

# De wenselijkheid van spiegels op bromfietsen

Ing. C.C. Schoon

Met financiële bijdrage van:



**RAI Vereniging, Amsterdam**

R-2000-24



# **De wenselijkheid van spiegels op bromfietsen**

R-2000-24  
Ing. C.C. Schoon  
Leidschendam, 2000  
Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

## Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2000-24
Titel:	De wenselijkheid van spiegels op bromfietsen
Auteur(s):	Ing. C.C. Schoon
Themaleider:	Ir. L.T.B. van Kampen
Projectnummer SWOV:	70.318
Subsidiegever:	Dit onderzoek werd mede mogelijk gemaakt door de jaarlijkse financiële bijdrage van de Nederlandse Vereniging de Rijwiel- en Automobiellndustrie (RAI Vereniging).
Trefwoord(en):	Rear view mirror, moped, safety, behaviour, data acquisition, evaluation (assessment), Netherlands.
Projectinhoud:	Volgens wettelijke voertuigspecificaties moet een bromfiets een linkerspiegel hebben. Rijdt hij eenmaal op de weg, dan hoeft dit niet. Daarnaast doet zich de situatie voor dat sinds 15 december 1999 op vele locaties binnen de bebouwde kom de bromfiets niet meer op het fietspad rijdt, maar op de rijbaan. In deze studie is nagegaan of het voor de verkeersveiligheid wenselijk is dat de bromfiets in het verkeer een linkerspiegel heeft.
Aantal pagina's:	22 + 1 blz.
Prijs:	f 17,50
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 2000

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV  
Postbus 1090  
2260 BB Leidschendam  
Telefoon 070-3209323  
Telefax 070-3201261

## Samenvatting

Volgens wettelijke voertuigspecificaties moet een bromfiets een linkerspiegel hebben. Rijdt hij eenmaal op de weg, dan hoeft dit niet. Op verzoek van de RAI Vereniging is nagegaan of het voor de verkeersveiligheid gewenst is dat de bromfiets in het verkeer een linkerspiegel heeft. Een dergelijke studie is mede relevant omdat sinds 15 december 1999 de maatregel 'Bromfiets binnen de bebouwde kom op de rijbaan' van kracht is.

Ter oriëntatie is allereerst gezocht naar relevant onderzoek in de literatuur. De wettelijke vereisten die aan spiegels worden gesteld zijn beschreven. Ook zijn metingen naar het aandeel brom- en snorfietsen met en zonder spiegels verricht en is er een ongevalanalyse uitgevoerd van aanrijdingen bij manoeuvres naar links in het verkeer (afslaan, rijstrookwisseling, enzovoort). De verkregen gegevens zijn vervolgens geanalyseerd om vast te stellen of spiegels op bromfietsen (en snorfietsen) al dan niet wenselijk en/of noodzakelijk zijn.

De oriëntatie leverde de volgende gegevens op:

- Slechts op ongeveer 20% van de bromfietsen zit een spiegel.
- Nieuwe bromfietsen worden veelal met spiegel(s) afgeleverd; het zijn vooral de jongeren die zelf de spiegel verwijderen. Volgens de handelaren appreciëren ouderen de spiegel wel.
- Op bromfietsen zit een bolle spiegel; zo'n spiegel vertekent echter het beeld. Voor spiegels op bromfietsen gelden dezelfde eisen als voor spiegels op motorfietsen.
- Bij de rijopleiding van motorrijders wordt geleerd om bij verandering van richting over de schouder te kijken. In de literatuur is niets naders gevonden over het feitelijke gedrag van (jonge) bromfietzers bij manoeuvres naar links.
- Motorrijders zijn meer betrokken bij ongevallen met manoeuvres naar links dan bromfietzers; om te kunnen zeggen waar dit aan ligt en welke (verschillen in) omstandigheden hierbij een rol spelen is nader onderzoek nodig.

In de analyse over het kijkgedrag en het gebruik van de spiegel is onderscheid gemaakt in de ervaren en onervaren rijder. De jonge bromfietser is nog het meest gebaat bij informatie die hij/zij opdoet met de blik over de schouder. De ervaren rijder gebruikt de spiegel planmatig; door regelmatig in de spiegel te kijken weet hij wanneer het geschikte moment er is om een manoeuvre uit te voeren. Om te zien of er geen verkeer in de dode hoek zit, zal ook de ervaren rijder vaak over de schouder (moeten) kijken.

Geconcludeerd kan worden dat een spiegel op een bromfiets niet per se nodig is voor een veilig verkeersgedrag van bromfietzers. Dit is evenmin het geval op locaties waar de maatregel 'Bromfiets op de rijbaan' geldt. Een kijktechniek inclusief spiegelgebruik zou wel een meer anticiperend rijgedrag kunnen bewerkstelligen. Daarvoor is dan wel een praktijkopleiding nodig waarin het goed gebruiken van de spiegel is opgenomen. Mocht er een verplichte praktijkopleiding voor brom- en snorfietsers worden ingevoerd, dan is het wenselijk om ook de aanwezigheid van spiegels op brom- en snorfietsen in het dagelijkse verkeer verplicht te stellen.

