

GEZICHTSVERMOGEN EN VERKEERSVEILIGHEID

R-88-9

Dr.ir. D.A. Schreuder

Leidschendam, 1988

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

VOORWOORD

Op verzoek van het Informatiecentrum Beter Zien te Amsterdam is een eerste oriënterende studie uitgevoerd naar de relatie tussen het gezichtsvermogen van verkeersdeelnemers aan de ene kant, en de verkeersveiligheid, meer in het bijzonder het verkeersgedrag, anderzijds. Dit rapport beschrijft de eerste resultaten van deze oriëntatie.

De gegevens die voor deze oriëntatie zijn gebruikt, zijn door de Koninklijke Nederlandse Toeristenbond ANWB ter beschikking gesteld.

De belangrijkste resultaten zijn eerder op 25 april 1988 gepresenteerd bij de start van de Optiekcampagne 1988 "Kijk uit" tijdens een door het Informatiecentrum Beter Zien georganiseerde studiedag en vervolgens gepubliceerd in het juni 1988 nummer van Oculus, het maandblad van de Nederlandse Unie van Opticiëns, NUVO.

1. Inleiding

Visuele informatie wordt geacht een belangrijke imputgrootheid te zijn voor het deelnemen aan het verkeer, vooral als bestuurder van een motorvoertuig.

Het is te verwachten dat er een relatie bestaat tussen de visuele prestatie en het presteren in het verkeer, en, daaruit afgeleid, een relatie tussen visuele prestatie en het betrokken zijn bij ongevallen.

Ongevallenonderzoek heeft echter uitgewezen dat een dergelijke relatie tussen visuele prestatie en betrokkenheid bij ongevallen nauwelijks kan worden aangetoond.

2. Ongevallenstudies

Naast een aantal kleinere studies zijn er slechts twee grote, goed uitgevoerde studies bekend. De eerste, onder leiding van Burg (Californie, USA) leverde op dat er over de hele populatie gerekend nauwelijks enige relatie gevonden kan worden tussen de visuele prestatie (op een aantal verschillende wijzen gemeten) en de betrokkenheid bij ongevallen. Alleen de dynamische gezichtsscherpte (een overigens moeilijk te meten en moeilijk te interpreteren maat voor de visuele prestatie) bleek een significante, maar zeer zwakke, relatie te vertonen.

Het tweede onderzoek, onder leiding van Hofstetter (Indiana, USA) leverde een ander resultaat op. Echter, bij dit laatste onderzoek werd speciale aandacht gericht op de groep mensen die zeer vaak (5 maal per drie jaar, of nog meer) bij ongevallen betrokken waren geweest. In deze groep waren de bestuurders met slechte gezichtsscherpte (het laagste kwart) sterk oververtegenwoordigd.

Als conclusie kan men uit deze resultaten het volgende besluiten:

- er is geen duidelijke relatie tussen gezichtsvermogen en betrokkenheid bij ongevallen te constateren;
- bij extreem slechte veiligheidsprestatie is slechte visuele prestatie sterk oververtegenwoordigd.

3. Hypothesen

Uit de resultaten van de ongevallenstudies zijn twee hypothesen af te leiden.

- De invloed van de visuele prestatie op de betrokkenheid bij ongevallen is kleiner dan vaak wordt vermoed.

- Mensen met een slechte visuele prestatie compenseren voor dit gebrek. Deze twee hypothesen zijn beide plausibel te maken.

Wat betreft de eerste: het is bekend dat vooral fouten in de beslissingsprocessen, en daarbij in het bijzonder de fouten in het stellen van prioriteiten, tot ongevallen aanleiding kunnen geven. Visuele informatie is essentieel, maar wellicht in de meeste gevallen niet kritisch: visuele informatie kan ook in overmaat voorkomen.

Wat betreft de tweede: het is bekend dat voor handicaps, en dan speciaal voor visuele handicaps, in zeer vergaande mate kan worden gecompenseerd. Overigens sluiten de twee hypothesen elkaar niet uit.

