

RETROFLECTERENDE MATERIALEN AAN FIETSEN EN BROMFIETSEN

Consult in opdracht van de Directie Verkeersveiligheid van het
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

R-77-32

Voorburg, juni 1977

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

INHOUD

1.	<u>Inleiding</u>	1
2.	<u>Het nut van bepaalde visuele hulpmiddelen</u>	2
3.	<u>Retroflecterende middelen aan de achterzijde</u>	3
3.1.	Fietsen	3
3.2.	Bromfietsen	5
4.	<u>Retroflecterende middelen aan de zijkant</u>	7
	<u>Geraadpleegde literatuur</u>	9

1. INLEIDING

Op 4 februari 1977 werd de SWOV door de Directie Verkeersveiligheid (DVV) van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat verzocht op korte termijn een consult uit te brengen over fietsachterlicht en retroflecterende materialen. Een citaat uit de brief:

"Gaarne zal ik van u vernemen of aan de hand van bestaande kennis op dit gebied is aan te geven of de voorkeur zou moeten worden gegeven aan een achterlicht en reflector samengebracht in één unit of juist aan het gescheiden houden van achterlicht en reflector, al dan niet nog gecombineerd met een geel retroflecterende verticale strip."

Nadat de SWOV op 11 februari 1977 schriftelijk op deze vraag had geantwoord, volgde van de DVV een mondeling verzoek aan de SWOV om haar mening kenbaar te maken over het nut van het gebruik van retroflecterende materialen bij (brom)fietsen in het algemeen. Meer specifiek werd daarbij, naast de al genoemde middelen, gedacht aan retroflecterende banden, spaakretroreflectoren en retroflecterend verzekeringsplaatje. Ook werd de mening van de SWOV gevraagd over het verplicht dan wel facultatief invoeren van dergelijke hulpmiddelen. Het antwoord op dit verzoek is vervat in een brief aan de DVV, gedateerd 28 juni 1977.

Om de leesbaarheid te bevorderen zijn de belangrijkste gegevens uit de twee SWOV-brieven in dit rapport gecombineerd en zo goed mogelijk geïntegreerd. Na een algemene, theoretische uiteenzetting over het nut van bepaalde visuele hulpmiddelen, zal worden ingegaan op het aanbrengen van retroflecterende materialen aan de achterzijde, respectievelijk de zijkant van fietsen en bromfietsen.

2. HET NUT VAN BEPAALDE VISUELE HULPMIDDELEN

De vraag of het aanbrengen van een bepaald visueel hulpmiddel al dan niet zinvol is uit verkeersveiligheidsoogpunt, is in zijn algemeenheid niet goed te beantwoorden. Bij een systematische beoordeling is van belang:

- welke combinaties van verkeers- en verlichtingsomstandigheden qua (absolute of relatieve) onveiligheid de meeste aandacht verdienen;
- welke op visuele waarneming berustende deeltaken in welke omstandigheden de meeste moeilijkheden voor verkeersdeelnemers op zullen leveren;
- welke middelen en alternatieven in overweging genomen kunnen worden om een verbetering ten aanzien van het verrichten van bepaalde deeltaken in bepaalde omstandigheden te bewerkstelligen. Vanuit deze gezichtspunten kan een algemene vraag al snel tot een antwoord als "ja en nee" leiden. Bijvoorbeeld: ja in de zin dat een verbetering of marginale verbetering verwacht kan worden; nee in de zin dat een dergelijke verbetering op een andere wijze effectiever bereikt kan worden, dan wel dat het - gezien de beperkte mogelijkheden tot het aanbrengen van voorzieningen - vanuit verkeersveiligheidsstandpunt beter zou zijn de aandacht op andere omstandigheden of andere visuele hulpmiddelen te richten.

