

University of Groningen

## Rijgeschiktheid in de marges van ruimte en tijd

Brouwer, W.H.

**IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.**

*Document Version*

Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*

2005

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*

Brouwer, W. H. (2005). *Rijgeschiktheid in de marges van ruimte en tijd*. Uitgeverij Passage.

**Copyright**

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

**Take-down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

**Rijgeschiktheid in de marges van ruimte en tijd**

**Rede**

**Uitgesproken bij het aanvaarden van het ambt  
van hoogleraar Verkeersgeneeskunde en Verkeersneuropsychologie  
aan de Rijksuniversiteit Groningen op dinsdag 5 april 2005**

**door**

**Dr. W.H. Brouwer**

## **Mijnheer de Rector Magnificus, Zeer gewaardeerde toehoorders**

In de Wegenverkeerswet (1994) ziet het er heel overzichtelijk uit. Een rijbewijs kan afgegeven worden als iemand beschikt over een voldoende mate van rijvaardigheid en geschiktheid. Rijvaardigheid is de aangeleerde component van de verkeersdeelname als bestuurder van een auto of motor. Voldoende rijvaardigheid wordt vastgesteld via een rijexamen. Over de rijvaardigheid zal ik het niet met u hebben, althans niet direct. Mijn centrale onderwerp vanmiddag is de geschiktheid, vollediger uitgedrukt de rijgeschiktheid.

Om rijgeschikt te zijn moet iemand in voldoende mate over lichamelijke en geestelijke functies beschikken en niet lijden aan bepaalde ziekten en aandoeningen. Het gaat over functies en aandoeningen waarvan wordt gedacht dat ze invloed hebben op de verkeersveiligheid. In de door de minister van VWS vastgestelde Regeling Eisen Geschiktheid staat bij welke functiebeperkingen en aandoeningen de rijgeschiktheid in het geding is (Regeling Eisen Geschiktheid 2000; CBR, augustus 2004). Sinds 1951 is de toepassing van de regeling aan het Centraal Bureau Rijvaardigheidsbewijzen (CBR) opgedragen. Hiervoor heeft het CBR een afdeling Medische Zaken.

Vanaf 1950 is een trend ingezet in de richting van een rijbewijs voor bijna iedereen en dat begint nu zichtbaar te worden aan de aantallen oudere automobilisten. De laatste jaren is meer dan 70 % van de onderzoeken die het CBR laat doen om rijgeschiktheid te bepalen gericht op ouderen met functiebeperkingen. En gezien de bevolkingsopbouw zal het aantal oudere automobilisten de eerstvolgende decennia alleen nog maar toenemen. De schatting is dat er in 2040 ongeveer 2 miljoen Nederlanders boven de 75 jaar zijn. Minstens 80 % van deze mensen heeft een rijbewijs.

Boven de 75 komen veel aandoeningen en functiestoornissen voor die de rijgeschiktheid kunnen beperken. Vooral de hersenaandoeningen baren zorg. De regels over rijgeschiktheid bij hersenaandoeningen die het CBR moet toepassen zijn nogal vaag geformuleerd. Op zich zijn ze niet fout maar de formulering is zo ruim gehouden dat keurend artsen en psychologen er veel kanten mee uit kunnen. Dat is niet alleen in Nederland zo maar het is een internationaal verschijnsel. Een reden hiervoor is dat er nog erg weinig bekend is over de validiteit en betrouwbaarheid van diagnostische instrumenten voor rijgeschiktheid. Toch komen hersenaandoeningen erg veel voor. De prevalentie van aandoeningen als de ziekte van Alzheimer en de ziekte van Parkinson is vrij nauwkeurig bekend. Niet nauwkeurig bekend is bij welke ernstgraad deze aandoeningen tot

ongeschiktheid leiden. Ook is er weinig informatie over hoeveel mensen met deze aandoeningen überhaupt nog overwegen auto te rijden.

Naast de gediagnosticeerde aandoeningen zijn er ook veel gevallen waarbij er sprake is van lichte cognitieve functiebeperkingen waaraan nog geen diagnose is gekoppeld. Deze lichte functiebeperkingen vormen afzonderlijk geen probleem voor de rijgeschiktheid maar in combinatie met visuele of motorische functiebeperkingen kunnen ze wel degelijk een probleem worden. We hebben het dan over het verschijnsel van de comorbiditeit, dat wil zeggen over het tegelijk voorkomen van verschillende aandoeningen. In de 75+ populatie komt comorbiditeit erg veel voor, bij voorbeeld de combinatie van verminderde gezichtsscherpte door macula-degeneratie en verminderde executieve functies door atrofie in prefrontale hersengebieden.

