DE SIGNAALFUNCTIE VAN FIETSVERLICHTING

Bijdrage voor: Achtergronddocumentatie ten behoeve van de actie "Fietser laat je zien". Veilig Verkeer Nederland, Hilversum, 1981, blz. 10 t/m 14, 23, 24

R-81-22

Dr.ir. D.A. Schreuder

Voorburg, 1981

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

1. Dodelijke ongevallen van fietsers

Fietsers zijn vaak het slachtoffer van botsingen met andere verkeersdeelnemers, meer in het bijzonder met auto's. Een aanzienlijk deel van dergelijke botsingen vindt 's nachts plaats.
Een aantal jaren geleden heeft de SWOV een studie gepubliceerd over "fietsen bij schemer/duisternis"(SWOV, 1973). Daaruit bleek dat van alle ontmoetingen tussen fietsen en auto's ongeveer 8% bij duisternis plaatsvindt. Maar wanneer men nagaat welk percentage ongevallen waarbij de fietser dodelijk verongelukt is, plaatsvindt bij duisternis dan blijkt dat 25% te zijn. De kans op een dodelijk ongeluk is dus ongeveer viermaal zo groot bij duisternis als bij daglicht. Ongevallen met gewonden of met alleen materiële schade worden niet volledig geregistreerd, daarom gebruiken we voor deze berekeningen alleen doden.
In de meeste gevallen is niet bekend hoeveel er bij duisternis wordt gefietst; dergelijke getallen kunnen dan ook niet steeds worden opgegeven. Uit Tabel I blijkt echter wel dan ook in andere landen de onveiligheid van fietsen vooral bij duisternis aanzienlijk is.

2. De zichtbaarheid van fietsen

Het is te verwachten dat de grote relatieve toename van het aantal gedode fietsers bij duisternis te maken heeft met de verminderde zichtbaarheid. Weliswaar verandert er meer dan alleen het zicht wanneer het donker is (denk vooral aan de frequentie van voorkomen van dronken automobilisten - en fietsers!). Maar er zijn aanwijzingen dat inderdaad de slechte zichtbaarheid een rol speelt. En dan vooral in die gevallen waarbij geen of onvoldoende straatverlichting aanwezig is. De genoemde SWOV-studie geeft namelijk aan dat buiten de bebouwde kom (en vooral op de wegen waar geen straatverlichting aanwezig is) 's nachts het aantal van achter aangereden fietsen sterk toeneemt, terwijl het aantal flankbotsingen afneemt - in beide gevallen relatief gesproken. Binnen de bebouwde kom - waar vrijwel steeds straatverlichting aanwezig is - vindt men geen belangrijke verschuivingen in de botsingspatronen (zie Tabel II). Nu zegt dit nog niet alles, want we weten niet hoe de verkeersintensiteit en de soorten ontmoetingen veranderen bij duisternis, maar het is wel een duidelijke

aanwijzing voor het belang van zowel een grote zichtbaarheid van de fiets (de fietser) zelf als van een goede openbare verlichting.

3. Verbetering van de zichtbaarheid

Wanneer men constateert dat de verminderde zichtbaarheid van de fietser bij nacht kennelijk een ernstige gevarenbron oplevert, ligt het voor de hand te proberen dit extra gevaar te bestrijden door de zichtbaarheid van de fiets (de fietser) te verhogen. De meest voor de hand liggende remedie is een goede signaalverlichting. Dit wil zeggen: een licht of een stelsel van lichten, door de fiets zelf meegevoerd, die zodanig zijn uitgevoerd dat ze een duidelijk signaal vormen voor de naderende automobilist. Wanneer het gaat om de aanwezigheid van de fiets te signaleren is een gewoon lichtpunt genoeg - mits de intensiteit voldoende groot is. Het is nu natuurlijk de vraag wat "genoeg" hier betekent. Voor fietsen zijn er geen afzonderlijke waarnemingen bekend, maar er zijn veel metingen gedaan over de minimale intensiteit van signaallichten voor auto's. Het blijkt dat de lichtsterkte tenminste 1 cd en bij voorkeur ca. 5 cd moet bedragen om een goede zichtbaarheid onder uiteenlopende omstandigheden van verkeer en omgeving te kunnen waarborgen*) (Schreuder, 1966, 1976; Balder, 1956; GTB, 1955). Dit is een waarde die veel hoger is dan de waarden die men als regel aanhoudt voor de achterlichten van fietsen! Maar dat heeft te maken met het zeer beperkte electrische vermogen van fietsen, en met het feit dat het merendeel van dit vermogen gebruikt wordt voor de voorlamp van de fiets (Schreuder, 1981).
Het is overigens wel degelijk goed als de fiets een even groot licht voert als de auto, immers ze komen tegelijk door elkaar voor op dezelfde weg.
Als hulpsysteem - bij defect - wordt een (rode) reflector gebruikt. Een dergelijk hulpsysteem is geen overbodige luxe. Uit tellingen bleek immers dat bij een aanzienlijk deel van de fietsen de verlichting (vooral de achterverlichting) niet functioneert. Defectpercentages van 25% zijn heel gewoon; daarbij is niet gerekend het deel van de fietsers die in de sche-