4. Compensatie

Voor visuele handicaps kan worden gecompenseerd. Mensen die een beperkte visus (centrale gezichtsscherpte) hebben of onvoldoende diepte kunnen zien, kunnen langzamer rijden zodat ze voorwerpen eerst op kortere afstand behoeven waar te nemen. Mensen met beperkingen in het laterale gezichtsveld kunnen hun hoofd extra vaak bewegen. Meer in het algemeen kan men langzamer rijden; dit levert extra tijd op voor de waarneming. Maar beperkingen in het kleuronderscheidingsvermogen kunnen niet in het rijgedrag worden gecompenseerd.

Compensatie vereist natuurlijk oefening; bovendien mag men aannemen dat een eventuele compensatie effectiever kan worden uitgevoerd wanneer de betrokkene zich van zijn visuele handicap bewust is. Voorlichting kan dus, naast oefening, van belang zijn.

Compensatie kost "energie" - bewust of onbewust. Men mag daarom aannemen dat verkeersdeelnemers die voor visuele handicaps moeten compenseren, in een of ander opzicht niet optimaal kunnen functioneren: ook wanneer er geen extra risico is voor ongevallen, kan het rijcomfort worden aangetast. En te verwachten is dat het rijgedrag zal worden beïnvloed. Over deze mogelijke compensatie gaat deze studie.

Wanneer autobestuurders, die te lijden hebben van zekere visuele handicaps, hiervoor in een aanzienlijke mate compenseren, mag men verwachten dat deze compensatie (tenminste in een zekere mate) zal blijken uit het rijgedrag tijdens het deelnemen aan het verkeer. Zo zijn er bepaalde gedragingen die door de compensatie beter zullen worden uitgevoerd, en

andere waarbij - ondanks eventuele compensatie - het gedrag slechter blijkt te zijn. Deze gedragsaanpassingen worden in par. 9 besproken. En tenslotte zijn er uiteraard ook gedragingen die niets te maken hebben met de visuele prestaties, en dus ook niet met een eventuele compensatie.

5. Rijvaardigheidstesten

Door de Koninklijke Nederlandse Toeristenbond ANWB worden reeds vele jaren rijvaardigheidstesten met ervaren automobilisten afgenomen. Daarbij worden (steeds bij dezelfde personen) achtereenvolgens een visuele test en een rijtest afgenomen. De gegevens zijn door de ANWB ter beschikking gesteld om te worden gebruikt voor een oriënterend onderzoek naar de relatie tussen de visuele prestatie en het rijgedrag. Dit oriënterende onderzoek is mogelijk gemaakt door een financiële bijdrage van het Informatiecentrum Beter Zien te Amsterdam.

De visuele test bestond uit het onderzoeken van een aantal gangbare criteria voor de visuele prestatie:

- gezichtsscherpte (links, rechts en beide ogen)
- oogspierbalans (horizontaal en verticaal)
- gezichtsveld (links en rechts)
- dieptezien
- samenwerking beide ogen
- kleuronderscheidingsvermogen.

De resultaten zijn steeds in drie groepen weergegeven: goed, matig of slecht.

De rijtest bestond uit een proefrit van ca. 60 minuten over een vast circuit onder toezicht van een meerrijdende beoordelaar. Daarbij zijn de automobilisten op 124 verschillende beoordelingen en handelingen getoetst, waarvan er zeven rechtstreeks te maken hebben met de visuele waarneming. Voorts werd een totale beoordeling gegeven van een aantal aspecten van het rijden, waaronder "waarnemen en verkeersinzicht".

In het onderstaande worden de twee testen eerst afzonderlijk besproken, en daarna in hun onderlinge relatie.

6. Visuele test

In Tabel 1 zijn de gegevens van de visuele test samengevat. In totaal zijn 2124 personen getest. Behalve het aantal en het percentage dragers van verbrillen is steeds het aantal en het percentage "niet goed" opgegeven. Bedacht moet worden dat de grens tussen "goed" en "niet goed" niet precies bekend is; de door de ANWB gegeven kwalificaties zijn gevolgd. Ook moet worden bedacht dat de visuele test steeds met bril (wanneer relevant) zijn uitgevoerd, dus inclusief de bij de test beschikbare correcties!