De vraag is of de theoretische verkeersveiligheidsrisico's van genoemde aandoeningen en functiebeperkingen terug te vinden zijn in de ongevalsstatistieken. Ouderen rijden gemiddeld minder dan jongere volwassenen. Maar per afgelegde kilometer is de kans dat bestuurders boven de 75 jaar overlijden of ernstig gewond raken door ongevallen veel groter dan bij bestuurders van middelbare leeftijd. Voor een belangrijk deel wordt dit verschil verklaard door de grotere lichamelijke kwetsbaarheid van de ouderen. Dat wil zeggen ze krijgen ernstiger letsel dan jongeren bij dezelfde geweldsinwerking en er zijn meer complicaties bij het herstelproces. Maar er zijn daarnaast ook aanwijzingen voor cognitieve problematiek. De ongevalsomstandigheden zijn vaak anders bij 75-plussers: Meer ongevallen op complexe kruisingen en minder ongevallen door te hoge snelheid. Ik heb de eigenschappen van problematische weg- en verkeerssituaties voor oudere bestuurders wel eens gekarakteriseerd met de termen "tijdsdruk" en "verdeelde aandacht", dat wil zeggen meerdere taken tegelijk moeten doen. Het elimineren of vereenvoudigen van deze twee problemen is in mijn ogen dan ook een doelstelling voor ergonomische benaderingen in het verkeer. De eerste inhoudelijke toepassing van de nieuwe rijsimulator in het UMCG ligt op dit terrein. Het betreft het promotieonderzoek van Ragnhild Davidse van de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) naar een systeem dat oudere bestuurders adviseert bij het oversteken van complexe kruisingen.

Kunnen autorijden is voor de mobiliteit en zelfstandigheid van ouderen erg belangrijk. Ouderen gebruiken de auto vooral voor boodschappen en bezoek aan familie en vrienden. De auto kan tegenwoordig slechter gemist worden dan vroeger doordat winkels, kerken en gezondheidscentra verder weg zijn, en doordat families en vrienden verder van elkaar af

wonen. Alternatieven zoals de fiets en het openbaar vervoer zijn voor 75 plussers met functiebeperkingen minder voor de hand liggend. Bij het openbaar vervoer zijn aansluitingen een probleem: de tijd is te kort en de afstanden zijn te groot.

Het derde aspect waarmee wij in onze beoordeling bij ouderen met cognitieve functiestoornissen steevast geconfronteerd worden is het grote emotionele belang dat mensen hechten aan het bezit van een rijbewijs en auto. Drie voorbeelden uit de polikliniek van vorige maand: Een oude man met een dementieel syndroom die volgens zijn echtgenote zorgvuldig en vaardig zijn auto heen en weer rijdt in de parkeergarage van hun appartement nu hij niet meer mag rijden; een oude dame die dagelijks opbelt om de uitslag van haar rijgeschiktheidsonderzoek, smekend om een positieve uitslag; een andere oude dame die steeds weer in beroep gaat tegen haar afkeuringen. Vanuit deze ervaringen is het niet verbazend dat in een Amerikaans onderzoek werd gevonden dat het stoppen met autorijden significant bijdraagt aan depressieve klachten enkele jaren later (Fonda, Wallace and Herzog, 2001). Of er een partner was die nog wel reed maakte hierbij niet uit. Dit suggereert volgens de onderzoekers dat het niet zozeer de mobiliteitsbeperking is die de depressieve klachten veroorzaakt maar eerder het ervaren verlies aan vrijheid. Mobiliteit, veiligheid en een gevoel van vrijheid zijn belangrijke determinanten van de kwaliteit van leven. Het is daarom van groot maatschappelijk belang dat de beoordeling van de rijgeschiktheid op een manier gebeurt die recht doet aan alle drie determinanten.

De aanleiding voor de leerstoel is dus gelegen in de vergrijzing. Dit betekent niet dat alleen de ouder wordende mens het onderwerp is van studie. Ook bij jongere volwassenen komen hersenaandoeningen met consequenties kunnen voor de rijgeschiktheid. U kunt hier denken aan beroerten en ernstige traumatische hersenletsels en aan neuro-psiatrie aandoeningen. De vragen zijn dezelfde: bij welke ernst en comorbiditeit zijn er rijgeschiktheidsproblemen zijn en wat zijn de revalidatiemogelijkheden?

De hersenen krijgen de meeste verkeersinformatie binnen via de ogen. Daarom kunnen we visuele sensorische beperkingen niet vergeten. Als door aandoeningen van het oog of de optische zenuw de binnenkomende informatie kwalitatief en kwantitatief minder wordt moeten de hersenen beter werken om er toch nog voldoende uit te halen. Bij het onderzoek naar visuele stoornissen werken we al jaren vruchtbaar samen met de afdeling oogheelkunde en VISIO revalidatie voor slechtzienden (Kooijman et al, 2004). Een voorbeeld is het project over bioptische telescoopjes.

