

De studie van het Verkeersgedrag.

J. Moraal Instituut voor Zintuigfysiologie TNO,
Kampweg 4, Soesterberg.

Samenvatting

De vraag wordt gesteld hoe de mens zich als actief verkeersdeelnemer gedraagt in een aantal verkeers-taken waarbij aspecten van het autorijden aan de orde komen. De mens kan beschouwd worden als informatieverwerkend systeem. Menselijke mogelijkheden en beperkingen, aspecten aan de taakomgeving en interacties tussen beide komen aan de orde.

1. Inleiding

In de laatste decennia heeft de omvang van het verkeer een ongekennde groei te zien gegeven. De volgende tabel geeft een overzicht van de groei van het aantal motorvoertuigen in Nederland (Bron: Stichting Weg, 1978).

Motorvoertuigen (x 1000)	1950	1960	1976
Personenauto's	139	522	3.768
Autobussen	6	9	10
Vracht- en bestelauto's	77	143	365
Motoren	95	170	72
Totaal	317	844	4.215

Tabel 1.

Volgens een ruwe schatting heeft het verkeer thans zodanige vormen aangenomen, dat in de ontwikkelde landen tussen de 10 en 20 procent van het Bruto Nationaal Produkt aan de verplaatsing van mensen en goederen besteed wordt. Deze ontwikkeling is niet aan de mens voorbij gegaan; op dwingende wijze wordt hij met verkeer en vervoer geconfronteerd. Als actief verkeersdeelnemer kan hij dagelijks geconfronteerd worden met filevorming. Maar zelfs wanneer hij in het geheel niet aan het verkeer deelneemt is hij afhankelijk van het verkeer, bijvoorbeeld als het gaat om het al of niet op tijd bezorgen van artikelen die voorzien in zijn dagelijkse behoeften. Het verkeer is uit de huidige samenleving eenvoudig niet meer weg te denken.

Deelnemen aan het verkeer geschiedt niet zonder risico: men loopt een zekere kans om onder het kopje "Acht (of tien, of zes) verkeersslachtoffers in het weekeinde" in de krant terecht te komen. Toch is die kans voor de gemiddelde Nederlander nauwelijks te onderscheiden van nul. Hij bedraagt ruw geschat 1 op 1 miljoen voor ieder uur dat in de auto wordt doorgebracht. Blijkbaar zijn mensen wel bereid dit risico te lopen, omdat ze van het deelnemen aan het verkeer een zeker nut of genoeg verwachten dat tegen het risico opweegt; ze verschaffen zich een halfje bruin, of ze brengen hun vakantie aan de Middellandse Zee door.

Niet alleen is de kans om als individu bij een verkeersongeval betrokken te geraken erg klein, maar ook is de relatieve verkeersveiligheid, d.w.z. gelet op het aantal afgelegde kilometers, steeds groter geworden. In de V.S. bijvoorbeeld, nam het aantal slachtoffers betrokken bij ongevallen met motorvoertuigen af, van ongeveer 15 per 10^8 voertuigmijl in 1930, tot ongeveer 3 in 1975 (zie Figuur 1)

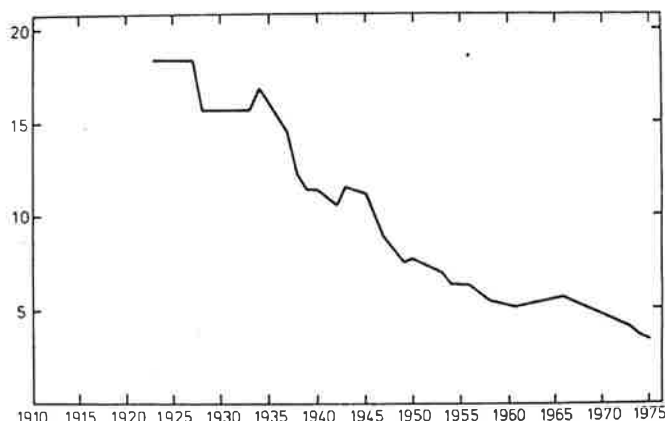


Fig. 1 Aantal slachtoffers per 10^8 voertuigmijl betrokken bij ongevallen met motorvoertuigen in de Verenigde Staten.

Niettemin zijn de absolute aantallen doden en gewonden maatschappelijk onacceptabel, zeker gezien vanuit het standpunt van de volksgezondheid. Verkeersongevallen nemen na hart- en vaatziekten en kanker als doodsoorzaak de derde plaats in. Vanuit dit standpunt beschouwd blijft er van een dramatische afname van verkeersonveiligheid niet zo veel over. Het is daarom goed Figuur 1 te vergelijken met Figuur 2 waarin dezelfde aantallen verkeersslachtoffers zijn uitgezet tegen het totaal aantal inwoners van de V.S. (links) en tegen het totaal aantal doden (rechts).

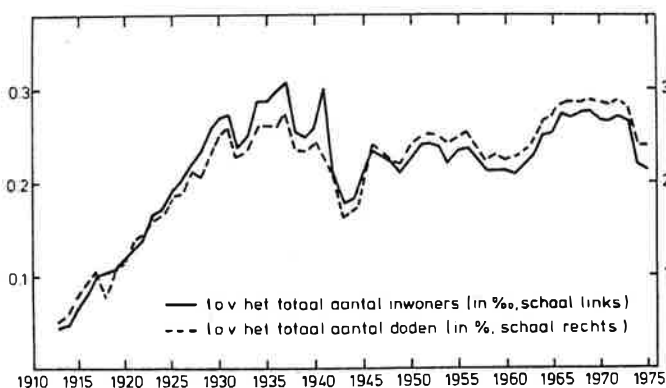


Fig. 2 Aantal slachtoffers betrokken bij ongevallen met motorvoertuigen in de Verenigde Staten.

In Nederland waren er in 1977 2560 doden en 64.900 gewonden in het verkeer. Over de gehele wereld gerekend, worden deze aantallen geschat op ongeveer 250.000 en 10 miljoen per jaar. Van de laatsten wordt er bovendien zo'n 25% in een of andere vorm invalide.