Opvallend is het hoge percentage mensen waarbij de gezichtsscherpte minder dan "goed" is; hetzelfde geldt voor het dieptezien. Ongeveer 20% van de onderzochte mensen heeft een zekere afwijking. Ook afwijkingen in de horizontale oogspierbalans en in het kleuronderscheidingsvermogen zijn aanzienlijk (bijna 8%, resp. ruim 9%).

Een tweede zeer opvallende zaak is de duidelijke afname van de visuele prestatie bij toenemende leeftijd. De groep "ouder dan 70 jaar" heeft een dramatisch slechtere visuele prestatie dan het gemiddelde.

Bij de vergelijking met de resultaten van de rijtest moet worden bedacht dat lang niet allen bij wie een visuele test is afgenomen ook aan de rijtest hebben deelgenomen. Het oriënterende karakter van dit onderzoek laat een analyse naar de leeftijd van het gecombineerde materiaal niet toe.

7. Rijtest

De rijtest bestond uit het onder toezicht van een beoordelaar afleggen van een traject. De gegevens van de ANWB betreffen 1964 geregisteerde rijtesten. Daarbij zijn op een subjectieve, maar systematische wijze fouten geregistreerd en beoordelingen uitgevoerd. Zoals aangegeven omvatte de beoordelingen 124 punten waarvoor fouten konden worden aangeduid. Bovendien waren er 5 meer algemene beoordelingen waarvoor "rapportcijfers" werden gegeven.

Het overgrote deel van de 124 punten betreft de algemene bediening van de auto en de algemene verkeersdeelname. Zeven punten betreffen de waarneming; daarvan zijn voor het onderhavige onderwerp vooral van belang

- 17.2 Waarneming totaalbeeld verkeer, weg en omgeving
- 17.3 Bewust zien van verkeersborden en -tekens
- 18.1 Vooruitzien

En ook is van belang de totaal beoordeling van "waarnemen en verkeersinzicht" die in een zespuntsschaal is weergegeven (zeer goed; goed; ruim voldoende; voldoende; matig; onvoldoende). Om een betere aansluiting te krijgen bij de meer gebruikelijke (symmetrische) rapportcijfers, zijn de volgende schaalwaarden gebruikt: 9 (zeer goed en goed); 7 (ruim voldoende); 6 (voldoende); 5 (matig); 3 (onvoldoende).

Gezien de beperkingen die het oriënterende karakter van het onderzoek met zich brengen zijn alleen de onderdelen die rechtstreeks met de waarneming te maken hebben, behandeld, zie Tabel 2. De andere onderverdelingen naar leeftijd, rijervaring enz. zijn niet bekeken. Deze nadere analyses kunnen het onderwerp zijn van een eventueel vervolgonderzoek.

8. Combinatie van visuele test en rijtest

Van in totaal 903 personen staan zowel een visuele test als een rijtest ter beschikking. De verdere uitwerkingen zijn voor deze "steekproef" van 903 personen uitgevoerd. Zoals reeds is aangegeven, maakt het oriënterende karakter van dit onderzoek een nadere uitsplitsing niet mogelijk. Dit is het onderwerp van een eventueel vervolgonderzoek.

Overigens kan worden opgemerkt dat voor een nadere uitsplitsing (bijv. naar leeftijd, geslacht, rijervaring enz.) zelfs de steekproef van meer dan 900 personen waarschijnlijk nog aan de kleine kant is.

De gegevens van de analyse zijn samengevat in Tabel 3. Het blijkt dat er aanzienlijke verschillen optreden tussen de groepen "niet goed" en "goed" wat betreft de verschillende criteria. Zonder nadere analyse is het niet mogelijk objectief vast te stellen of deze verschillen (statistisch) significant zijn.

Tenslotte blijkt er een aanzienlijke samenhang te bestaan tussen de variabelen "gezichtsscherpte twee ogen" en "dieptezien". Dit betekent dat de kans groot is dat een persoon die wat betreft het ene criterium in de groep "niet goed" valt, ook wat het andere criterium in deze groep valt.

9. Discussie

Uit Tabel 3 blijkt dat mensen die wat betreft gezichtsscherpte (beide ogen) en/of dieptezien in de categorie "niet goed" vallen, oververtegenwoordigd zijn bij sommige fouten, maar ondervertegenwoordigd bij andere.