De invloed van hersen- en oogaandoeningen op de verkeersveiligheid loopt via het gedrag. De relatie tussen aandoening en gedrag is nooit rechtstreeks. In termen van de ICF classificatie van de Wereld Gezondheid Organisatie (WHO) leiden aandoeningen tot functiebeperkingen die dan vervolgens weer tot de activiteitsbeperkingen kunnen leiden, in ons geval beperkte rijvaardigheid of gevaarlijk rijgedrag. Als gevolg van beperkte rijvaardigheid en gevaarlijk rijgedrag kan uiteindelijk een participatie-restrictie zoals het verlies van het rijbewijs volgen.

In de ICF classificatie wordt in het midden gelaten hoe de omzettingen van aandoening naar functiebeperking naar activiteitsbeperking naar participatie-restrictie plaats vinden en hoe die worden gemoduleerd door niet met de aandoening samenhangende persoonskenmerken en externe contextfactoren. Men zou zich dan begeven op het terrein van de gerontologie en psychologie.

In de gerontologie wordt soms het begrip "disablement" gebruikt om de processen te beschrijven waardoor aandoeningen uiteindelijk tot verlies van onafhankelijkheid kunnen leiden. Het tegenovergestelde begrip "ablement" bestaat niet maar het illustreert wel de intentie van mijn leerstoel: Het beschrijven en bevorderen van processen waardoor aandoeningen en functiebeperkingen gecompenseerd kunnen worden zodat ze niet tot afhankelijkheid - in ons geval ongeschiktheid- leiden. Dit lijkt veel op een benadering in de gerontologie die bekend staat als succesvol ouder worden.

Beschrijvingen van modulatieprocessen in termen van disablement of succesvol ouder worden zijn nog geen verklaringen. Voor verklaringen zijn causale modellen nodig. Mijn benadering hierbij is cognitief- neuropsychologisch. Cognitief omdat ik de grote verschillen tussen mensen in verkeersinzicht en rijvaardigheid wil meewegen in de beoordeling van rijgeschiktheid. Dat kan nog niet in een puur medisch of neuropsychologisch kader. Cognitief voorts omdat compensatie voor functiestoornissen reorganisatie vergt van een eerder geautomatiseerde vaardigheid die nu niet meer werkt. Om daarbij te kunnen helpen moeten we de cognitieve architectuur van de rijvaardigheid heel goed kennen. Met inbegrip van de manier waarop die is afgestemd op het informatieaanbod en handelingsmogelijkheden in de omgeving. Maar wat is dan de rol van de neurowetenschap in die verklaring en hoe kunnen we de soms overduidelijke negatieve effecten van hersenletsel op de rijgeschiktheid begrijpen?

Om die vraag te beantwoorden maak ik gebruik van een "multiple resources" benadering. Ik kan hier niet de vraag beantwoorden welke resources onderscheiden moeten en kunnen

worden. Ik ga er van uit dat neuropsychologische tests kunnen worden gebruikt als "benchmarkprogrammas" om specifieke resources zoals bij voorbeeld "visuele snelheid" of "capaciteit van het visueel-ruimtelijke werkgeheugen" te kwantificeren. In het vakgebied van de neuropsychologie bestaan betrouwbare en valide instrumenten om globale en specifieke cerebrale functiebeperkingen vast te stellen. In een aantal gevallen zijn deze tests ook in neuro-anatomische zin gevalideerd als de prestatie selectief is aangedaan bij specifieke letsels.

Ook informatie over bij het leveren van de prestatie optredende patronen van metabolisme, doorbloeding of electrofysiologie kan in bepaalde gevallen worden opgevat in termen van "resources". Een voorbeeld is het onderzoek met functionele MRI in de context van onderzoek naar cerebrale reserve-capaciteit en de evaluatie van cognitieve revalidatie. Voorafgaand aan de revalidatie wordt gezocht naar marge in de ruimte van het brein en na de revalidatie wordt bestudeerd in hoeverre die marge benut is. Kirsten Lamberts, Joke Spikman en Wencke Veenstra van mijn afdeling zijn bezig met dergelijk onderzoek in samenwerking met Natasha Maurits en mensen van het BCN Neuro-Imaging-Centrum.

De "resources" perken de werkruimte in die beschikbaar is voor de vorming en uitvoering van de cognities in het alledaagse sociale leven maar conceptueel zijn ze zijn beslist niet het zelfde als die cognities. De echte causale verklaringen van concrete verkeerswaarnemingen en -handelingen liggen op het cognitieve niveau.

Hersenaandoeningen hebben alleen een indirecte invloed in de zin dat ze de werkruimte om cognities te vormen en uit te voeren inperken. Ook beschadigde hersenen blijven leren en functioneren. Daardoor kunnen eerst nog ineffectieve cognities vaak hervormd worden in nieuwe verbanden die wel genoeg hebben aan de nog beschikbare resources. Soms kan dit proces een handje worden geholpen door revalidatie.