*) De intensiteit wordt uitgedrukt in de lichtsterkte, met de eenheid "candela" afgekort met cd.

mering zonder licht rijden omdat ze menen dat dat nog niet nodig is. Het spreekt voor zich dat dit een zeer ongewenste situatie is; zelfs de beste en meest duidelijke verlichting is waardeloos wanneer hij niet is ingeschakeld! Het reeds genoemde SWOV-rapport (1973) geeft aan dat een retroreflector die een reflecterend vermogen heeft van 2,25 cd per lux een redelijke waarneembaarheid kan waarborgen.

4. De herkenbaarheid van de fiets

Voor de zichtbaarheid is bovenstaande regel voldoende. Wanneer de intensiteit 1 à 5 cd is, dan is een behoorlijke zichtbaarheid (of detecteerbaarheid) gewaarborgd, maar het is voor de praktijk van het verkeer nog niet genoeg. Men moet niet alleen de aanwezigheid van de fiets (eigenlijk alleen van een lichtje) kunnen constateren; het is ook nodig dat men duidelijk te weten kan komen wat dat lichtje betekent - dat het om een fietser gaat , waar die fietser precies is, met welke snelheid de fiets rijdt, en in welke richting, en ook dat het om een fiets gaat en niet om een bromfiets of een motorfiets. Men vat dit alles samen onder het begrip "herkenbaarheid".
Er staan verschillende wegen open om de herkenbaarheid te verhogen. Men kan positie (voor-achter-opzij) en dus rijrichting aangeven door een kleurcode. Gebruikelijk is: rood-achter; wit-voor enz. Erg consequent is men daar echter niet in; men laat wit toe aan de achterkant, geel aan de voorkant enz. Dit is dus een kwestie van coderen. Men kan ook het voertuigtype aanduiden met een code. Ook hierin bestaat nog weinig eenstemmigheid. Een voorstel is, reeds lang geleden, gedaan door de SWOV (1974), Zie ook Roszbach (1972, 1972a). Voor de fiets, die immers maar over zeer bescheiden hoeveelheden electrische energie kan beschikken, wordt dan gedacht aan één rode lamp (achter). Dit heeft men toch als nodig voor de zichtbaarheid. Voor andere voertuigtypen kan men dan bepaalde configuraties kiezen.
De meest voor de hand liggende methode om een fiets als zodanig herkenbaar te maken, is het onderstrepen van de de trapbeweging van de berijder. Hiervoor komen allereerst de pedaalreflectoren in aanmerking. Het belang van deze reflectoren wordt algemeen - nationaal en internationaal - erkend door o.a. het feit dat ze in de meeste landen verplicht zijn. Het is echter vreemd dat er geen keuringsvoorschriften of andere kwaliteitsei-