# Summary

## The desirability of mirrors on mopeds

According to the Dutch law regarding vehicle specifications, a moped must have a left-hand mirror. Once it is on the road, however, it does not have to be equipped with one. Commissioned by the RAI Association, SWOV has studied if, for road safety's sake, mopeds in traffic should have a left-hand mirror. This study is especially relevant because the measure 'Mopeds on the road carriageway inside built-up areas' came into effect on 15th December 1999.

By way of orientation, the relevant literature was first studied. The legal requirements for mirrors were examined. Observations were also made of the percentage of mopeds and light-mopeds with and without mirrors. An accident analysis was made of collisions while manoeuvring to the left in traffic (turning off, changing lanes, etc.). The data obtained was then analysed to see if mirrors on mopeds (and light-mopeds) are desirable and/or necessary or not.

This orientation resulted in the following information:

- Only approx. 20% of mopeds have a mirror.
- New mopeds usually come with mirror(s) attached; especially young mopedists then remove them themselves. According to dealers, older mopedists do appreciate a mirror.
- Mopeds have a convex mirror; which, however, distorts the view. The same legal requirements for motorcycle mirrors also apply to those for mopeds.
- During driving lessons, motorcyclists are taught to look over their shoulder when changing direction. Nothing in the literature was found regarding the actual behaviour of (young) mopedists while manoeuvring to the left.
- Motorcyclists are more often involved in accidents while moving left, than mopedists. Further research is needed to be able to say why this is, and which (differences in) circumstances play a part.

In the analysis of viewing behaviour and mirror use, a distinction was made between experienced and novice mopedists. The young mopedist is best served by information gained by looking over the shoulder. The experienced mopedist uses the mirror systematically; by regularly looking in the mirror, he/she knows when it is the best time to carry out a manoeuvre. In order to see if there is any traffic in the blind area, the experienced mopedist also has to often look over the shoulder.

It can be concluded that a mirror on a moped is not absolutely necessary for safe mopedist behaviour. This is not any more necessary at locations where 'Mopeds on the road carriageway inside built-up areas' applies. A viewing technique that includes mirror use could lead to a more anticipatory driving behaviour. For this, it is necessary to have practical driving lessons in which proper mirror use is included. If obligatory practical driving lessons are introduced, it is also desirable that mirrors on mopeds and light-mopeds in traffic are made obligatory.

# Inhoud

1.	<b>Inleiding</b>	7
2.	<b>Opzet en uitvoering onderzoek</b>	8
2.1.	Opzet van het onderzoek	8
2.2.	Uitvoering van het onderzoek	8
3.	<b>Resultaten</b>	10
3.1.	Literatuurstudie	10
3.1.1.	Onderzoekspublicaties	10
3.1.2.	Wettelijke eisen	10
3.1.3.	Training spiegelgebruik en kijkgedrag	11
3.2.	Resultaten metingen	11
3.2.1.	Uitvoering metingen aanwezigheid spiegels	11
3.2.2.	Berekening correctiewaarde voor het aandeel snorfietsen	12
3.2.3.	Aanwezigheid van spiegels op bromfietsen	12
3.2.4.	Bepaling zichthoek en gezichtsveld	13
3.3.	Enquête onder bromfietshandelaren	14
3.4.	Ongevallenanalyse	15
4.	<b>Analyse</b>	17
5.	<b>Conclusie</b>	20
	<b>Literatuur</b>	22
	<b>Bijlage</b> Berekening van de zichthoek van spiegels	23





## 1. Inleiding

In het Voertuigreglement, deel uitmakend van het de Wegenverkeerswet 1994, is in de *toelatingseisen* vastgesteld dat op bromfietsen een linkerspiegel verplicht is. Deze eisen hebben betrekking op de typegoedkeuring van bromfietsen. Echter in de *permanente eisen* is niet vastgesteld dat er een linkerspiegel aanwezig moet zijn. Deze eisen hebben betrekking op de 'dagelijkse' voertuiguitrusting.

Het gevolg van de permanente eisen is dat in het dagelijkse verkeer op veel bromfietzers geen spiegel aanwezig is. De vraag of dit consequenties heeft voor de verkeersveiligheid werd geopperd door de RAI Vereniging. Deze vraag is mede relevant omdat de maatregel 'Bromfiets binnen de bebouwde kom op de rijbaan' is ingevoerd. Deze maatregel is op 15 december 1999 in werking getreden in het kader van het Startprogramma Duurzaam Veilig.

De studie naar dit onderwerp werd mede mogelijk gemaakt door jaarlijkse subsidie van de RAI Vereniging aan de SWOV.