Ik veroorloof mij nu ik een korte uitwijding over causale cognitieve verklaringen. Cognitie is een continu proces van vergelijkingen tussen doelrepresentaties en representaties van externe omstandigheden. De doelrepresentaties zijn beschreven in hierarchische schemata. Getriggerd door de context worden de schemata in tijd en ruimte ontvouwd in de vorm van selectieve aandachtspatronen. Deze aandachtspatronen worden als het ware getoetst aan de zich in tijd en ruimte voordoende hiërarchisch geordende representaties van de buitenwereld. In die interacties tussen de "top-down" aandachtsrepresentaties en de "bottom-up" omgevingsrepresentaties ligt de oorzaak van het gedrag.

Gedeeltelijke implementaties van dit cognitieve theoretische kader binnen de neuropsychologie zijn de mentale schema-theorie van Tim Shallice en de z.g. pre-motor theorie van de aandacht van Giacomo Rizzolatti. Ik beschouw het als een opgave voor de cognitieve neuropsychologie om deze twee theoretische kaders te integreren. Tevens moeten de in de genoemde theorieën "vergeten" emotionele en sociale cognities hun plaats krijgen. De opgave is pas compleet als bij die integratie nog rekening gehouden wordt met de ontwikkeling van schemata en ruimtelijke kaarten met de ervaring. Verkeersdeelname in de rijnsimulator vormt mijns inziens een uitstekende proeftuin om zo'n theorie te modelleren en toetsen. Het verkeer is een rijk domein waarin vrijwel het hele scala aan menselijke functies, emoties en persoonlijkheidseigenschappen tot uiting komen.

Het centrale concept dat ik gebruik om de diverse aandoeningen en de manier waarop ze het gedrag in het verkeer kunnen verstoren te begrijpen is de selectieve aandacht: Een op de informatie in de buitenwereld anticiperende toestand van preparatie. Verkeersfouten ontstaan in dit model doordat de aandacht niet op tijd en/of op de verkeerde plaats actief is in vergelijking met de beschikbaarheid van de informatie uit de buitenwereld. Compensatie en revalidatie zijn er op gericht de selectieve aandacht en het aanbod van informatie uit de buitenwereld op elkaar af te stemmen.

Ik zal nu enkele voorbeelden geven hoe de aandacht wordt beperkt door aandoeningen die vallen onder de "Regeling Eisen Rijgeschiktheid". Ik gebruik de klassieke indeling in termen van volgehouden aandacht, gerichte aandacht en verdeelde aandacht zoals Ed van Zomeren en ik die hebben gebruikt in ons boek "Clinical Neuropsychology of Attention". Niet toevallig zijn de voorbeelden afkomstig uit onderzoek in Groningen. Tevens gebruik ik de voorbeelden om enkele van onze plannen voor toekomstig onderzoek onder uw aandacht te brengen.

Ik begin met de volgehouden aandacht: Iemand met een slaapstoornis door het Obstructieve Slaap Apneu Syndroom (OSAS) heeft overdag een sterke neiging in slaap te vallen. Het is levensgevaarlijk als dat tijdens een autorit gebeurt. Bij onbehandelde OSAS is gemakkelijk een ernstige geschiktheidsbeperking aan te tonen. Onlangs hebben we dit nog met behulp van een monotone rit in een rijnsimulator geobjectiveerd in het onderzoek van Arnoud Hoekema, Marije Bakker en Han van der Hoeven naar de effecten van OSAS behandeling. Het bleek dat voorafgaand aan de behandeling veel patiënten al na 5-10 minuten van de weg raakten. Gezonde leeftijdsgenoten kunnen zonder moeite de 30 minuten die de test duurt een rechte koers houden. De mogelijkheden om met een



rijnsimulator de effecten van OSAS behandelingen te meten zien er veelbelovend uit. Het is zeker de bedoeling deze onderzoekslijn voort te zetten.

Nu een voorbeeld in het domein van de gerichte aandacht. Dit betreft patiënten met het hemi-neglect syndroom dat kan optreden na een beroerte van de rechter hersenhelft. In hun waarneming en exploratie verwaarlozen deze patiënten vaak het linker deel van de ruimte. Daarnaast kunnen ze een hyperselectiviteit hebben voor objecten rechts in de ruimte of details aan de rechter kant van een object. In mijn terminologie kan dit worden beschreven als een ernstig gestoorde ontvouwing van de aandacht in de ruimte. Hierdoor wordt de aandacht niet gericht op relevante informatie links. Omdat een auto van links het eerste is dat op iemand botst bij het oversteken van een voorrangskruising kunt u zich voorstellen dat dit syndroom, ook in subklinische vorm, een absolute contra-indicatie voor rijgeschiktheid is. Neglect-screening maakt daarom altijd deel uit van ons geschiktheids-onderzoek. Deze ernstige functiebeperking pakt natuurlijk ook voor voetgangers en bestuurders van rolstoelen en scoot-mobielen gevaarlijk uit. Om deze reden en vanwege de overige invaliderende kenmerken van het neglect-syndroom is er veel aandacht voor revalidatie, o.a in de context van het dissertatie-onderzoek van Joost Heutink en het project over neglect-training van Marlies van Kessel en Luciano Fasotti.