Tabel 2 geeft nog eens op geheel andere wijze dan deze getallen de ernst van de situatie aan. Daarin is voor enkele landen aangegeven het gemiddelde verlies (in maanden) van de verwachte levensduur ten tijde van de geboorte, voor mannelijke leden van de bevolking, ten gevolge van verkeersongevallen (Bron IDBRA, 1978a).

Land	Gemiddeld verlies (mnd.)
Engeland en Wales	4,8
Denemarken, Spanje, Zweden	6,0
Japan, Nederland	7,2
Zwitserland, Israël	8,4
Frankrijk, West-Duitsland	9,6
België, Nieuw-Zeeland	10,8

Tabel 2.

2. Mens-vervoermiddel-omgeving

In het systeem verkeer spelen drie elementen samen: de mens, het vervoermiddel, en de omgeving waarin de mens zich met behulp van zijn vervoermiddel verplaatst. In het middelpunt van het systeem zit de mens. Hij moet zijn beperkte mogelijkheden aanwenden om zijn voertuig naar zijn bestemming te sturen. Daarbij moet hij rekening houden met de eisen die door zijn voertuigen door de omgeving (de weg en medeweggebruikers) gesteld worden. Ongevallen, ernstige storingen in het systeem, moet hij daarbij vermijden. In de afgelopen jaren is er veel gedaan om wegen en voertuigen veiliger te maken. Autosnelwegen met gescheiden rijbanen en vangrails vormen de veiligste categorie wegen. Maar ook op andere wegen is de situatie m.b.v. verlichting, markering, verkeerslichten e.d. sterk verbeterd. Zo ook wat het voertuig betreft: veiliger konstrukties, rembekrachtiging, gordels e.d. hebben sterk tot de veiligheid bijgedragen. De mens is echter de zwakke schakel gebleven.

Uit een onderzoek naar de mening van ruim 14.000 automobilisten in negen landen blijkt wat men als de volgorde van belangrijkheid ziet van een viertal menselijke factoren als oorzaken van ongevallen (zie Tabel 3, Bron: IDBRA, 1978b).

Land	Gebrekkige aandacht	Agressiviteit	Vermoeidheid	Onervarenheid
Zuid-Afrika	1	2	4	3
Spanje	1	2	4	3
Frankrijk	1	2	3	4
Engeland	1	2	4	3
Japan	1	2	3	4
West-Duitsland	1	2	4	3
Zweden	1	4	2	3
Joegoslavië	1	2	3	4
Rusland	1	2	4	3

Tabel 3. Menselijke factoren in volgorde van belangrijkheid als oorzaken van ongevallen. (enquête IDBRA, 1978b)

Gebrekkige aandacht komt steeds op de eerste plaats, gevolgd door agressie (uitgezonderd Zweden), onervarenheid en vermoeidheid. Met dit beeld voor

ogen wordt één ding erg duidelijk: diegenen die het verkeer veiliger willen maken, moeten aandacht schenken aan wat de mens, als zwakste schakel in het systeem, kan en doet. Een gezamenlijke inspanning van onderzoekers en technici is hiervoor vereist, zowel op nationaal als internationaal nivo.

3. De bijdrage van de gedragswetenschap

De interacties tussen mens en verkeerssituatie zijn vele en velerlei. Allereerst kan men de vraag stellen waarom mensen zich verplaatsen. Dit betreft dan het onderzoek naar de motieven van verplaatsing en heeft te maken met de problematiek van verkeersplanning en het tegemoet komen aan de behoefte aan mobiliteit. Vervolgens kan worden onderzocht hoe mensen zich feitelijk verplaatsen, d.w.z. wat de gedragingen zijn van de mens als actief verkeersdeelnemer in relatie met zijn omgeving. Hierbij gaat het om de problematiek van verkeersgeleiding en verkeers(on)veiligheid. Tenslotte kan de gedragsonderzoeker zich richten op de vraag wat de invloed is die het verkeer op de mens uitoefent, invloed met name op zijn welvaart en welzijn; lawaai en vervuiling, maar ook b.v. statusbehoefte.

Op deze plaats zal voornamelijk aan de orde komen hoe de mens zich feitelijk gedraagt als actief verkeersdeelnemer. In het kader van onderstaand schema betekent dit dat aandacht gegeven zal worden aan de menselijke mogelijkheden en beperkingen (de functionele aspecten), aan aspecten van de taakomgeving (zowel het eigen voertuig als de weg en het overige verkeer) en aan de interactie tussen beide, de integrale taakuitvoering.

4. Menselijke informatieverwerking

De mens kan beschouwd worden als een informatieverwerkend systeem dat op adaptieve wijze met zijn omgeving in wisselwerking treedt d.m.v. verschillende functies. Allereerst is er het waarnemen, daarna het beslissen en tenslotte het handelen (zie Figuur 3). De informatie stroomt dus als het ware door een intern, psychologisch kanaal en ondergaat diverse bewerkingen. Er is sprake van een kringloop, omdat we door ons handelen zelf bepalen wat we vervolgens weer zullen kunnen waarnemen.