sen aan deze reflectoren worden gesteld. Ook al zijn ze niet onder alle omstandigheden zichtbaar, en ook al worden ze vrij gemakkelijk beschadigd, ze zijn erg opvallend in het wegbeeld en ze zijn vooral van belang bij het beoordelen van de manoeuvres van fietsers. Tenslotte nog dit: de op zichzelf nogal aanvechtbare regeling dat overal, ook op goed verlichte wegen door auto's dimlicht moet worden gevoerd, kan tenminste ten dele worden gerechtvaardigd door de verbetering van de zichtbaarheid van de (immers lage) lage pedaalreflectoren.
De herkenbaarheid van de fiets - gezien vanuit verschillende richtingen - kan nog worden verhoogd door het aanbrengen van additionele reflectoren bijv. op het achterspatscherm, op de banden of tussen de spaken.
Een apart woord dient te worden gewijd aan de voorkant van de fiets. Ook naar voren toe is een duidelijke signalering nodig. Uit de ongevallenstatistieken gegeven in Tabel II blijkt dat er ook veel frontale botsingen plaatsvinden. Kennelijk is het niet voldoende dat de fietser "het gevaar ziet naderen". Nu is het voorschrift om een koplamp te hebben die helder wit licht uitstraalt, en die bedoeld is om het pad voor de fiets wit te verlichten. Hierop komen we nog terug, maar het zal duidelijk zijn dat een licht dat sterk genoeg is om het pad voor de fietser uit duidelijk te verlichten, zeker voldoende intensiteit heeft om als signaallicht te fungeren. Maar ook het voorlicht is vaak defect, geheel verkeerd gericht of niet ingeschakeld; het is dus te overwegen om, in navolging van bij de USA een witte retroflector aan de voorzijde van de fiets in te voeren.

5. De aanlichting van de weg

Een fietser moet, net als iedere andere verkeersdeelnemer, de weg voor zich uit kunnen zien. Hoe ver voor zich uit is nog een open vraag; om op een prettige, ontspannen wijze te kunnen rijden is een 15 à 20 m meestal wel nodig. Nu zijn vrijwel alle wegen binnen de bebouwde kom, en veel wegen buiten de bebouwde kom, van een openbare verlichting voorzien. Uit onderzoek is gebleken dat voor het behoorlijk berijden van een fiets de wegverlichting zodanig moet zijn dat het verlichtingsniveau (uitgedrukt in horizontale verlichtingssterkte) ongeveer 2 à 4 lux is (NSVV, 1981). Dit is een niveau dat ongeveer gelijk is aan het niveau dat voor woon-

straten zonder verkeersfunctie en voor woonerven wordt aanbevolen (Schreuder, 1978, 1980; NSVV, 1977; Hendriks, 1978; v.d. Brink & Tan, 1980; SVEN, 1981). Geen wonder natuurlijk, aangezien woonstraten en woonerven juist voor fietsers (en voetgangers) bedoeld zijn.
Wanneer er geen straatverlichting aanwezig is, zou dus 2 à 4 lux verschaft moeten worden door de koplampen van de fiets. En bovendien is een zekere breedtespreiding van de lichtbundel gewenst. Om een horizontale verlichtingssterkte van 1 lux op 15 m te verkrijgen zou de lichtsterkte van het koplicht ruim 4.000 cd moeten bedragen - iets wat bij een auto uitvoerbaar is, maar bij een fiets niet. Als uiterste grens voor het praktisch haalbare stelt men ca. 400 cd; de bijdrage aan de horizontale verlichtingssterkte is dan echter maar zeer gering.
Tenslotte nog een andere overweging: aangezien het aantal dodelijke ongevallen die kunnen worden toegeschreven aan onvoldoende verlichting naar voren toe, zeer gering is (misschien 1 à 2 per jaar voor heel Nederland; zie Schreuder, 1981), maar het aantal dodelijke ongevallen die kunnen worden toegeschreven aan onvoldoende signalering daarentegen zeer aanzienlijk is, lijkt het beter om op een andere manier het geringe electrische vermogen te verdelen. In Tabel III is een suggestie opgenomen, afkomstig van de SWOV (zie Anon, 1981). Daarbij is opgenomen het voorstel van de Internationale Standaardorganisatie ISO. Duidelijk is het verschil te zien: het SWOV-voorstel voorziet in een veel betere signalering rondom, terwijl er toch nog een zekere lichtbundeling naar voren toe is overgebleven.

Categorie van verkeersdeelname	Land								
	B	CDN	D	F	J	N	NL	S	USA
Voetgangers	56,5	59,5	50,4	51	54,0	46,5	37,7	56,7	59,8
Fietsers	26,4		23,0	21	37,5	15,2	21,1	24,9	27,4
Bromfietsers	42,9		32,5	36	38,3	26,3	34,1	16,3	
Motorfietsers	55,4	44,4	42,0	46	42,2	24,0	43,6	40,8	45,1
Auto-inzittenden	53,6	49,7	45,9	47	63,9	43,5	42,2	40,5	54,6
Vrachtautoinzittenden; overige	30,6	37,3	24,7	28	47,7	13,9	23	27,2	47,4

Bron: OECD, 1980, Tabel III.4.