Wij denken dat de oorzaak van de selectieve aandachtstoornis bij hemi-neglect is het ontbreken of verzwakt aanwezig zijn van een egocentrische representatie van de ruimte om hen heen en de objecten en personen daarin. Egocentrisch betekent hier dat het centrale referentiepunt in die ruimtelijke kaart de positie van het eigen lichaam is. Een duidelijke aanwijzing voor deze stoornis is dat deze patiënten in het algemeen heel slecht koers kunnen houden, zowel bij het lopen als bij het rijden in de rijnsimulator. In zijn dissertatieonderzoek over het herstel van lopen na een beroerte verklaart Rients Huitema dit tentatief in termen van de theorie van Hans-Otto Karnath over de functie van het gebied rondom de Supra Temporale Gyrus (STG). Een vernieuwende wending die hij aan deze onderzoekslijn wil geven betreft de functie van de door het STG gevormde egocentrische ruimtelijke representatie bij de duiding van emotionele uitdrukkingen, b.v. gezichtsuitdrukkingen van angst of woede. Tevens is hij van plan de verstoorde selectieve aandacht van deze patiënten te redresseren via prisma-adaptatie training.

Bij dit onderzoek wil hij gebruik maken van rijnsimulatorprotocollen met voetgangers en fietsers die verschillende gelaatsuitdrukkingen en bewegingsrichtingen kunnen aannemen. De mogelijkheid om natuurlijk bewegende voetgangers en fietsers met individueel in te

stellen waarnemings- en beslisregels in het verkeer op te nemen is een uniek kenmerk van het door STsoftware ontwikkelde rijsimulatorsysteem ([www.stsoftware.nl](http://www.stsoftware.nl)) dat wij gebruiken. De rijsimulator in het UMCG is mede mogelijk gemaakt door de steun van het CBR aan de leerstoel en is een samenwerkingsverband met de vakgroep Psychologie.

De laatste voorbeelden gaan over verdeelde aandacht. Hier wordt vaak een vrij rechtstreekse relatie gelegd met kwantitatieve resourcebeperkingen in de zin van vertraagde de informatieverwerking en een verminderde capaciteit van het werkgeheugen. Een ernstig traumatisch hersenletsel, met name als er sprake is geweest van een coma, heeft tot gevolg dat de reactietijd aanzienlijk verlengd wordt. Een half jaar na het letsel meten we een visuele keuze reactietijd die ongeveer 40 % langer is dan normaal. Dit is vergelijkbaar met het leeftijdseffect wanneer gezonde 70-jarigen worden vergeleken met gezonde 20 jarigen.

Onder de aanname dat veel beslissingen in het verkeer onder tijdsdruk moeten worden genomen zou men kunnen vermoeden dat een dermate vertraagde reactietijd gevaarlijk uit zou kunnen pakken. Dit was inderdaad de verwachting die Ed van Zomeren en ik 20 jaar geleden hadden toen wij begonnen met ons verkeersneuropsychologisch onderzoek. Gelukkig bleek de praktijk vergeeflijker en om dat te kunnen begrijpen hebben we ons cognitieve kader nodig.

In ons eerste onderzoek deden mensen mee die enkele jaren na hun ernstig tot zeer ernstig traumatisch hersenletsel weer actief auto reden. Ook was er een controlegroep zonder hersenletsel. We vergeleken reactietijdgegevens met globale oordelen over de rijvaardigheid. Die was beoordeeld in een testrit van anderhalf uur in wisselende verkeersomstandigheden door een expert van de ANWB. Hoewel we met kleine groepen werkten waren de uitkomsten duidelijk. De reactietijden van de hersenletsel patienten waren veel langer dan die van de controlegroep. Bovendien waren er enkele hersenletselpatienten met onvoldoende oordelen over hun testrit. De verrassing was dat er binnen de groep hersenletselpatienten geen noemenswaardige samenhang was tussen de reactietijdscores en de uitslagen van de testrit. Het was zelfs zo dat de patient met de langste reactietijd het meest positieve oordeel over verkeerswaarneming en verkeersinzicht kreeg uitgereikt, zelfs beter dan de controleproefpersonen. Binnen de controlegroep was er evenmin samenhang tussen reactietijden en testritbeoordelingen. Wel was er in beide groepen een gematigd hoge positieve correlatie tussen de hoeveelheid rijervaring en de uitslag van de testrit.