## 2. Opzet en uitvoering onderzoek

### 2.1. Opzet van het onderzoek

Tot dusver heeft de SWOV nooit aandacht besteed aan het onderwerp 'spiegels op tweewielers'. Om die reden heeft er voor deze studie eerst een oriëntatie plaatsgevonden om de relevantie van de aanwezigheid en het gebruik van spiegels te bepalen. De oriëntatie omvatte de volgende elementen:

- literatuurstudie;
- informatievergaring over wettelijke vereisten voor spiegels op bromfietsen;
- metingen ter vaststelling van het aandeel bromfietsen zonder spiegels;
- informatievergaring over de wijze van training van spiegelgebruik en kijkgedrag bij gemotoriseerde tweewielers;
- ongevallenstudie gericht op manoeuvres naar links in het verkeer.

Op basis van de gegevens uit deze oriëntatie is het gebruik van de spiegel in verschillende facetten geanalyseerd. Op grond hiervan is geconcludeerd of spiegels op bromfietsen (en snorfietsen) al dan niet wenselijk en/of noodzakelijk zijn.

### 2.2. Uitvoering van het onderzoek

#### *Literatuurstudie*

Er is nagegaan of er binnen- en buitenlandse literatuur in de bibliotheek van de SWOV aanwezig is over spiegels en spiegelgebruik bij (gemotoriseerde) tweewielers. De beschikbare literatuur is beschreven.

#### *Wettelijke eisen*

Beschreven is welke wettelijke vereisten gelden voor de aanwezigheid van spiegels op bromfietsen. Tevens is nagegaan welke eisen er aan spiegels gesteld worden, bijvoorbeeld eisen omtrent de grootte van de kromtestraal (bol of vlak) en de breedte. Deze gegevens zijn van belang voor de grootte van het zichtveld van de berijder.

#### *Metingen aanwezigheid spiegels*

Er zijn globale metingen uitgevoerd om het aandeel bromfietsen met en zonder spiegel vast te stellen. Ter indicatie is tevens het aantal bromfietsen met twee spiegels vastgesteld.

Bij voorkeur wilden we een landelijk beeld van de aanwezigheid van spiegels op bromfietsen verkrijgen; dit hoefde niet meer dan een indicatie te zijn. Om die reden, en om kosten te besparen, zijn de metingen gecombineerd met een landelijk uitgevoerde inventarisatie van de aanwezigheid van het derde remlicht op personenauto's.

Verder is navraag gedaan bij een twaalftal bromfietshandelaren om vast te stellen door wie en waarom spiegels worden verwijderd.

### *Training spiegelgebruik en kijkgedrag*

Er is nagegaan hoe er bij trainingen en/of bij de rijopleiding voor tweewielers (motorfietsen en/of brom- en snorfietsen) geleerd wordt om informatie in te winnen, wanneer er (noodzakelijke) manoeuvres moeten worden uitgevoerd in het verkeer. Er is onderscheid gemaakt tussen spiegelgebruik en kijkgedrag (over de schouder kijken).

### *Ongevallenanalyse*

In de ongevallenstatistiek worden diverse manoeuvres onderscheiden die van doen hebben met richtingveranderingen. Ongevallen, waarbij bromfietzers slachtoffer zijn geworden na een dergelijke manoeuvre zijn geselecteerd. Een globale analyse is op deze ongevallen uitgevoerd. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen manoeuvres op het fietspad en die op de rijbaan. Het bronmateriaal bestaat uit verkeersongevallen die door de afdeling Basisgegevens van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV-BG) geregistreerd zijn.

Ter vergelijking zijn de resultaten afgezet tegen soortgelijke manoeuvres van motorrijders. Immers, deze categorie verkeersdeelnemers heeft altijd de beschikking over spiegels en is getraind om hiermee om te gaan.

### *Analyse*

De verzamelde gegevens zijn vervolgens geanalyseerd. Op grond van deze analyse is geconcludeerd of spiegels op bromfietsen (en snorfietsen) al dan niet wenselijk en/of noodzakelijk zijn.

## 3. Resultaten

### 3.1. Literatuurstudie

#### 3.1.1. *Onderzoekspublicaties*

In vergelijking met onderzoek naar het zichtveld en spiegels op personenauto's en vrachtauto's (180 publicaties in de bibliotheek van de SWOV) is er nauwelijks iets over tweewielers bekend. Er is slechts één publicatie aangetroffen; deze handelt over de afstelling van spiegels op motorfietsen om een zo gunstig mogelijk zichtveld te verkrijgen (Motoki & Tsukisaka, 1987). Voor ons doel is dit minder relevant.

In een studie van het toenmalige Verkeerskundig Studiecentrum VSC (tegenwoordig COV) van de Rijksuniversiteit Groningen naar jeugdige bromfietzers wordt geconstateerd dat met betrekking tot het daadwerkelijke gedrag van bromfietzers in de Nederlandse situatie bijzonder weinig bekend is (Wierda, Van Schagen & Brookhuis, 1989). Over het uitvoeren van manoeuvres is niets meer gevonden dan dat dit vaak roekeloos gebeurt. Helaas is het in onze studie dan ook niet mogelijk om iets aan te geven over het feitelijke gedrag van (jonge) bromfietzers bij (afslaande) manoeuvres naar links.