In Tabel 4 is dit verder uitgewerkt. Daar zijn de relatieve verschillen gegeven van de gevallen "niet goed"; het totale geheel "niet goed" is als 100% genomen. De steekproef van 903 (bij verwaarlozing van een klein aantal "onbekend") bleek als volgt te zijn onderverdeeld:

- gezichtsscherpte (beide ogen): "niet goed" 17,4%; "goed" 82,6%
- dieptezien : "niet goed" 16,9%; "goed" 83,1%

De waarden van 17,4%, resp. 16,9% zijn voor de vergelijking in Tabel 4 als 100% genomen. Opgemerkt wordt dat het percentage "niet goed" van de geconcludeerde steekproef lager ligt dan die van de grotere groep van mensen die alleen een visuele test hebben ondergaan (Tabel 1).

In Tabel 4 zijn de relevante vragen onderverdeeld naar de mate waarin is te verwachten dat compensatie van gebreken in de visuele prestatie mogelijk is. Moeilijk te compenseren lijken de "waarneming van het totaalbeeld verkeer, weg en omgeving (17.2)"; de "overige" van de groep "verkeersinzicht (18)". Goed te compenseren lijkt het "bewust zien van verkeersborden en -tekens (17.3)" terwijl de "overige" van de groep "waarnemen (17)" ten opzichte van het eventuele compenseren neutraal lijken te zijn. Uit Tabel 4 komt de suggestie naar voren dat deze opvatting door de gegevens wordt onderbouwd. Ook deze suggestie dient door een nadere analyse verder te worden ondersteund. Iets dergelijks lijkt zich voor te doen bij de mensen die een afwijking in het kleuronderscheidingsvermogen hebben: ook hier lijkt van een zekere compensatie sprake te zijn.

De opvatting dat beperkingen in de gezichtsscherpte en in het dieptezien een negatieve invloed hebben op het rijgedrag, maar dat een beperking in het kleuronderscheidingsvermogen geen invloed heeft, lijkt ook ondersteund te worden door de uitkomst van de "algemene beoordeling van de waarneming" (Tabel 3). Over het algemeen worden mensen die "niet goed" vertegenwoordigen bij gezichtsscherpte en dieptezien slechter beoordeeld dan het gemiddelde; mensen die "niet goed" vertegenwoordigen wat betreft het kleuronderscheidingsvermogen echter niet. Vooral bij mensen die "onvoldoende" scores zijn de mensen met "niet goed" in de visuele prestaties sterk oververtegenwoordigd.

10. Conclusie

Uit de literatuur blijkt dat gemiddeld genomen mensen met minder dan optimale visuele prestatie niet systematisch meer voorkomen bij ongevallen.

Bij de (kleine) groep die zeer frequent bij ongevallen betrokken is, zijn ze echter sterk oververtegenwoordigd.

Dit geeft de suggestie dat er van een zekere compensatie sprake kan zijn. Vergelijking van de visuele test en de rijtest bij een dezelfde groep personen lijkt deze suggestie te ondersteunen: mensen met beperkingen in de visuele prestatie maken meer fouten dan gemiddeld in taakaspecten die weinig mogelijkheden bieden tot compensatie, maar ze maken minder fouten in taakaspecten die aanzienlijke mogelijkheden tot compensatie bieden.

Ofschoon de relatie tussen visuele handicaps en ongevalsbetrokkenheid slechts zwak is, valt het toch aan te bevelen ervoor te zorgen dat de visuele prestatie optimaal is. Immers, de noodzaak tot compenseren vereist altijd inspanning; het moeten leveren van deze inspanning kan het comfortabele en/of vlot deelnemen aan het verkeer negatief beïnvloeden. Aan de andere kant lijkt er, juist gezien de waarschijnlijk aanwezig compensatie-effecten, geen sterke reden te bestaan om mensen die wat minder dan optimaal visueel kunnen presteren, uit het verkeer te weren.

Meer in het algemeen kan worden bevestigd dat een aanzienlijk deel van de mensen onder het optimum ligt wat betreft de visuele prestaties; dat speciaal ouderen hieronder vallen, en dat ook bij de meer ervaren autobestuurders nog een groot aantal minder dan optimaal visuele prestaties levert. Het gaat daarbij vooral om de gezichtsscherpte en om het dieptezien.