In een volgend onderzoek bij grotere groepen hersenletsel patiënten en ouderen dat door Peter van Wolffelaar werd uitgevoerd bestudeerden we reactieprocessen in het verkeer zelf. We bepaalden op exacte manier het stuurgedrag bij het koershouden op de rechte weg en de tijd die mensen nodig hebben voor invoegbeslissingen. Bij deze activiteiten vonden we bij de hersenletselgroep en de ouderen flinke vertragingen; ze konden hun koers minder snel en precies corrigeren en ze hadden 40 % meer tijd nodig voor invoegbeslissingen. In het algemeen waren de correlaties tussen de prestaties op deze echte verkeerstakingen en de daarop lijkende laboratoriumtests zoals visuele keuzereactietijd- en tracking-tests gematigd hoog. Dus reactietijdmetingen in de kliniek zeggen wel degelijk iets over reactietijden in het echte verkeer. Opnieuw vonden we echter dat er bij ervaren automobilisten geen betekenisvolle samenhang is tussen de prestaties op enerzijds de laboratoriumtests en de gestructureerde verkeerstests en anderzijds de globale oordelen over de kwaliteit van de rijvaardigheid. Kennelijk konden onze "resource-beperkte" automobilisten het selectieve aandachtspatroon dat ze in stelling brachten tijdens hun autorit even goed als gezonde leeftijdsgenoten afgestemd houden met de situaties in de buitenwereld. De uitleg hoe ze dat doen maakt gebruik van de door John Michon voorgestelde hiërarchische taakanalyse van de bestuurderstaak met taken voor de bestuurder op operationeel en tactisch niveau.

Op operationeel niveau is het autorijden een continue regeltaak. Er zijn eigenlijk maar twee taken die de bestuurder heeft nl. met het stuur de auto op de weg houden (de z.g. laterale positie controle) en er via rem, transmissie en gaspedaal voor zorgen dat er geen aanrijding ontstaat met wat op zijn pad komt (de z.g. longitudinale positie controle). Bij beide taken is reactietijd van belang. Laterale positie controle is nodig om bochten te volgen en te corrigeren voor zijwind, ongelijkmatig wegdek en eigen stuurfouten. Afwijkingen van de gewenste koers moeten waargenomen worden en stuurcorrecties gemaakt. Dit kost tijd. Ook de longitudinale positie controle kost tijd: Verkeerssituaties moeten beoordeeld worden voor men beslist af te remmen of juist te versnellen. Op het operationele niveau van de rijtaak zijn ouderen en mensen met ernstig traumatisch hersenletsel duidelijk beperkt.

Op het tactisch niveau is autorijden meer anticipatie dan reactie. Op dit niveau kiest de automobilist de uitgangsposities voor de operationele verkeerstakingen. Op grond van kennis en ervaring wordt uit de verkeerscontext een kruissnelheid afgeleid. Tevens wordt de kijkstrategie voor die context en snelheid in stelling gebracht. De kruissnelheid en kijkstrategie moeten zodanig zijn dat er in het geval van een plotseling opdoemend obstakel

of een plotselinge inperking van de wegbreedte genoeg tijd is om de operationele taken uit te voeren. Andere voorbeelden van tactische verkeerstaken betreffen de keuze van rijbaan en hoe dicht u in het algemeen achter uw voorligger wilt rijden. Ook deze keuzen zijn verbonden met een bijpassende kijkstrategie.

In vergelijking met de rijtaak op het operationele niveau is er voor de taken op het tactisch niveau tijd genoeg omdat ze worden uitgevoerd nog voordat er een concreet gevaar is waarop moet worden gereageerd. Het is dan ook logisch dat hun kwaliteit minder afhankelijk is van een snelle visuele of visueel-motorische reactietijd. Hierin kunnen we misschien de verklaring zoeken voor onze trage hersenletselpatient met de hoogste beoordeling ten aanzien van verkeerswaarneming en verkeersinzicht. In het protocol van de testrit had de beoordelaar een situatie beschreven waarbij deze patient langs een groot parkeerterrein reed. Verderop op dit parkeerterrein maakte een andere automobilist aanstalten om naar een uitrit toe te rijden. Als voorbereiding op die mogelijkheid keek onze patient in zijn achteruitkijkspiegel en verlegde hij zijn koers op de rijbaan wat naar links. Als de auto op het parkeerterrein onverhoopt de weg op zou rijden dan had onze patient zichzelf door anticiperend waarnemen en handelen op het tactisch niveau voldoende marges in ruimte en tijd gegeven ondanks zijn trage reactietijd.