#### 3.1.2. *Wettelijke eisen*

De tekst in het Voertuigreglement (Wegenverkeerswet 1994) onder het deel 'Toelatingseisen' luidt als volgt:

“Art. 3.6.32.

Lid 1. Bromfietsen met een door de constructie bepaalde snelheid van meer dan 25 km/h, moeten zijn voorzien van een linkerbuitenspiegel.

Lid 2. De spiegels moeten voor wat betreft constructie, plaatsing, verstelbaarheid, afmetingen en gezichtsveld op de weg voldoen aan het bepaalde in richtlijn 80/780/EEG.”

In het deel dat de permanente eisen behandelt, is niets over spiegels opgenomen.

Uit richtlijn 80/780/EEG blijkt dat aan spiegels op bromfietsen dezelfde eisen worden gesteld als aan spiegels op motorfietsen. In deze richtlijn is onder meer het volgende bepaald:

- De gemiddelde waarde van de kromtestraal van bolle spiegels ligt tussen 1,0 en 1,2 m.
- De diameter van ronde spiegels mag variëren van 10 tot 15 cm.
- Tussen de buitenranden van niet-ronde spiegels moet een cirkel passen met een diameter van ten minste 10 cm.

Gezichtsveldwaarden die met spiegels op auto's en vrachtauto's bereikt moeten worden, gelden niet voor spiegels op tweewielers.

Over de rechterspiegel op gemotoriseerde tweewielers wordt niets aangegeven. Deze mag gemonteerd worden.

### 3.1.3. *Training spiegelgebruik en kijkgedrag*

Een zeer informatief leerboek voor een motorrijopleiding is *'n Klasse beter motorrijden* (Veka Best, s.a.), dat met behulp van de politie en de KNMV (Koninklijke Nederlandse Motorrijders Vereniging) is samengesteld.

In dit boek wordt uiteengezet dat de bolle spiegel het beeld vertekent en dat "een schijnbaar op behoorlijke afstand rijdende auto in werkelijkheid vlak achter je zit."

Er wordt geleerd om bij een verandering van richting of van rijstrook het hoofd te draaien en naar opzij te kijken want "de auto náást je zie je niet in de spiegel."

In het leerboek wordt verder aangegeven om bij inhaalmanoeuvres goed in de linkerspiegel en over de linkerschouder te kijken.

## 3.2. **Resultaten metingen**

### 3.2.1. *Uitvoering metingen aanwezigheid spiegels*

Op vier plaatsen verspreid over Nederland zijn metingen in het verkeer naar de aanwezigheid van spiegels uitgevoerd. Deze metingen werden uitgevoerd in combinatie met metingen naar de aanwezigheid van het derde remlicht op personenauto's. Het aantal waarnemingen was 166. Daarnaast zijn metingen op twee parkeerplaatsen, in Noord-Brabant en Zuid-Holland, verricht. Het aantal waarnemingen was hier 80. De metingen hebben in april en mei van het jaar 2000 plaatsgevonden.

Hoewel in verband met de wettelijke toelatingseisen alleen bromfietsen voor de metingen in aanmerking zouden komen, is bij de metingen toch geen onderscheid tussen brom- en snorfietsen gemaakt. Dit vanwege twee verschijnselen die te maken hebben met de juiste identificatie van een brom- of snorfiets:

1. Bij een proefmeting in april 1999 (ter voorbereiding op een latere meting naar helmgebruik; zie punt 2) werd de indicatie verkregen dat een kleine 20% van de lichte gemotoriseerde tweewielers die met een oranje identificatieplaat was uitgerust, geen snorfiets was maar een bromfiets (Schoon & Batstra, 2000).
2. Bij landelijke metingen naar helmgebruik in de zomer van 1999 is vastgesteld dat 16% van de passerende lichte gemotoriseerde tweewielers (snorfietsen met een oranje plaat niet meegerekend) niet van een identificatieplaat was voorzien (Goldenbeld & Batstra, 2000).

Bij de metingen zijn dus zowel bromfietsen als snorfietsen geteld, of ze nu wel of geen identificatieplaten hadden. Daar snorfietsen bij deze metingen niet relevant zijn (volgens de toelatingseisen hoeven deze geen spiegel te hebben), diende bij de resultaten van de metingen hiervoor gecorrigeerd te worden.

Aangezien de metingen zowel in het verkeer als op parkeerplaatsen zijn uitgevoerd moest er op twee manieren worden gecorrigeerd:

- De metingen in het verkeer zijn gecorrigeerd aan de hand van de verkeersprestatie.
- De metingen op parkeerterreinen zijn gecorrigeerd aan de hand van parkcijfers.

### 3.2.2. Berekening correctiewaarde voor het aandeel snorfietsen

In *Tabel 1* zijn de basisgegevens van voertuigprestatie en het park van brom- en snorfietsen weergegeven.

