p. 1315-1322.

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: IATSS Research, vol. 22, nr. 2, p. 103-110.

Reyna, V.F. & Farley, F. (2006). *Risk and rationality in adolescent decision making: Implications for theory, practice, and public policy*. In: Psychological Science in the Public Interest, vol. 7, nr. 1, p. 1-44.

Reyner, L.A. & Horne, J.A. (1998). *Falling asleep whilst driving: are drivers aware of prior sleepiness?* In: International Journal of Legal Medicine, vol. 111, p. 120-123.

Robbe, H.W.J. & O'Hanlon, J.F. (1993). *Marijuana and actual driving performance*. DOT HS 808078. National Highway Traffic Safety Administration NHTSA, Washington, D.C.

Ruechel, S. & Mann, W.C. (2005). *Self-regulation of driving by older persons*. In: Physical & Occupational Therapy in Geriatrics, vol. 23, nr. 2/3, p. 91-101.

Sagberg, F. (2008). *The sleepy driver*. In: Advances in Transportation Studies, an international journal section A, vol. 15, p. 17-26.

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

Salvucci, D.D., et al. (2007). *iPod distraction: effects of portable music-player use on driving performance*. In: Proceedings of the Special Interest Group on Computer-Human Interaction SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems HFCS. 28 April - 3 May 2007, San Jose, California, USA, p. 243-250.

Sayer, J.R., Devonshire, J.M. & Flannagan, C.A. (2005). *The effects of secondary tasks on naturalistic driving performance*. Report no. UMTRI-2005-29. The University of Michigan, Transportation Research Institute, Ann Arbor, Michigan, USA.

Schagen, I.N.L.G. van (2003). *Vermoeidheid achter het stuur*. R-2003-16. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Sexton, B. (2000). *Hazard perception testing*. In: Proceedings of the novice drivers conference. 2000, Bristol, UK, Department for Transport, Local Government, and the Region.

Sexton, B.F., et al. (2000). *The influence of cannabis on driving*. TRL Report 477. Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, Berkshire.

Smiley, A. (2004). *Adaptive strategies of older drivers*. In: Transportation in an aging society: a decade of experience : technical papers and reports from a conference, Bethesda, Maryland, November 7-9, 1999 (CP No. 27). National Research Council NRC, Transportation Research Board TRB / National Academy Press, Washington, DC.

Smiley, A., et al. (2005). *Traffic safety evaluation of video advertising signs*. Paper gepresenteerd op Annual meeting of the Transportation Research Board TRB, 9-13 january 2005, Washington, D.C.

Snellgrove, C. (2005). *Self-regulation of driving behaviour and driving cessation among a group of older people with mild cognitive impairment (MCI) or early dementia*. Repatriation General Hospital/University of Adelaide, Adelaide.

Staplin, L., et al. (1999). *Safe mobility for older people notebook*. DOT HS 808 853. National Highway Traffic Safety Administration NHTSA, Washington D.C.

Summala, H. & Näätänen, R. (1988). *The zero-risk theory and overtaking decisions*. In: Rothengatter, J.A. & De Bruin, D. (red.), Road user behaviour: Theory and research. Van Gorcum, Assen, p. 82-92.

Sundström, A. (2008). *Self-assessment of driving skill - A review from a measurement perspective*. In: Transportation Research Part F, vol. 11, nr. 1, p. 1-9.

Svenson, O. (1981). *Are we all less risky and more skillful than our fellow drivers?* In: Acta Psychologica, vol. 47, nr. 2, p. 143-148.

SWOV (2008a). *Gevaarherkenning*. SWOV-factsheet, augustus 2008. SWOV, Leidschendam.

SWOV (2008b). *Jonge beginnende automobilisten*. SWOV-factsheet, november 2008. SWOV, Leidschendam.

SWOV (2008c). *Mobiel bellen tijdens het rijden*. SWOV-factsheet, september 2008. SWOV, Leidschendam.

SWOV (2008d). *Ouderen in het verkeer*. SWOV-factsheet, januari 2008. SWOV, Leidschendam.

SWOV (2008e). *Vermoeidheid in het verkeer: oorzaken en gevolgen*. SWOV-factsheet, december 2008. SWOV, Leidschendam.

SWOV (2009a). *De invloed van het weer op de verkeersveiligheid*. SWOV-factsheet, mei 2009. SWOV, Leidschendam.