Bij de patient met een matig ernstige resourcebeperking uit ons voorbeeld was spontaan een effectieve compensatie ontstaan. Maar wat gebeurt er bij forsere resourcebeperkingen zoals b.v. tot uiting komend in een verdubbeling van de visuele reactietijd in vergelijking met jonge volwassenen? Uit onderzoek van Frederic Withaar en anderen komt naar voren dat visuele en cognitieve traagheid soms toch een goede voorspeller kunnen zijn van onvoldoende testritbeoordelingen. We praten dan over extreme traagheid, buiten de range van scores die wij hadden gevonden in onze vrijwilligers met traumatisch hersenletsel. Reactietijdmetingen in velerlei kleuren en vormen maken dus wel deel uit van onze tests voor rijgeschiktheid maar het kan heel lang duren voor we een reactietijd echt langzaam vinden. *We gaan dan zelf even rustig een kopje koffie drinken.*

Zoals te verwachten ligt ook bij onze poliklinische geschiktheidsonderzoeken de nadruk op 75-plus. Het is de bedoeling om in de loop van dit jaar een testprotocol voor oudere automobilisten met cognitieve functiebeperkingen naar buiten te brengen. Ook is het plan om de gebruikte tests en testritten verder te valideren in de rijimulator. Naast het testprotocol voor ouderen met cognitieve stoornissen zijn testprotocollen in ontwikkeling voor mensen met beroerten en traumatisch hersenletsel. Tevens denken we na over een

protocol voor mensen met ernstige motorische functiebeperkingen zoals bij de ziekte van Parkinson.

Terug naar het onderzoek bij ouderen met cognitieve beperkingen. Hoewel het er niet veel waren bleken toch enkele automobilisten ondanks extreme resourcebeperkingen een voldoende testresultaatprestatie neer te zetten, zelfs zodanig dat de CBR expert zonder problemen verlenging van het rijbewijs voor 5 jaar adviseerde. Ik bedoel met extreme resource-beperkingen dat deze mensen volgens gangbare interpretaties een matig ernstig dementieel syndroom vertoonden met MMSE scores beneden de 18. Ook waren ze niet in staat de instructie voor de dubbeltaken op te volgen. Hoe deze goede prestatie in het verkeer verklaard moet worden gaan we verder uitzoeken in de rijnsimulator. Mogelijk heeft dit juist te maken met het ontbreken van comorbiditeit bij deze mensen. Mijn klinische indruk in zulke gevallen is dat ze een goede volgehouden aandacht hebben, goed kunnen zien en ook motorisch goed intact zijn. Daarnaast is er sprake van grote rijervaring, in de orde van miljoenen afgelegde kilometers in allerlei omstandigheden in binnen en buitenland en met verschillende voertuig- en aanhangercombinaties. Misschien zijn door de gevarieerde en uitgebreide ervaring de rijvaardigheidsschemata op een heel universele manier vastgelegd in de vorm van procedurele kennis. Omdat de input- en outputroutes nog intact zijn is de procedurele kennis nog goed toegankelijk en hoeven er geen modificaties op de schemata -waarvoor executieve functies nodig zijn- te worden toegepast.

*Of het nu waar is of niet: In ieder geval kan ik uit deze hersenspingsels een goede verantwoording afleiden voor onze plannen voor verre vakanties met de caravan achter de auto en misschien een kano op het dak naar exotische bestemmingen over kronkelige wegen. Dat lijkt me een mooie preventieve vorm van succesvol ouder worden.*

Ook in ons recente onderzoek bij mensen met homonyme hemianopsie, een halfzijdige gezichtsvelduitval door een beschadiging van de optische zenuw, konden neuropsychologische testresultaten de testresultaten redelijk goed voorspellen. Dit gold b.v. voor de score op de Embedded Figures Test, een test die gezien kan worden als index voor de capaciteit van het visueel-ruimtelijk werkgeheugen. Deze resultaten vonden we in het dissertatieonderzoek van Mark Tant en in het latere onderzoek van Rens Busscher, Sander Bison en Marjan Beerekamp. Mijn voorlopige verklaring is hier opnieuw in termen van comorbiditeit. Bij de mensen met een trage reactietijd kost de planning en uitvoering van de compenserende kijkstrategie te veel tijd maar mensen met snelle reactietijden met dezelfde visuele gezichtsvelduitval kunnen die compensaties spontaan nog wel maken.

Tevens vermoed ik dat het visueel-ruimtelijk werkgeheugen belangrijk is om de representatie van het tijdelijk niet zichtbare gedeelte van de omgeving actief te houden wanneer de blik voorwaarts is gericht in verband met de longitudinale en laterale positieregeling. Deze vermoedens zullen we nader onderzoeken met preciese operationalisaties van de resources en aandachtsvereisten. Ook zullen we nagaan of de resourcebeperkingen minder problematisch zijn als we het compensatieproces wat meer te structureren in de vorm van een visuele training. Het is het plan om de trainingen uit te voeren in de rijnsimulator en de evaluatie te doen in het echte verkeer.