	Reizigerskilometers (1998)		Parkcijfers (1998)	
	Miljoen km	%	Aantal (x1000)	%
Bromfiets	910	81	358	68
Snorfiets	209	19	171	32
Totaal	1119	100	529	100

*Tabel 1. Voertuigprestatie en parkcijfers van brom- en snorfietsen (bron: CBS, RAI).*

Uit *Tabel 1* blijkt dat snorfietsers 19% van het totaal aantal reizigerskilometers voor hun rekening nemen terwijl ze voor 32% deel uitmaken van de parkomvang. Dit betekent dat het aantal getelde tweewielers in het verkeer met 19%, en dat op parkeerplaatsen met 32% moet worden gereduceerd om het reële aantal bromfietsen te verkrijgen.

### 3.2.3. Aanwezigheid van spiegels op bromfietsen

*Tabel 2* geeft de resultaten van de metingen naar de aanwezigheid van spiegels, gecorrigeerd voor het aantal snorfietsen. De feitelijk waargenomen aantallen tweewielers zijn verminderd met het waarschijnlijk geachte aantal aanwezige snorfietsen op de meetlocaties (zie § 3.2.2).

	Openbare weg	Parkeerplaatsen	Totaal
Aantal bromfietsen	134	62	197
Aantal met spiegel	25	14	39
Percentage met spiegel	19	22	20

*Tabel 2. Het aantal en percentage bromfietsen met een spiegel.*

Vastgesteld kan worden dat slechts één op de vijf bromfietsen van een spiegel was voorzien.

Van de 14 bromfietsen op parkeerterreinen die een spiegel bezaten is vastgesteld aan welke zijden spiegels waren gemonteerd. Ter indicatie de volgende cijfers:

- alleen links: 7
- alleen rechts: 0
- beide zijden: 7

### 3.2.4. Bepaling zichthoek en gezichtsveld

Teneinde inzicht te krijgen in hoe groot het zichtveld van de bromfietsbestuurder is, zijn enkele metingen aan spiegels verricht. In een eerder gepubliceerd rapport van de SWOV over onder meer het gebruik van spiegels op personenauto's, is een formule opgesteld ter vaststelling van de zichthoek van de bestuurder van een personenauto (Schoon & Blokpoel, 1989). In de *Bijlage* staat deze formule vermeld.

De gegevens die nodig zijn om deze zichthoek te berekenen zijn:

- spiegelbreedte;
- directe afstand oog - spiegel;
- langsafstand en dwarsafstand oog - spiegel (beide in het horizontale vlak);
- kromtestraal spiegel.

Ter indicatie zijn deze gegevens van vijf bromfietsen bepaald, waarna de grootte van de zichthoek is berekend. Aangezien er enige spreiding zit in de gemeten waarden, vertoont de berekende zichthoek ook enige spreiding. Aan de hand van de zichthoek kon de zichtbreedte worden berekend op elke willekeurige afstand tot de spiegel. Een overzicht van de berekende waarden staat in *Tabel 3*. Ter vergelijking zijn ook de waarden van de linker- en rechterbuitenspiegel van een personenauto opgenomen.

Gegevens spiegels	Bromfiets (linker- en rechterspiegel)	Personenauto	
		Spiegel links	Spiegels rechts
Type spiegel	Bol (1,2-1,4 m)	Vlak	Bol (1,2 m)
Breedte spiegel	10 - 12 cm	15 cm	15 cm
Zichthoek	22° - 27°	16°	23°
Zichtbreedte op 4 m	1,65 - 2,05 m	1,15 m	1,70 m
Zichtbreedte op 10 m	4,10 - 5,15 m	2,85 m	4,30 m

Tabel 3. *Zichthoek van spiegels en te behalen zichtbreedtes berekend vanuit een 'normale' zitpositie op een bromfiets en in een personenauto.*

Uit *Tabel 3* blijkt dat het gezichtsveld aan de linkerzijde van de bestuurder van een bromfiets breder is dan die van een bestuurder van een personenauto. De belangrijkste verklaring hiervoor is dat bij de bromfiets de berekening is uitgevoerd voor een bolle spiegel, en bij de personenauto voor een vlakke spiegel. De grootte van het gezichtsveld aan de rechterzijde van een personenauto komt redelijk overeen met die van een bromfiets.

De afmetingen en berekende waarden van de vijf bromfietsen afzonderlijk zijn in de *Bijlage* opgenomen, evenals de gegevens van diverse typen spiegels van personenauto's.

### 3.3. Enquête onder bromfietshandelaren

Op bromfietsen zitten dus vaak geen spiegels. Om er enig zicht op te krijgen of de spiegels misschien nooit zijn gemonteerd of dat ze worden verwijderd en op welk moment dat dan gebeurt, zijn twaalf bromfiets-handelaren, verspreid over het land, telefonisch ondervraagd. Aan de hand van een enquêteformulier werden onderstaande vragen gesteld. De antwoorden worden aansluitend gegeven.