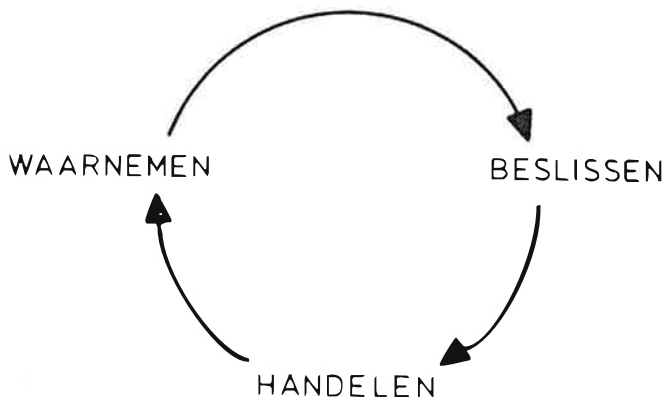
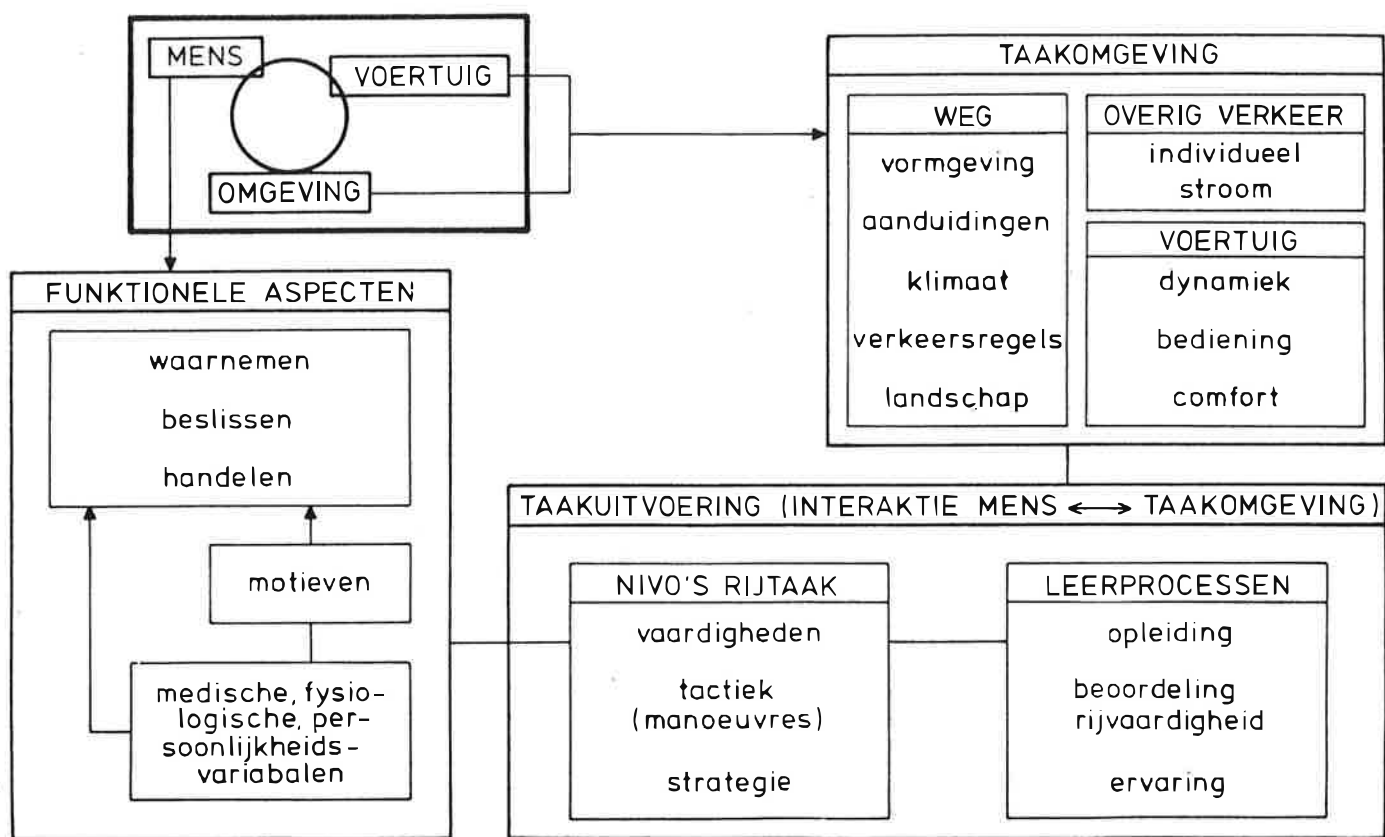


Fig. 3 De kringloop van de informatieverwerking.



Schema gedragsonderzoek verkeersdeelnemer.

De mogelijkheden van de mens als informatieverwerker zijn beperkt. De hoeveelheid informatie en het tempo waarin de informatie onze zintuigen bombardeert overtreffen vermoedelijk vele duizenden malen de capaciteit van het systeem. Het is echter niet nodig (en zelfs ongewenst) dat aan alle informatie aandacht wordt besteed. Daarom past de mens een systeem van reductie toe, o.a. door het toetsen van allerlei verwachtingen over wat er zal gebeuren. De toewijzing van de beperkte verwerkingscapaciteit op grond van verwachtingen is het probleemgebied van wat aandacht wordt genoemd.

Aandacht impliceert dus een moment van selectie en kan gericht worden. Hiermee is tevens gezegd dat de mens als verwerker van informatie zich niet louter reactief gedraagt maar actief bij de wisselwerking met zijn omgeving betrokken is. Door de noodzaak om bepaalde verwachtingen te toetsen gaat hij actief selekterend te werk bij het zoeken naar informatie. Een tweede kenmerk van aandacht is de mate van intensiteit. Iets kan meer of minder intensief waargenomen worden. Zo kan onder bepaalde omstandigheden de aandacht verslappen, waardoor de prestatie nadelig wordt beïnvloed (bijvoorbeeld het te laat opmerken van een kruispunt op een verlaten rechte

polderweg). Verslechtering van de prestatie kan ook veroorzaakt worden door een te veel aan informatie. Een toenemende mate van oppervlakkige verwerking kan daarvan het gevolg zijn.

Uiteraard begint een goede informatieverwerking met goede zintuigen. Op de rol van de zintuigen zal hier niet speciaal worden ingegaan. Volstaan wordt met de konstatering dat deelnemen aan het verkeer voor zo'n 95% wordt mogelijk gemaakt door het gezichtsvermogen. Het gehoor speelt een aanzienlijk bescheidener rol, welke verschilt met de categorie verkeersdeelnemers (overstekende voetganger versus automobilist). Tenslotte spelen de evenwichtszin en het spiergevoel (b.v. voor trillingen) eveneens een beperkte rol.