	Alle leeftijden		60 - 69 jaar		meer dan 70 jaar	
	N	%	N	%	N	%
Totaal aantal	2124		190		148	
Vertebril	830	38,1	129	67,9	113	76,4
"Niet goed"						
gezichtsveld rechts	50	2,4	13	6,8	26	17,6
gezichtsveld links	41	1,9	14	7,4	17	11,5
balans verticaal	101	4,8	15	7,9	12	8,1
balans horizontaal	165	7,8	23	12,1	22	14,9
scherpte twee ogen	464	21,8	82	43,2	102	68,9
scherpte rechts	494	23,3	83	43,7	98	66,2
scherpte links	467	22,0	68	35,8	98	66,2
dieptezien	378	17,8	43	22,6	55	37,2
samenwerking ogen	88	4,1	12	6,3	14	9,5
kleuronderscheiding	195	9,2	29	15,3	42	28,4

Tabel 1. Resultaat van de ANWB visuele test.

Geregistreeerde fouten	Subtotaal	%
<u>17 Waarnemen</u>		
17.0 Geen fouten	51	2,6
17.1 Kijktechniek	143	7,3
17.2 Waarneming totaalbeeld verkeer, weg en omgeving	767	39,1
17.3 Bewust zien van verkeersborden en -tekens	998	50,8
17.4 Gebruikmaken van wegwijzers	5	0,3
Totaal	1964	100
<u>18 Verkeersinzicht</u>		
18.0 Geen fouten	293	14,9
18.1 Vooruitzien	371	18,9
18.2 Rekening houden met verkeersinvloeden	850	43,3
18.3 Reageren op waarnemingen	426	21,7
18.4 Strategie	24	1,2
Totaal	1964	100
Totaal beoordeling		
<u>Waarnemen en verkeersinzicht</u>		
Uitstekend	1	0,1
Goed	189	9,5
Ruim voldoende	659	33,5
Voldoende	785	40,0
Matig	264	13,4
Onvoldoende	65	3,3
Onbekend	1	0,1
Totaal	1964	100

Tabel 2. Resultaten ANWB-rijtest.

	Gezichtsscherpte		Dieptezien		Kleurond.		Totaal(incl. onbekend)	
	"niet goed"		"niet goed"		"niet goed"			
	N	%	N	%	N	%	N	%
17 Waarnemen								
17.0 Geen fouten	3	13,0	2	8,7	3	13,0	23	100
17.2 Totaalbeeld	77	20,6	76	20,3	17	4,6	374	100
17.3 Borden	70	16,2	62	14,3	16	3,7	435	100
Overig	7	9,9	13	18,3	1	1,4	71	100
Totaal	157	17,4	153	16,9	37	4,12	903	100
18 Inzicht								
18.0 Geen fouten	24	15,1	29	18,1	9	5,7	160	
18.1 Vooruitzien	24	11,9	29	14,4	5	2,5	201	
Overig	109	20,2	95	17,5	23	5,3	542	
Totaal	157	17,4	153	16,9	37	4,12	903	
Algemene beoordeling waarneming								
	Gezichtsscherpte		Dieptezien		Kleuronderscheid		Totaal	
	"niet goed"	"goed"	"niet goed"	"goed"	"niet goed"	"goed"		
9	12	60	13	60	5	68	73	
7	36	239	37	238	11	261	275	
6	59	301	61	300	12	349	361	
5	33	123	31	126	7	150	157	
3	17	20	11	26	2	33	37	
Gemiddeld	5,92	6,32	6,08	6,29	6,35	6,25	6,25	

Tabel 3. Combinatie visuele test en rijtest.

	<u>Relatieve toename van het aantal fouten</u>	
	<u>gezichtsscherpte</u>	<u>dieptezien</u>
<hr/>		
<u>Moeilijk compenseerbaar</u>		
17.2 Totaalbeeld	118,4	120,1
18 Overige "inzicht"	116,1	103,6
<u>Goed te compenseren</u>		
17.3 Verkeersborden	93,1	84,6
<u>Neutraal</u>		
17 Overige "waarneming"	56,9	108,3

Tabel 4. Invloed van visuele handicaps op compensatie.