*Vraag 1. Staan bij u in de showroom de bromfietsen met of zonder spiegel?*

- Met spiegel: 8
- Met en zonder spiegel: 2
- Zonder spiegel: 2

*Vraag 2. Levert u de bromfiets af met of zonder spiegel(s)?*

- Met spiegel(s): 10
- Zonder spiegel: 2

*Vraag 3. Geeft u voorlichting over het feit of de spiegel al dan niet verplicht is?*

- Ja: 10
- Nee: 2

Vaak werd door de dealer aangegeven dat het niet verplicht is maar wel veiliger. Twee dealers gaven aan dat ze tegen klanten zeiden dat de spiegel in de toekomst verplicht zou worden.

*Vraag 4. Waarom zou men de spiegel niet willen, denkt u?*

Hierop werd vaak gezegd dat "het niet staat" vanwege: de sportiviteit, de (snelle) outlook, ruigheid, "voor gek rijden". Er was één praktisch antwoord: de bromfiets wordt te breed waardoor het lastig is met het inrijden van de stalling.

*Vraag 5. Is er een verschil tussen ouderen en jongeren?*

Door zes handelaren werd geantwoord dat ouderen (30+ maar ook 40+) de spiegel er niet afhalen. Wel werd een keer genoemd dat ouderen er wel aan moeten wennen.

Twee keer werd gezegd dat jongeren niet altijd de spiegel eraf halen: ze beseffen dat het toch veiliger / een soort motor is.

Een enkele had geen mening of had er weinig ervaring mee.

*Vraag 6. Zijn spiegels op bromfietsen vlak of bol?*

- Vlak: 11
- Weet niet: 1

De voornaamste bevindingen kunnen als volgt worden samengevat. De meeste handelaren leveren de bromfietsen af met een spiegel (of vaak met spiegels). Het zijn dan veelal de jongeren die de spiegel er zelf afhalen. Ouderen appreciëren de spiegel. Gezien het feit dat de handelaren niet weten dat er een bolle spiegel op bromfietsen zit, zal bij aflevering van de bromfiets niets worden gezegd over het feit dat de spiegel een vertekend beeld geeft.



### 3.4. Ongevallenanalyse

Uit de nationale ongevallenstatistiek (het AVV-BG-bestand) zijn bromfiets-slachtoffers geselecteerd die betrokken zijn geweest bij manoeuvres naar zowel links als rechts. Hoewel de manoeuvres naar links voor deze studie het meest van belang zijn, zijn de manoeuvres naar rechts ter vergelijking meegenomen. Tevens zijn ter vergelijking ongevallen met dezelfde manoeuvres van motorrijders geselecteerd.

Geselecteerd zijn aanrijdingen met alle volgende vier kenmerken:

- gemotoriseerde tweewieler maakte een manoeuvre naar links of rechts;
- aanrijding vond plaats met achteropkomend verkeer;
- aanrijding vond plaats binnen de bebouwde kom;
- aanrijding vond niet op het fietspad plaats, maar op de rijbaan.

Voor de vergelijking van motorrijders met bromfietzers dient bedacht te worden dat de locaties van ongevallen nog wel kunnen verschillen; ook kan er verschil zijn in het type manoeuvre en de omstandigheden (bijvoorbeeld een verschillende positie op de rijstrook en verschillende rij snelheden). De cijfers in *Tabel 4* vormen dan ook slechts een indicatie van het verschil in de mate van ongevalsbetrokkenheid tussen motoren/scooters en bromfietsen.

Manoeuvre	Bromfiets		Motorfiets/scooter	
	Aantal	Percentage <sup>(1)</sup>	Aantal	Percentage <sup>(1)</sup>
Naar links	1916	9%	1044	15%
Naar rechts	1403	7%	162	2%

(1) Gerelateerd aan het totaal aantal slachtoffers onder berijders van resp. bromfietsen en motorfietsen/scooters op de geselecteerde locaties in de betreffende periode.

*Tabel 4. Slachtoffers (doden, ziekenhuisgewonden en licht gewonden) onder berijders van bromfietsen en motorfietsen/scooters bij manoeuvres naar links en rechts (afslaan, rijstrookwisselingen e.d.) in de periode 1995-1999 binnen de bebouwde kom, excl. fietspaden (bron: BIS-V; AVV-BG).*

Uit *Tabel 4* blijkt dat het aandeel slachtoffers dat valt bij manoeuvres naar links bij bromfietsen beduidend geringer is dan bij motorfietsen (9 en 15%, respectievelijk). Bij manoeuvres naar rechts is het tegendeel het geval. Voor bromfietzers wijkt het aandeel slachtoffers bij manoeuvres naar links niet veel af van die bij manoeuvres naar rechts (respectievelijk 9 en 7%). Opvallend is het grote verschil bij motorfietsen: bij manoeuvres naar links vallen, in absolute zin, ruim zes keer zo veel slachtoffers als bij manoeuvres naar rechts.