De bijdrage van de gedragswetenschap richt zich nu vooral op de vraag wat de specifieke informatie is die de verkeersdeelnemer nodig heeft, selekteert, om zijn taak – het loodsen van zijn voertuig door het verkeer en het vermijden van ongevallen – zo goed mogelijk te verrichten, en vervolgens hoe die informatie wordt verwerkt en in handelingen omgezet. Om een en ander te illustreren zal gekeken worden naar enkele aspecten van het autorijden.

5. De rijtaak van de automobilist

Autorijsdrijs omvat een verzameling van taken waarbinnen zich de kringloop van de informatieverwerking afspeelt. Deze taken kunnen ingedeeld worden naar een drietal nivo's, nl. **strategisch nivo, het taktisch nivo en het nivo van de vaardigheden** (zie schema pagina 3 "nivo's rijtaak").

Te beginnen met het laatste (en tevens laagste) nivo: hier spelen zich de taken af die als doel hebben het regelen van de positie van het voertuig op de weg. Relevante taken zijn het sturen en op de weg houden van het voertuig en het kiezen van snelheden en versnellingen. De periode waarover zich de informatie uitstrekt die direkt voor de taak van belang is — de preview — ligt in de orde van enkele sekonden. De uitvoering van de taken verloopt in hoge mate automatisch: de bestuurder is er zich nauwelijks van bewust welke informatie hij verwerkt.

Het naasthogere, taktische nivo wordt gekenmerkt door het manoeuvregedrag. Dit omvat taken als passeren, inhalen, in file rijden, voorrang verlenen, etc. De preview ligt in de orde van grootte van enkele tientallen sekonden tot maximaal enkele minuten. De uitvoering verloopt minder automatisch dan op het nivo van de vaardigheden.

Op het hoogste, strategische nivo vallen te onderscheiden: (a) het proces van de routevoorbereiding en -planning, en (b) het volgen van een route met behulp van routegeleidingsmiddelen. De preview op dit nivo kan zich uitstrekken tot over de volle lengte van de rit. Uitvoering van de taak geschiedt in het geheel niet automatisch, maar onder bewuste intellectuele controle.

In het algemeen geldt: hoe korter de preview, des te frekwenter de benodigde herziening van de informatie. Op het nivo van de vaardigheden is vrijwel kontinu informatie vereist. Op het strategische nivo kan de informatie meer op gespreide wijze worden opgenomen.

De taak waarvoor frekwent informatie benodigd is dient prioriteit te genieten. Bijvoorbeeld: gelijktijdige informatie over een glad wegdek en over de richting op een wegwijzer vereist prioriteit voor de eerste. Er moet dan ook voor worden gezorgd dat route-informatie geen beslag legt op informatie nodig voor het bedienen van het voertuig. Er zijn echter situaties waarbij informatie op alle drie nivo's gelijktijdig voorhanden moet zijn. Op een verkeersplein, bijvoorbeeld, moet men zowel de auto in de juiste baan houden, als de conflicten vermijden met andere voertuigen, als ook speuren naar de naam van zijn bestemming op wegwijzers. Een oplossing is om informatie van lage urgentie (route-informatie) ruim vóór het beslispunt te presenteren, bijvoorbeeld in de fase van de routevoorbereiding.

Naast de prioriteitsrangorde m.b.t. de informatie is er een tweede karakteristiek van de indeling in drie nivo's van de rijtaak, namelijk een hiërarchische ordening m.b.t. de doeleinden. Bijvoorbeeld: een

weggebruiker die zijn bestemming beslist binnen een bepaalde tijd wil bereiken (strategisch doel) zal vanwege zijn haast eerder geneigd zijn tot inhalen (taktisch doel). Om in te kunnen halen moeten koers en snelheid op adekwate wijze bijgesteld worden (doel van vaardigheidsnivo). Wat dus op een bepaald nivo moet gebeuren wordt a.h.w. gedikteerd door het naasthogere nivo. Figuur 4 geeft nu een schematische voorstelling hoe een typische rit kan verlopen in termen van prioriteiten van informatieverwerking.

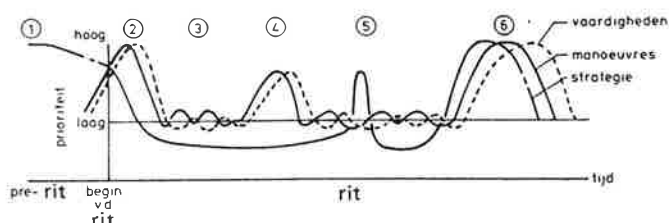


Fig. 4. Schematische voorstelling van het verloop van een rit (naar King en Lunenfeld, 1974).

Er zijn zes tijdstippen in het verloop aangegeven waarop zich belangrijke gebeurtenissen in de informatieverwerking afspelen. Tijdstip 1 ligt in de pre-rit fase, waarin de routeplanning plaats vindt. Het strategische nivo geniet prioriteit, is zelfs het enige waarop de bestuurder aangesproken wordt. Vlak vóór het begin van de rit komt ook de behoefte op aan informatie op de andere twee nivo's, bijvoorbeeld "moet ik voorrang verlenen als ik uit de garage kom?" (taktisch nivo) en "kan ik nog net tussen die twee geparkeerde auto's door?" (vaardigheidsnivo). Op tijdstip 2 is de karakteristieke situatie vlak na het begin van de rit weergegeven. Manoeuvre- en vaardigheidsaspecten genieten de hoogste prioriteit. Tussen deze beide bestaat een 'time lag', aangezien de op manoeuvre-nivo gestelde doelen 'vertaald' moeten worden in vaardigheidsdoelen, hetgeen tijd kost. Het strategische nivo zakt op dit tijdstip in prioriteit, gegeven dat een voorlopig te volgen route is vastgesteld. Tijdstip 3 toont de 'steady-state' waarin het voertuig op koers ligt en er zich geen bijzondere moeilijkheden op beide andere nivo's voordoen. Op tijdstip 4 is informatie benodigd op manoeuvre-nivo, bijvoorbeeld om een op de weg liggend obstakel te omzeilen; daarmee stijgt de prioriteit van dit nivo zeer steil, gevolgd door een even snelle stijging van de prioriteit van het vaardigheidsnivo. Een situatie waarin het strategische nivo de hoogste prioriteit dient te genieten, wordt getoond op tijdstip 5: aangegeven is een situatie die géén direkte acties op manoeuvre- of vaardigheidsnivo vereist, bijvoorbeeld, het beluisteren van verkeersinformatie op de radio. Op tijdstip 6, tenslotte, is een situatie geschetst waarin de urgentie op alle drie de nivo's hoog is en waarin de kans op competitie en interferentie tussen de nivo's relatief hoog is — men denke aan het rijden over een verkeersplein of complex kruispunt.