SWOV (2009b). *Reclame en voorlichting langs de weg*. SWOV-factsheet, januari 2009. SWOV, Leidschendam.

SWOV (2009c). *Rijden onder invloed van drugs en geneesmiddelen*. SWOV-factsheet, september 2009. SWOV, Leidschendam.

Tantala, A.M. & Tantala, M.W. (2007). *A study of the relationship between digital billboards and traffic safety in Cuyahoga County, Ohio*. Tantala Associates, Philadelphia.

Thoma, J. (1993). *Geschwindigkeitsverhalten und Risiken bei verschiedenen Strassenzuständen, Wochentagen und Tageszeiten*. Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung BfU, Bern, Zwitserland.

Törnros, J. & Bolling, A. (2006). *Mobile phone use - effects of conversation on mental workload and driving speed in rural and urban environments*. In: Transportation Research Part F, vol. 9, nr. 4, p. 298-306.

Twisk, D.A.M. (1995). *Factors contributing to the high accident liability of novice drivers and the role of driver training*. D-95-9. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam, the Netherlands.

Vaa, T. (2003). *Impairments, diseases, age and their relative risks of accident involvement: Results from meta-analysis*. IMMORTAL Deliverable R1.1. University of Leeds, Leeds.

Vanlaar, W., et al. (2007). *Fatigued and drowsy driving: A survey of attitudes, opinions and behaviors*. In: Journal of Safety Research, vol. 39, p. 303-309.

Vlakveld, W.P. (2008). *Toetsen en trainen van gevaarherkenning: Onderzoek naar de toetsbaarheid en trainbaarheid van gevaarherkenning bij jonge beginnende automobilisten in 2007*. D-2008-2. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

VTI (2001). *Ninety-nine per cent of young drivers have not been involved in police-reported accidents!* VTI Rapport 458. Swedish National Road & Transport Research Institute VTI, Linköping, Sweden.

Waard, D. de (2002). *Mental workload*. In: Fuller, R. & Santos, J.A. (red.), Human factors for highway engineers. Elsevier Science Ltd., Oxford, p. 161-175.

Wallace, B. (2003). *External-to-vehicle driver distraction*. Transport Research Series. Scottish Executive, Central Research Unit (CRU), Edinburgh.

Watts, G.R. & Quimby, A.R. (1979). *Design and validation of a driving simulator for use in perceptual studies*. Laboratory Report 907. Transport and Road Research Laboratory TRRL, Crowthorne, Berkshire.

Waylen, A.E., et al. (2004). *Do expert drivers have a reduced illusion of superiority?* In: Transportation Research Part F, vol. 7, nr. 4/5, p. 323-331.

Wegman, F. & Aarts, L. (2005). *Door met Duurzaam Veilig; Nationale verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 2005-2020*. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Wells, P., et al. (2008). *Cohort II: A study of learner and new drivers; Volume 1 - Main report*. Road Safety Research Report No. 81. Department for Transport, London.

Whelan, M., et al. (2004). *Learner driver experience project*. 221. Monash University Accident Research Centre, Victoria, Australia.

Wilde, G.J.S. (1981). *Objective and subjective risk in drivers' response to road conditions: The implications of the Theory of Risk Homeostasis for accident ethiology and prevention*. Paper gepresenteerd op Seminar on the Implications of Risk Taking Theories for Traffic Safety, 5-6 November 1981, West Berlin.

Wilde, G.J.S. (1982). *The theory of risk homeostasis: Implications for safety and health*. In: Risk Analysis, vol. 2, nr. 4, p. 209-225.

Wilde, G.J.S. (1994). *Target risk: Dealing with the danger of death, disease and damage in everyday decisions*. PDE Publications, Toronto, Ontario.

Wildervanck, C. (1989). *De berm als reclamemedium?* In: Verkeerskunde, vol. 41, nr. 1, p. 12-13.

Wrosch, C., et al. (2003). *The importance of goal disengagement in adaptive self-regulation: when giving up is beneficial*. In: Self and Identity, vol. 2, p. 1-20.

Zhang, J., et al. (1998). *Age-specific patterns of factors related to fatal motor vehicle traffic crashes : focus on young and elderly people*. In: Public Health, vol. 112, nr. 5, p. 289-295.