Het grote verschil tussen brom- en motorfietsen (9 en 15%) bij de manoeuvres naar links is een aanleiding om de ongevallen nader te bekijken. Daartoe is een verdere uitsplitsing gemaakt naar het type locatie: een kruispunt of een wegvak (*Tabel 5*). Ter vergelijking is hetzelfde gedaan voor de manoeuvres naar rechts (*Tabel 6*).

Manoeuvres naar links	Bromfiets		Motorfiets/scooter	
	Aantal	Percentage <sup>(1)</sup>	Aantal	Percentage <sup>(1)</sup>
Kruispunt	761	6%	437	11%
Wegvak	1155	13%	607	20%

(1) Gerelateerd aan het totaal aantal slachtoffers onder bestuurders van resp. bromfietsen en motorfietsen/scooters op de geselecteerde locaties in de betreffende periode.

Tabel 5. *Slachtoffers bij aanrijdingen na manoeuvres naar links (zie Tabel 4) onderscheiden in de locaties kruispunt en wegvak.*

Uit *Tabel 5* blijkt dat op wegvakken ongeveer twee keer zo veel slachtoffers bij manoeuvres naar links vallen dan op kruispunten. Dit geldt voor zowel bromfietzers als motorrijders. Uit de percentages in *Tabel 5* blijkt dat zowel op kruispunten als op wegvakken het aandeel slachtoffers bij manoeuvres naar links onder motorrijders beduidend hoger blijft dan onder bromfietzers. Het grote verschil in dit opzicht tussen motorfietsen en bromfietsen blijft dus bestaan. Verschil in omstandigheden kunnen hier debet aan zijn. In de analyse van hoofdstuk 4 komen we hierop terug.

In *Tabel 6* is eenzelfde uitsplitsing gemaakt voor slachtoffers bij manoeuvres naar rechts. Deze uitsplitsing naar kruispunt en wegvak geeft geen verschuivingen te zien ten opzichte van de verdeling zoals die in *Tabel 4* is gepresenteerd.

Manoeuvres naar rechts	Bromfiets		Motorfiets/scooter	
	Aantal	Percentage <sup>(1)</sup>	Aantal	Percentage <sup>(1)</sup>
Kruispunt	805	7%	71	2%
Wegvak	598	7%	91	3%

(1) Gerelateerd aan het totaal aantal slachtoffers onder bestuurders van resp. bromfietsen en motorfietsen/scooters op de geselecteerde locaties in de betreffende periode.

Tabel 6. *Slachtoffers bij aanrijdingen na manoeuvres naar rechts (zie Tabel 4) onderscheiden in de locaties kruispunt en wegvak.*

## 4. Analyse

Voor de analyse of spiegels op bromfietsen al dan niet wenselijk en/of noodzakelijk zijn, zijn de volgende punten uit de gegevens van het vorige hoofdstuk van belang.

- De bromfiets wordt veelal met spiegel(s) afgeleverd; het zijn vooral de jongeren die zelf de spiegel verwijderen. Volgens de handelaren appreciëren ouderen de spiegel. Al met al zit slechts op zo'n 20% van de bromfietsen een spiegel.
- Op bromfietsen zit een bolle spiegel; van de bolle spiegel is bekend dat deze het beeld vertekent. Voor spiegels op bromfietsen gelden dezelfde eisen als voor spiegels op motorfietsen.
- Een bromfietser bereikt met zijn spiegel een breder gezichtsveld dan de automobilist met zijn linkerspiegel, tenminste als de personenauto van een vlakke spiegel is voorzien.
- Los van de aanwezigheid van een spiegel, is het voor berijders van een tweewieler van belang om bij verandering van richting het hoofd te draaien en naar opzij te kijken.
- Op basis van de literatuur is niets naders aan te geven over het feitelijke gedrag van (jonge) bromfietzers bij (afslaande) manoeuvres naar links.
- Ondanks het feit dat motorfietsen verplicht een spiegel hebben, zijn motorfietzers meer dan bromfietzers betrokken bij ongevallen met achteropkomend verkeer, waarbij er sprake was van een manoeuvre naar links. Dit geldt voor ongevallen binnen de bebouwde kom -met uitsluiting van fietspaden- op zowel wegvakken als kruispunten.

Op het eerste gezicht is het feit dat motorfietsen meer betrokken zijn bij dergelijke typen manoeuvres merkwaardig. Een verklaring zou kunnen zijn dat motorfietzers in vergelijking met bromfietzers meer inhaalmanoeuvres uitvoeren. Dit zou kunnen betekenen dat er bij de ongevallenselectie van motorfietzers relatief veel dubbelbaanswegen in het sub-bestand zijn terechtgekomen. Het inhalen door motorfietzers zal betrekking hebben op het inhalen van personenauto's. Bromfietzers op hun beurt, zullen meer fietsers en (dubbel)geparkeerde auto's inhalen. Ook daarbij moet het achteropkomend autoverkeer in de gaten gehouden worden. Een andere verklaring kan zijn dat deze manoeuvres verschillend zijn van type en onder verschillende omstandigheden (snelheid e.d.) plaatsvinden.