6. Voorbeelden van onderzoek

Wat in de vorige paragrafen is gezegd over informatieverwerking en de rijtaak van de automobilist is bedoeld om een begrippenkader, een soort handvat te schetsen om de problematiek van verkeersdeelname wat systematischer te beschouwen. Er volgt nu, voor elk van de drie nivo's van het rijgedrag, een voorbeeld van onderzoek naar relevante aspecten van informatieverwerking.

6.1 Het vaardigheidsnivo: De invloed van het type wegbelijning op het rijgedrag

Welke informatie gebruiken mensen bij het sturen en op de weg houden van het voertuig? Daarover bestaat een aantal gezichtspunten, merendeels ontleend aan de waarnemingspsychologie. Een daarvan is dat punten op de motorkap zouden dienen als referentie: verschuiven die punten ten opzichte van een vast punt in de omgeving, dan zijn we bezig om van onze koers af te wijken. Een andere mogelijkheid is dat bestuurders de zijkant van de weg, met name de witte zijlijn, als referentie gebruiken; blijven we steeds op dezelfde afstand van deze lijn of blijven we dat niet? Over deze tweede mogelijkheid is in ons land een onderzoek uitgevoerd door het Instituut voor Zintuigfysiologie TNO. Het onderzoek werd uitgevoerd met een van meetinstrumenten voorzien voertuig. Daarmee kunnen diverse grootheden van het gedrag van de automobilist/proefpersoon worden gemeten, zoals stuurgedrag, baanpositie, oogbewegingen e.d. De gedachte bij het onderzoek was dat, als bestuurders de wegbelijning gebruiken, de grootste nauwkeurigheid in het koershouden misschien bereikt zou kunnen worden met één centrale lijn in plaats van met de konventionele markering met twee zijlijnen. Een centrale lijn tussen de wielen zou voor de bestuurder immers dichterbij liggen dan twee zijlijnen op enige afstand, zodat hij een eventueel verloop in koers nauwkeuriger zou kunnen vaststellen.

Er bleek inderdaad een verschil tussen deze twee situaties te bestaan, in die zin dat proefpersonen nauwkeuriger de rechte koers konden volgen in geval van de ene centrale lijn. In dit geval bedroeg de slingering rond de ideale rechte koers gemiddeld niet meer dan ± 7 cm, bij twee lijnen op 3.60 m afstand van elkaar (gebruikelijk op autosnelwegen) was dat ± 13 cm. Men zou kunnen denken dat bestuurders extra hun best zullen doen, meer inspanning leveren, in geval van een centrale lijn: daarvan bleek echter niets in het stuurgedrag - dat was in beide situaties hetzelfde (dezelfde frekwentie waarmee werd gedraaid, en even grote stuuruitslagen).

In het onderzoek werd bovendien nagegaan in hoeverre er in deze resultaten onderscheid viel te maken tussen een drietal ervaringsgroepen. Hiertoe werden drie groepen automobilisten met

elkaar vergeleken: een zeer ervaren groep, een onervaren groep en een groep met normale of gemiddelde ervaring. Het bleek dat het voordeel van de centale koerslijn voor alle drie de groepen bestond. Onervarenen moesten echter harder werken, d.w.z. vertoonden méér stuuractiviteit, om het voordeel te doen spreken. De **konklusie** uit het onderzoek is dat het type belijning een belangrijke invloed heeft op het rijgedrag en dat bijgevolg het veranderen van de vormgeving van de weg en van de wegmarkering een methode kan zijn om het rijgedrag gunstig te beïnvloeden.

6.2 Het manoeuvre-nivo: het waarnemen van de voorligger bij duisternis

Een belangrijk deel van alle ongevallen waarbij twee of meer voertuigen zijn betrokken, betreffen de zgn. kop/staartbotsingen. Om die te voorkomen moet de automobilist de positie en de positieveranderingen van het voor hem rijdende voertuig goed kunnen waarnemen. Hoe eerder hij ziet dat de voorligger afremt of snelheid vermindert, hoe eerder hij zelf kan afremmen en veilig afstand kan houden. Nu zijn er situaties waarbij dit waarnemen extra bemoeilijkt wordt. Eén daarvan is het rijden bij duisternis. Immers, van de voorligger is dan niet veel méér zichtbaar dan de achterlichten en het zijn deze waarop de automobilist van het achteropkomende voertuig zijn konklusies omtrent vaartvermindering moet baseren.

In een onderzoek is nagegaan wat nu precies de informatie is die de automobilist aan de achterlichten van de voorligger ontleent. Wanneer de afstand tussen beide voertuigen verandert, bijvoorbeeld kleiner wordt, dan lijkt het voor de achteropkomende automobilist of de achterlichten *groter* worden en of ze *helderder* gaan branden. Bovendien lijkt het of de afstand tussen de beide achterlichten - de "hoekafstand" - groter wordt. Het blijkt dat alle drie verschijnselen een rol spelen bij het bepalen of de afstand tussen eigen voertuig en voorligger verandert. Een interessant gegeven is nu dat de hoekafstand reeds informatie verschaft bij veel lagere verschillen in snelheid tussen de beide voertuigen dan informatie op grond van schijnbare grootte of helderheid van de achterlichten. Zo blijkt dat bij een afstand van 40 m tussen de voertuigen een afname op grond van de hoekafstand reeds waar te nemen is bij een verschil in snelheid tussen de voertuigen van 5 km/u. Afgaande op schijnbare grootte of helderheid zou de verschillensnelheid minstens 15 km/u moeten bedragen om hetzelfde waar te nemen. Deze gegevens gelden wanneer de automobilist 1 seconde tijd heeft voor zijn waarneming. (In werkelijkheid zal deze tijd vaak niet veel langer zijn.)