3. RETROFLECTERENDE MIDDELEN AAN DE ACHTERZIJDE

3.1. Fietsen

In de nachtelijke situatie, vooral bij afwezigheid van openbare verlichting, is het van belang dat naast een betere zichtbaarheid ook een betere lokaliseerbaarheid en herkenbaarheid van de achterzijde van de fiets bewerkstelligd wordt.

Een betere zichtbaarheid kan verkregen worden door een prismatische rode retroreflector aan te brengen, gescheiden van het achterlicht, en door het achterlicht te optimaliseren. Dit laatste is mogelijk door de huidige retroreflectie-eis voor het achterlicht te laten vervallen, waardoor een grotere lichtopbrengst kan worden verkregen. Wanneer men de rode retroreflector met het achterlicht zou combineren, zou men waarschijnlijk weer compromissen moeten sluiten, hetzij ten aanzien van het retroflecterend oppervlak, hetzij ten aanzien van de lichtopbrengst van het achterlicht. Overigens liggen de keuringseisen voor de rode retroreflector ver onder de functioneel vereiste 2,25 cd/lux (SWOV, 1973).

Door het aanbrengen van een verticale retroflecterende strip op het achterspatbord zal de zichtbaarheid van de fiets niet noemenswaardig veranderen, gezien het doorgaans geringe retroflecterende vermogen van de gebruikelijke plakmaterialen. Zelfs van het beste retroflecterende materiaal op foliebasis (het "high intensity grade") is de retroreflectiewaarde lager dan die van goed prismatisch materiaal. Opgemerkt kan nog worden dat een witte strip de voorkeur verdient boven een gele. Ten eerste omdat de retroreflectiewaarde van wit hoger is dan die van geel, ten tweede omdat het kleurcontrast tussen rood en wit groter is dan tussen rood en geel.

Een betere lokaliseerbaarheid kan in het algemeen bereikt worden door de waarneembare delen grotere afmetingen te verschaffen. Hierdoor wordt afstandschatting mogelijk op basis van schijnbare grootte in plaats van helderheid. Indien achterlicht en retroreflector in één eenheid zijn ondergebracht, kan een retroflecterende verticale strip op het achterspatbord vanuit dit gezichtspunt een verbetering zijn. Maar gezien de relatief geringe zichtbaarheid

van de retroflecterende strip en de beschikbaarheid van beter zichtbare prismatische retroflectoren zijn ook vanuit een oogpunt van lokaliseerbaarheid alternatieven denkbaar die effectiever zijn. Eén zo'n alternatief is de plaatsing van achterlicht en prismatische rode reflector op onderlinge afstand van ten minste 15 à 20 cm. Zonder aanvullende middelen te gebruiken wordt dan een dimensionering bereikt die op grotere afstand waarneembaar zal zijn, althans bij brandend achterlicht. Dit kan de automobilist sterk helpen bij het schatten van de afstand tussen hem en de vóór hem rijdende fietser.

Wat betreft het verbeteren van de herkenbaarheid van de categorie fietsen door middel van de configuratie van de "lichtbronnen" aan de achterzijde, kan in grote lijnen dezelfde redenering gevolgd worden als die voor het verbeteren van de lokaliseerbaarheid.

Ten aanzien van de bedrijfszekerheid van de verschillende alternatieven kan het volgende worden gezegd. Bij combinatie van achterlicht en retroflector in één eenheid, is er slechts één element dat op enigerlei wijze buiten werking kan raken. Maar dit element zal groot zijn en zijwaarts en/of achterwaarts uitsteken buiten het spatbord, waardoor het nogal kwetsbaar is. Wanneer retroflector en achterlicht als gescheiden elementen worden aangebracht, is de kans dat een van beide buiten werking raakt wellicht groter, maar de kans dat zij beide buiten werking raken is zeker kleiner.