Voordat ik afsluit wil ik nog kort een ander aspect van de verkeersgeneeskunde onder uw aandacht brengen, namelijk de letselpreventie. De groei van het autoverkeer is mondiaal gezien nog volop in gang is. Dit is vooral het geval in ontwikkelingslanden waar de wegen onveilig zijn; waar weinig aandacht is voor veiligheidsmaatregelen zoals aparte voetpaden, gebruik van veiligheidsgordels en waar een serieuze aanpak van snelheidsovertredingen en alcoholmisbruik ontbreekt. Daardoor is het aantal verkeersslachtoffers wereldwijd hoog en groeiend. De WHO heeft berekend dat jaarlijks 1,2 miljoen mensen omkwamen door verkeersongevallen, veel meer dan door oorlogen en aanslagen en ze vrezen dat dit jaarlijkse aantal rond 2020 verdubbeld is. Het aantal ernstig gewonden dat langdurige functiebeperkingen overhoudt is nog vele malen groter.

De belangrijkste oorzaak van overlijden en invaliditeit na verkeersongevallen is hersenletsel. Als hersenletselpatienten direct na het ongeval (het gouden uur) en later niet goed worden behandeld is het beloop veel ongunstiger. Vorig jaar hebben studentes geneeskunde van onze universiteit onderzoek gedaan in Zuid Afrika naar verschillen in acute en latere zorg van traumatisch hersenletsel tussen beide landen. Ze hebben hun doctoraalscripties hierover geschreven onder mijn supervisie. Opvallende verschillen betreffen de tijd voordat de patient het gespecialiseerde traumacentrum bereikt, die daar veel langer is, en de zeer beperkte revalidatiemogelijkheden daar. De verschillen met armere landen zijn vast nog veel groter. Als er vanuit de opleiding belangstelling voor is zou deze onderwijs- en onderzoeklijn verder kunnen worden ontwikkeld in samenwerking met een in traumatisch hersenletsel gespecialiseerde medische faculteit in Afrika of Azië. Doelstelling van dit onderwijs en onderzoek zou dan zijn om de traumazorg te verbeteren binnen de infrastructures van ontwikkelingslanden.

Met dit voorbeeld ben ik al op het terrein van het universitaire onderwijs in de verkeersgeneeskunde gekomen. Belangrijker qua omvang zal waarschijnlijk de participatie

van de leerstoel in het post-academisch onderwijs zijn. Binnen het bestaande wettelijke kader zal het aantal rijgeschiktheidsvragen bij ouderen nog flink groeien door de vergrijzing en het toegenomen rijbewijsbezit. Al jaren bestaat de wens van certificering om de kwaliteit van de keuringen te garanderen en grote individuele verschillen in de interpretatie van de regeling eisen geschiktheid te voorkomen. Dit leidt tot een permanente scholingsbehoefte. Daarin moet ook de nazorg in het geval van een negatieve beslissing of niet geslaagde revalidatie aan de orde komen.

Verdere behoefte aan scholing kan ontstaan uit de door de minister voorgenomen stelselherziening ten aanzien van het geschiktheidsonderzoek. Momenteel is het niet verplicht om na het oplopen van een ernstige hersenaandoening melding te doen bij het CBR zodat zij onderzoek kunnen laten doen naar de rijgeschiktheid. De minister overweegt om een meldplicht in te gaan voeren waarbij huisartsen en specialisten in elk geval de taak hebben om patiënten goed voor te lichten of ze zich al of niet zou moeten melden. Daarnaast zouden de artsen in het geval van melding informatie over de aard en ernst van de aandoening moeten aanleveren. Om te voorkomen dat de gezondheidszorg en het CBR worden overbelast door onnodige meldingen moeten huisartsen en specialisten tijdig worden voorgelicht en onderwezen over screeningsmethoden om hun advies op te baseren.

*Een in mijn betoog totaal ontbrekend aspect van de verkeersgeneeskunde is de psychofarmacologie. Hoewel dat beslist een bijzonder belangrijk onderdeel is, maakt het tot nu toe geen deel uit van onderzoek in mijn leerstoelgroep. Dat is misschien te betreuren maar het geeft me wel de gelegenheid om de receptie onder uw aandacht te brengen. Het doet me veel plezier u daar straks mede namens het CBR te kunnen onthalen op een hapje en een drankje. Maar om te voorkomen dat dit ontaardt in een practicum verkeersfarmacologie zijn ook alcoholvrije dranken in ruime mate beschikbaar.*

Ik dank u allemaal heel hartelijk voor uw steun, uw aanwezigheid en voor uw aandacht.