Een tweede interessante uitkomst van het onderzoek is dat naarmate de feitelijke afstand tussen de achterlichten groter was, het effect van de hoekafstand voor het waarnemen van afstandsveranderingen ook groter was. Ge-

konkludeerd kon worden dat kleine auto's (onderlinge afstand achterlichten ± 75 cm) vergeleken met hun grote broers (idem 2.25 m) als voorligger een snelheidsverschil t.o.v. een achteropkomend voertuig moeten bezitten dat ongeveer 30 % hoger ligt, wil er door de bestuurder van het tweede voertuig opgemerkt kunnen worden dat hij bezig is in te lopen.

Voor de praktijk betekenen deze gegevens, kort en bondig: plaats de achterlichten zo ver mogelijk uit elkaar!

6.3 Strategisch nivo: Routeplanning en routegeleiding

Een juiste regeling van koers en snelheid en het uitvoeren van de juiste manoeuvres t.o.v. andere weggebruikers maken dat het uiteindelijke doel van deelname aan het verkeer (letterlijk) binnen bereik komt: het veilig overbruggen van een geografische afstand, bijvoorbeeld van Groningen naar Maastricht of van Den Haag naar Winterswijk. Het tijdig en juist *voorbereiden* van de te volgen route, rekening houdend met verkeersdrukte, omleidingen, weersomstandigheden e.d., en het juist *volgen* van de eenmaal gekozen route behoren tot de zgn. strategische taken. Bestaande gegevens over automobilisten die op hun reis verdwalen of die op een beslissingspunt een foutieve keuze maken en, in hun pogingen tot correctie ernstige brokken maken, tonen wel aan dat goede bewegwijzering voor een juiste routekeuze een uiterst belangrijke zaak is.

In een Amerikaans onderzoek werd vastgesteld dat op iedere tien ritten gemaakt, door automobilisten in onbekend gebied, zich één geval voordeed waarbij men de weg totaal was kwijtgeraakt. Dit gebeurde ondanks het feit dat automobilisten in de V.S. in onbekend gebied vrijwel zonder uitzondering wegenkaarten gebruiken. Aangenomen dat het kaartgebruik op zichzelf juist geschiedde kan òf de juiste informatie op de kaart ontbroken hebben òf er was onduidelijke korrespondentie tussen de gegevens op de kaart en datgene wat de automobilist op de weg aantrof, zoals wegwijzers, wegnummers, specifieke objecten en dergelijke. Strategische taken beginnen dus al ruim vóór de automobilist achter het stuur plaats neemt. Aan kaartontwerp dienen dan ook hoge eisen gesteld te worden. Eénduidigheid in het gebruik van kleuren en het zorgen voor goed leesbare plaatsnamen bevorderen een juiste en snelle overdracht van informatie. Kaarten moeten ook begrijpelijk zijn, d.w.z. duidelijk moet zijn wat bijvoorbeeld hoofd- en wat sekundaire wegen zijn. Worden wegen op de borden met nummers aangegeven, dan dient de nummering ook duidelijk op de kaart te zijn aangegeven. Tenslotte, aan de vormgeving, de plaatsing en de begrijpelijkheid van borden en wegwijzers, al die middelen dus waarvan de weggebruiker tijdens het volgen van de route gebruik maakt, dient de grootste zorg te worden besteed.

7. Interactie Mens-Taakomgeving

In de voorbeelden van paragraaf 6 heeft u kunnen zien dat er mogelijkheden zijn om de omgeving van de verkeersdeelnemer zodanig vorm te geven dat tegemoet gekomen wordt aan de menselijke mogelijkheden. Door onderzoek kan worden bepaald wat de optimale markering is en wat de beste manier is om achterlichten te plaatsen. Ook kan worden aangetoond dat wegenkaarten en richtingborden goed op elkaar afgestemd moeten zijn. Deze aanpassing van de omgeving aan de mens is in feite het terrein van de ergonomie. Echter, een goed aangepaste omgeving is op zich niet voldoende om een drastische vermindering van het aantal ongevallen te bewerkstelligen. Door de voortdurende interactie tussen mens en omgeving gaat het tevens om het toekennen van de juiste *betekenis* aan borden signalen, wegmarkeringen e.d. Deze betekenis moet worden geleerd en ook worden getoetst voordat mensen aan het verkeer gaan deelnemen. Bij het theorie-examen wordt nagegaan of de toekomstige automobilist weet hoe hij zich moet gedragen; of hij het ook werkelijk kan moet blijken uit een rijproef. Uit statistische analyses van verkeersongevallen, o.a. in Duitsland en de Verenigde Staten, is gebleken dat automobilisten pas na een rijervaring van zo'n 100.000 km in ca. 5 jaar een stabiele minimum ongevalskans bezitten. Dit betekent dat de rijtaak in de autorijopleiding, die doorgaans niet meer dan 50 lessen inhoudt, niet perfect aangeleerd kan worden. Een rijopleiding zal zich daarom noodgedwongen moeten beperken tot het aanleren van de noodzakelijke basisvaardigheden. Welke vaardigheden dit zijn, kan men slechts door een kritische analyse van de rijtaak aan de weet komen. Maar men kan daarbij profiteren van gegevens m.b.t. geleverde rijprestatie na verkrijging van het rijbewijs. Figuur 5 geeft een voorbeeld van de rijprestatie van dienstplichtige chauffeurs op vier typen voertuigen in de eerste 14 maanden na het behalen van het (militair) rijbewijs.