Retroflecterende materialen aan fietsen zijn bedoeld voor de nachtelijke situatie, met name bij het ontbreken van adequate openbare verlichting. Nu is in het totaal van alle fietsers die bij schemer en duisternis overlijden ten gevolge van een ongeval met een rijdend motorvoertuig, het aandeel van de kop-staart ongevallen iets groter dan in het overeenkomstige totaal bij daglicht. Absoluut gezien overlijden er bij daglicht echter bijna twee maal zo veel fietsers ten gevolge van kop-staart ongevallen met rijdende motorvoertuigen als bij schemer en duisternis. Verbetering van de opvallendheid van de achterzijde van de fiets zou het aantal van dergelijke ongevallen bij daglicht kunnen doen afnemen.

In tegenstelling tot bestuurders van motorvoertuigen hebben fietsers weinig of geen mogelijkheden hun opvallendheid overdag te verbeteren door het voeren van verlichting. Fluorescerend materiaal op het achterspatbord zou wel een (gedeeltelijke) oplossing kunnen bieden. In het licht van wat in het voorgaande gezegd is over de geringe effectiviteit van een verticale retroflecterende strip op het achterspatbord, kan gesteld worden dat meer rendement te verkrijgen zal zijn door de beschikbare ruimte te benutten voor visuele middelen die de opvallendheid bij daglicht vergroten.

Als overwogen wordt toch de retroflecterende strip op het achterspatbord in te voeren, verliest de vraag of dit verplicht of facultatief moet gebeuren - gezien het voorgaande - aan gewicht. Deze vraag is van belang in verband met de opbouw van verwachtingspatronen en de mogelijkheid dat werkelijke situaties afwijken van verwachte situaties. Wanneer het effect van bepaalde voorzieningen op het gedrag van verkeersdeelnemers op zich gering is, zal ook het effect via verwachtingspatronen niet groot kunnen zijn.

3.2. Bromfietsen

Ten aanzien van visuele hulpmiddelen aan de achterzijde van bromfietsen kunnen uitspraken gedaan worden die ten dele analoog zijn aan die over fietsen. Met betrekking tot een eventuele retroflecterende uitvoering van het verzekeringsplaatje kan gesteld worden dat dit de zichtbaarheid van de achterzijde weinig zal verbeteren. Reden hiervoor is het vermoedelijk geringe retroflecterende vermogen en het kleine oppervlak. Bovendien is de verlichting van de bromfiets beter dan van de fiets, waardoor de zichtbaarheid toch al beter is.

Lokaliseerbaarheid en herkenbaarheid zullen door een retroflecterend verzekeringsplaatje slechts zeer marginaal verbeterd worden.

Wanneer op deze punten verbeteringen beoogd worden, kan men die op andere manieren effectiever tot stand brengen.

Voorts geldt voor bromfietzers - in tegenstelling tot fietsers - dat het aandeel van de dodelijke kop-staart ongevallen bij schemer

en duisternis niet toeneemt ten opzichte van het aandeel bij daglicht. Het aandeel van de dodelijke frontale ongevallen is bij schemer en duisternis daarentegen wel groter dan bij daglicht. Dit maakt het twijfelachtig of incidentele maatregelen zich juist op de categorie kop-staart ongevallen in de nachtelijke situatie zouden moeten richten.

Wat betreft de invoering van het retroflecterende bromfietsplaatje en de vraag verplicht of facultatief geldt hetzelfde als in paragraaf 3.1. gesteld is over de invoering van een retroflecterende strip op het achterspatbord van de fiets.

4. RETROFLECTERENDE MIDDELEN AAN DE ZIJKANT

Over kop-staart ongevallen en visuele middelen om deze te beperken zijn vrij uitgebreide analyses verricht (SWOV, 1973 en 1974). Met betrekking tot flankbotsingen is dat niet het geval, zodat het wat moeilijker is een oordeel te geven over zulke visuele middelen als spaakretroreflectoren en retroflecterende banden.