TABEL I. Verkeersdoden bij nacht (in % van totaal) 1975 (D: 1976).

Soort botsing	binnen bebouwde kom				buiten bebouwde kom			
	dag	%	nacht	%	dag	%	nacht	%
frontaal	70	13	22	12	67	14	32	18
van achteren	176	32	47	27	114	24	66	38
flank	308	55	108	61	296	62	76	44
totaal	554	100	177	100	477	100	174	100

Bron: SWOV, 1973, Tabel 3

TABEL II.

Aantallen en/of percentages overleden bestuurders van een fiets ten gevolge van een botsing met een rijdend motorvoertuig in de jaren 1968 t/m 1970. N.B.: nacht wil zeggen schemer en duisternis

Gemiddelde lichtsterkte en horizontale uitstraal-hoeken	SWOV-voorstel	ISO-voorstel
recht vooruit	100 cd, 2 x 4°	400 cd
naar voren		200 cd, 2 x 4°
recht achteruit		0,25 cd
naar achteren	2 cd, 2 x 10°	0,10 cd, 2 x 10°
naar opzij	0,5 cd, 2 x 166°	$<$0,02 cd, 2 x 190°

Bron: Anon, 1981.

TABEL III.

Vergelijking tussen SWOV- en ISO-voorstel m.b.t. lichtsterkte en uitstraalhoeken van fietsverlichting.

LITERATUUR

ANON (1981). Opgemerkt worden bij duisternis: de belangrijkste functie van fietsverlichting. SWOV-schrift (1981) 7 (maart) pp. 1-2.

Balder, J.J. (1956). Stadslichten op goed verlichte wegen. Wegen 30 (1956) p. 83.

Brink, T.D.J. van den & Tan, T.H. (1980). Openbare verlichting in woongebieden. Rijkswaterstaat, 1980.

GTB (1955). Essais comparatifs internationaux. Rapport GTB 182. GTB, Brussels, 1955.

Hendriks, H. (1978). Openbare verlichting in de bebouwde kom. Electrotechniek 56 (1978) p. 917.

NSVV (1977). Het lichtniveau van de openbare verlichting in de bebouwde kom. Electrotechniek 55 (1977) pp. 90-91.

NSVV (1981). Fietspadverlichting. NSVV, Arnhem, 1981. (In voorbereiding).

OECD (1980). Road safety at night. OECD, Paris, 1980.

Roszbach, R. (1972). Improving vehicle rear lighting and signalling. Paper presented at OECD Symposium, Rome, 1972. R-72-2. SWOV, Voorburg, 1972.

Roszbach, R. (1972a). Some problems in the design of improved vehicle rear lighting configurations. Paper presented at Symposium Psychological aspects of driver behaviour, Noordwijkerhout, 1972. SWOV, Voorburg, 1972.

Schreuder, D.A. (1966). Verlichting voor nachtelijk wegverkeer. T. Soc. Geneesk. 44 (1966) pp. 230-235.

Schreuder, D.A. (1976). Voertuigverlichting binnen de bebouwde kom. R-76-7. SWOV, Voorburg, 1976.

Schreuder, D.A. (1978). Die Beleuchtung in der Strasse als Wohnviertel. Vortrag Lichttechnische Gemeinschaftstagung Amsterdam, 1978. R-78-10. SWOV, Voorburg, 1978.

Schreuder, D.A. (1980). The lighting of residential yards. Paper presented to 19th session CIE, Kyoto, 1979. R-79-49. SWOV, Voorburg, 1979. Also in: Publication CIE No. 50, Paper P-79-59, pp. 346-349. CIE, Paris, 1980.

Schreuder, D.A. (1981). Enige overwegingen omtrent de verlichting van fietsen. R-81-14. SWOV, Voorburg, 1981. Artikel Verkeerskunde 32 (1981) pp. 244-246.

SVEN (1981). Besparing op energie en kosten bij openbare verlichting. SVEN, Apeldoorn, 1981. (In druk).

SWOV (1973). Fietsen bij schemer/duisternis. Publikatie 1973-3N. SWOV, Voorburg, 1973.

SWOV (1974). Verlichting en signalering aan de achterzijde van voertuigen. R-74-11. SWOV, Voorburg, 1974.