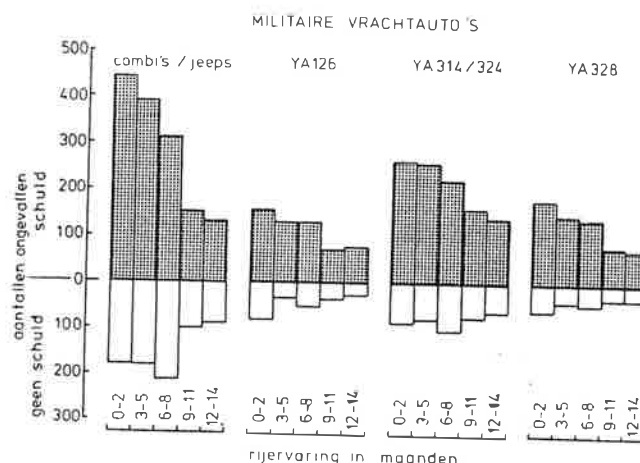


Fig. 5 Absolute aantallen ongevallen, met en zonder schuld, naar voertuigtypen en rijervaring van dienstplichtige chauffeurs over 1973 - 1975.

Uit Figuur 5 blijkt duidelijk een aanzienlijke afname van het aantal ongevallen met toenemende ervaring. Aangenomen is daarbij dat de chauffeurs gemiddeld per maand evenveel aan het verkeer hebben deelgenomen wat niet door de bestaande gegevens wordt weersproken.

Niet alleen het aantal door eigen schuld veroorzaakte ongevallen neemt af, ook de niet-schuld ongevallen vertonen een daling. Blijkbaar leert de chauffeur ook steeds beter ongevallen te vermijden, hetgeen wijst op een groeiend verkeersinzicht en vermogen tot anticiperen (d.i. het voorspellen van komende gebeurtenissen).

8. Functievermindering

Het veilig deelnemen aan het verkeer vereist dat men over goede zintuigen beschikt, dat men zijn aandacht juist weet te richten, dat de omgeving aangepast is aan de menselijke mogelijkheden en dat men goed is opgeleid en het liefst ook ervaren is. We willen nu wijzen op enkele factoren die leiden tot zgn. functievermindering d.w.z. het niet (meer) optimaal verlopen van de informatieverwerking. Eén ervan is vermoeidheid. In een onderzoek van TNO (zie J.B.J. Riemersma e.a., 1976) moesten chauffeurs tien maal een route van 56 km rijden tussen 22.00 uur 's avonds en 06.00 uur 's morgens, slechts onderbroken door een pauze van ongeveer 1 kwartier om 02.00 uur 's nachts (nodig voor tanken en wisselen van proefleider). Teruggang in de prestatie werd o.a. vastgesteld d.m.v. een zgn. neventaak. Tijdens het autorijden moest de chauffeur steeds aangeven wanneer de kilometerteller een veelvoud van 20 aangaf (bijvoorbeeld 380, 400, 420, etc.). Figuur 6 laat zien dat er een duidelijke toename was, met het verloop van de tijd, van het aantal foutieve reacties (het te laat noemen werd als fout aangemerkt).

Opvallend is dat de verslechtering vooral toeneemt in het tweede deel (de tweede vijf ritten) van het experiment, de tijd dus waarin de vermoeidheid blijkbaar ernstige vormen gaat aannemen. De konklusie is, dat bij toenemende vermoeidheid de aandacht over minder reservecapaciteit beschikt om signalen nog tijdig waar te nemen en dat de chauffeur steeds minder goed gaat anticiperen, d.w.z. minder goed het verloop van de verkeerssituatie kan voorspellen.

Een dergelijke toestand maakt het niet denkbeeldig dat hij te laat op gebeurtenissen gaat reageren. Een tweede resultaat van het onderzoek was dat de chauffeurs met het verloop van de tijd minder goed in staat bleken om de (rechte) koers nauwkeurig te handhaven. In een enkel geval moest de proefleider zelfs ingrijpen om te voorkomen dat de chauffeur/proefpersoon op de verkeerde weghelft belandde.

Een andere oorzaak waardoor functievermindering kan optreden, is het gebruik van alcohol. Fig 7 laat het verband zien tussen de relatieve ongevalskans en het bloedalkoholgehalte (BAG) voor mannelijke

automobilisten van verschillende leeftijden, zoals vastgesteld in een onderzoek in de V.S. (zie SWOV publikatie, 1976). Relatieve ongevalskans betekent in dit geval dat uitgegaan wordt van een ongevalskans van 1 van nuchtere automobilisten in de leeftijd van 35 tot en met 54 jaar.

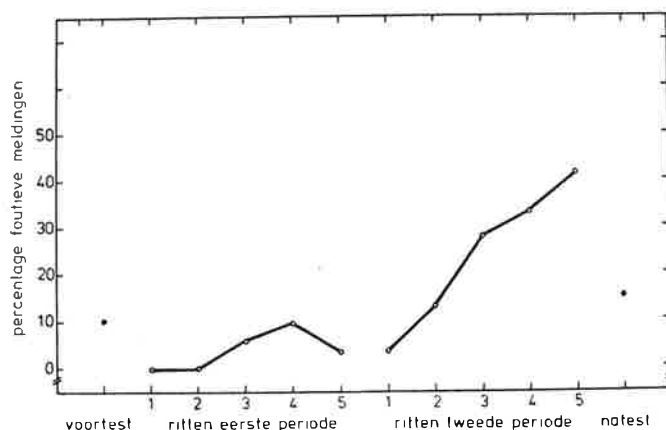


Fig. 6. Percentage foutieve reacties bij het noemen van een veelvoud van 20 van de kilometerstand.

Uit Figuur 7 blijkt dat voor mannelijke automobilisten onder de 20 jaar met lage BAG waarden de kans op een ongeval bij toenemend BAG sneller groter wordt dan voor de overige leeftijdskategorieën. Bij een BAG boven de 1,0 ‰ hebben mannen vanaf 20 jaar naarmate hun leeftijd stijgt een steeds kleinere kans om bij een ongeval betrokken te raken. Vanaf 55 jaar wordt deze kans bij het stijgen van de leeftijd echter enorm snel groter. Figuur 7 geeft weliswaar geen direkt inzicht in de specifieke functies die t.g.v. alcohol gebruik worden aangetast. Er bestaan echter, eveneens op grond van onderzoek, allerlei aanwijzingen dat alcohol leidt tot een verminderde precisie waarmee diverse handelingen worden uitgevoerd, o.a. tot uitdrukking komend in slechter koershouden.