Enig onderzoek is er op dit gebied echter wel gedaan, namelijk door Burg & Hulbert (z.j.). Uit hun onderzoek kan opgemaakt worden dat retroflecterende banden en spaakretroreflectoren een bijdrage kunnen leveren aan de detectie, de herkenning en de bepaling van de bewegingsrichting van fietsen en bromfietsen. Onderlinge vergelijking leidde tot een voorkeur voor retroflecterende banden boven spaakretroreflectoren. Gezien de keuze van deeltaken en omstandigheden door de onderzoekers lijkt het echter verstandig aan de laatste conclusie nog niet al te veel gewicht toe te kennen. De herkenningsproef vond bijvoorbeeld plaats in statische toestand, terwijl spaakretroreflectoren hun eventuele effectiviteit wat dit aangaat vooral aan de beweging zullen ontleenen.

Voor uitspraken over de te verwachten effecten op de verkeersveiligheid en over de middelen waaraan de voorkeur zou moeten worden gegeven, is een nadere analyse noodzakelijk, eventueel te ondersteunen door nieuw onderzoek. Een belangrijke, nog onbeantwoorde vraag is bijvoorbeeld of het probleem zich concentreert op de herkenning van de categorie en de beweging(srichting) dan wel op de detectie van de aanwezigheid. In het eerste geval is het nut van de genoemde hulpmiddelen meer evident dan in het tweede. Ongevallengegevens tonen voor gedode fietsers binnen de bebouwde kom bij schemer en duisternis een geringe toename van het aandeel van de flankbotsingen ten opzichte van het aandeel bij daglicht. Buiten de bebouwde kom is het aandeel bij schemer en duisternis echter duidelijk kleiner dan bij daglicht. Dit zou erop kunnen wijzen dat het grootste effect te behalen is met middelen die de opvallendheid bij schemer en duisternis binnen de bebouwde kom vergroten. Enerzijds vanwege de suggestie die van de ongevallen-

gegevens uitgaat, dat schemer en duisternis voor de categorie flankbotsingen buiten de bebouwde kom geen extra risico met zich meebrengen. Anderzijds vanwege de veronderstelling (SWOV, 1974) dat binnen de bebouwde kom, waar men te maken heeft met relatief geringe verschillen en ingewikkelder verkeersbeelden, vooral de opvallendheid van invloed is op de veiligheid.

Als het om de detectie van de aanwezigheid zou gaan, is weer van belang of dit vooral detectie in bewegende dan wel in statische toestand betreft. In het eerste geval zou men allereerst aan alternatieven in termen van aanpassing van de voorverlichting (zijwaartse uitstraling) kunnen denken. In het tweede geval aan retroflecterende middelen en aan stroomvoorziening van de fiets bij stilstand. Maar wanneer het om retroflecterende middelen ter verbetering van de detectie gaat, geldt dat het retroflecterend vermogen op zich een wat groter gewicht in de schaal zal leggen dan de herkenbaarheid van de vorm.

Er zijn, kortom, nog te veel onbeantwoorde vragen om over de effectiviteit van retroflecterende banden en spaakreflectoren, en over een eventuele voorkeur voor één van beide middelen, uitsluitend te kunnen geven. Anderzijds zijn aan deze middelen geen aanwijsbare nadelen verbonden, zodat er geen aanleiding is het vrijwillig gebruik ervan iets in de weg te leggen.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

Burg, A. & Hulbert, S.F. (z.j.). Bicycle wheel reflectorization as an aid to detection and recognition.

SWOV (P.C. Noordzij) (1973). Fietsen bij schemer/duisternis. Een benadering van de kans op een botsing tussen een fiets en een rijdend motorvoertuig bij schemer/duisternis en mogelijkheden voor het verhogen van de waarneembaarheid bij schemer/duisternis van de achterzijde van de fiets(er). Publikatie 1973-3N. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1973.

SWOV (R. Roszbach) (1974). Verlichting en signalering aan de achterzijde van voertuigen. Rapport ten behoeve van de BOWG "Herkenbaarheid/Opvallendheid Voertuigen. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1974.