9. Besluit

Diegenen, die het verkeer veiliger willen maken, staan niet voor een eenvoudige taak. Zij moeten namelijk de kans van de gemiddelde Nederlander op een ongeval van bijna nul (1 op 1 miljoen, zie § 1) terugbrengen tot exact nul. Ook de verwachting van verkeersdeelnemers zelf over de ontwikkeling van de verkeersveiligheid in de toekomst blijkt niet hoog gespannen. Aan de automobilisten uit de in paragraaf 2 genoemde enquête werd gevraagd: "Zal naar Uw mening de kans om in de komende tien jaar bij een verkeersongeval betrokken te raken toenemen, gelijk blijven of afnemen?" Deze vraag leverde de volgende verdeling op (zie percentages tabel 4):

De bijdrage van de techniek aan een nog verdere daling van het aantal ongevallen wordt gering geacht. Aan verbetering aan wegen en voertuigen is reeds zeer veel gedaan. De mogelijkheden die nog resten zijn uiterst kostbaar, zoals volledige scheiding van verkeerssoorten in bebouwde gebieden, volledige

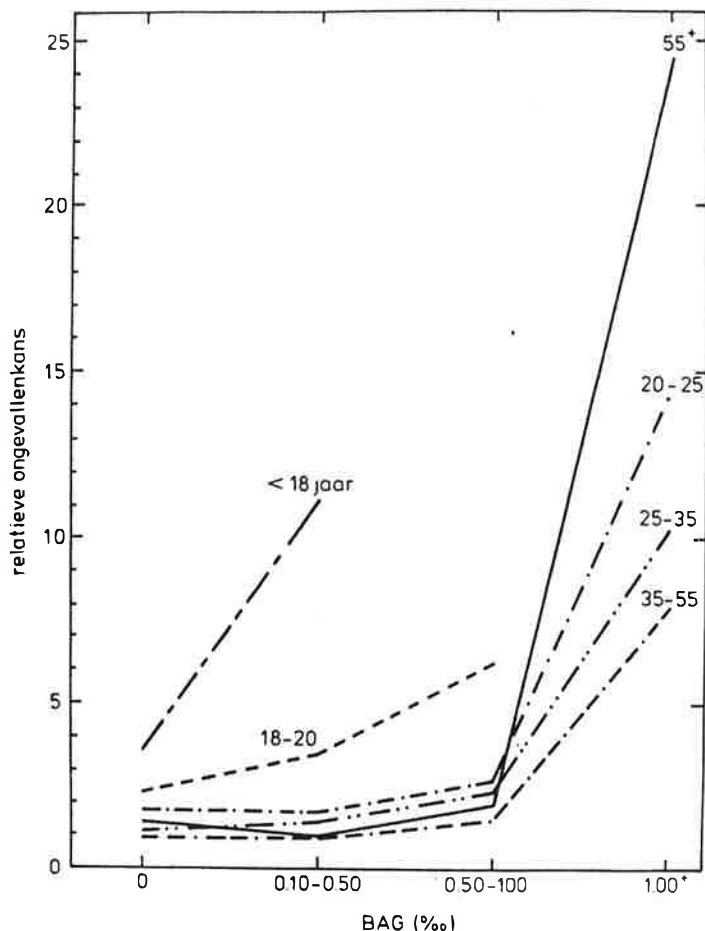


Fig. 7. Relatie tussen bloedalkoholgehalte (BAG; in ‰), leeftijd en ongevalkans van mannelijke automobilisten (ongevalkans bij negatief BAG en leeftijd 35 t/m 54 = 1).

elektronische routegeleiding en beheersing van het snelheidsgedrag etc.

In het systeem mens - vervoermiddel - omgeving is de mens (nog steeds) de zwakke schakel en het is daarom voor de hand liggend dat tegenmaatregelen gezocht moeten worden op het vlak van het menselijk functioneren. Alhoewel de gemiddelde kans op een ongeval zeer gering is, bestaan er verschillen tussen mensen en groepen van mensen (bijvoorbeeld tussen verschillende leeftijdsgroepen). De aandacht zal zich o.a. moeten richten op verbetering van de rijopleiding en - examinering, de verkeerseducatie in het algemeen, speciaal met het oog op het risico dat onervaren verkeersdeelnemers lopen. Voorts zal nagegaan moeten worden hoe mensen beter gemotiveerd kunnen worden om wettelijke maatregelen na te leven, zoals het gordelgebruik, maximum snelheidsbepalingen, alcoholconsumptie. Ook zal,

Land	Toenemen	Gelijk blijven	Afnemen
Zuid-Afrika	68	17	15
Spanje	52	30	18
Frankrijk	56	35	8
Engeland	67	27	5
Japan	48	30	22
West-Duitsland	58	33	9
Zweden	53	32	4
Sowjet-Unie	54	22	24

Tabel 4.

tenslotte, meer inzicht nodig zijn in combinaties van factoren, bijvoorbeeld de gelijktijdige invloed van medicijnen en vermoeidheid, eventueel nog uitgesplitst naar persoonlijkheid en leeftijd.

Literatuur

IDBRA

1978a "Background Facts and Statistics. International Drivers' Behaviour Research Association", Courbevoie.

IDBRA

1978b "Drivers' Attitudes and Opinions. International Drivers' Behaviour Research Association", Courbevoie.

King en Lunenfeld

1974 "Urban Guidance: perceived needs and problems. Washington, Transportation Research Board, Transportation Research Record", nr. 503, 25 - 37.

Stichting Weg

1978 "Kerncijfers verkeer en weg, Den Haag.

J.B.J. Riemersma e.a.

1976 "Performance decrement during prolonged night driving. Rapport, Instituut voor Zintuigfysiologie TNO, nr. 1976 - 14, Soesterberg.

SWOV

1976 "Rijden onder invloed. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, publikatie 1976 - 5n, Voorburg.