Dit opmerkelijke verschil tussen motorrijders en bromfietzers is op zichzelf een aandachtspunt voor een nadere studie op het gebied van motorfietzers. Vooral nog kan ter indicatie worden aangegeven dat uit de ongevallenanalyse blijkt dat, in vergelijking met motorfietsen, er voor bromfietsen niet een duidelijk probleempunt ligt met betrekking tot manoeuvres naar links.

Een ander punt waarbij we stil willen staan is de wijze waarop informatie kan worden verkregen over de aanwezigheid van andere verkeersdeelnemers achter en naast het eigen voertuig. Het is hierbij van belang om onderscheid te maken tussen de ervaren en onervaren berijder.

De directe manier om informatie op te doen is een blik over de schouder. Dit geeft, in tegenstelling tot informatie via de bolle spiegel, onvervormde informatie. Voor jonge bromfietzers is dit een goede kijktechniek. Immers, de jonge bromfietser is vertrouwd met het kijkgedrag als dat van een fietser. Tussen de overstap van de fiets op de bromfiets is geen praktijktraining ingebouwd. Het opdoen van informatie via de spiegel en het interpreteren van de beelden ervan vergt training en ervaring. Daarbij komt de ongewisheid omtrent de grootte van de dode hoek. Direct verkregen informatie met een blik over de schouder is daardoor van een kwalitatief hoger niveau.

Dat het rijden met spiegelgebruik training vereist is bekend uit de opleiding tot automobilist. Hoeveel inspanningen moeten rijopleiders zich wel niet getroosten om correct spiegelgebruik er bij kandidaten in te laten slijten?

Dat informatie verkregen via de spiegel waardevol kan zijn, kunnen we beredeneren vanuit de rol van een ervaren motorrijder. Als deze op een motorfiets (of bromfiets) zonder spiegels rijdt, voelt hij/zij dat als een gemis. Dit komt voort uit de gewoonte voortdurend geïnformeerd te willen blijven over hetgeen achter hem/haar plaats vindt. Deze informatie is van belang voor het planmatig rijden: het uitvoeren van manoeuvres op momenten die daartoe geschikt zijn. Wanneer de spiegels ontbreken zal er meer over de schouder gekeken moeten worden om af te tasten wanneer een bepaalde manoeuvre kan worden uitgevoerd. Dit wordt op zijn minst als lastig ervaren.

Bovenstaande betekent dat de linkerspiegel (en voor automobilisten ook de binnenspiegel) een rol vervult voor de 'planmatig' rijdende weggebruiker. Waarschijnlijk zullen niet veel jonge bromfietzers zich hierin herkennen. Impulsief verkeersgedrag karakteriseert deze groep beter. Behoeft aan directe informatie sluit dan beter aan bij dit verkeersgedrag. In deze optiek (die door gebrek aan kennis/waarnemingen op dit gebied niet kan worden onderbouwd) kan de spiegel dan ook als een overbodig attribuut worden gezien.

Nemen we verder in ogenschouw dat de bolle spiegel het beeld vertekent, dan betekent dit dat er pas op een veilige manier gebruik van de spiegel kan worden gemaakt als er veel ervaring is opgedaan, met name in het juist inschatten van afstand en snelheid van de achterligger. Het gebruik van de spiegel 'opdringen' als men nog niet over deze vaardigheid beschikt, zou voor de verkeersveiligheid eerder een ongunstig effect kunnen hebben.

Bovenstaande neemt niet weg dat ook voor de beginnende bromfietzers de spiegel een rol zal kunnen spelen in het planmatig rijden. Een praktijkopleiding is dan wel nodig om het spiegelgebruik op een juiste manier in te passen in het dagelijkse verkeer. Mogelijk kan deze opgedane ervaring van nut zijn voor een eventuele vervolgopleiding tot automobilist.

Het gevolg van de maatregel 'Bromfiets op de rijbaan' is dat de bromfiets zich op wat meer locaties binnen de bebouwde kom op de rijbaan bevindt dan in de oude situatie. Dit zijn dan locaties waar zich geen fietsers bevinden. Dit is gunstig, daar op deze locaties minder inhaalmanoeuvres uitgevoerd behoeven te worden dan op locaties met fietsers. Een eventueel spiegelgebruik is op deze locaties dus minder nodig.

Hier staat wel tegenover dat op deze locaties nu voorsorteer manoeuvres worden uitgevoerd, terwijl dit in de oude situatie oversteekmanoeuvres waren. Zonder een nadere ongevalanalyse uit te voeren is niet aan te geven of dit voorsorteren veiliger of onveiliger zal zijn dan het oversteken. Per saldo kan evenwel worden geschat dat wat de manoeuvres naar links betreft, de nieuwe situatie op locaties met 'Bromfiets op de rijbaan' naar verwachting niet ongunstig zal afwijken van de oude situatie, waarin de bromfiets zich op het fietspad bevond.

## 5. Conclusie

Met metingen in het verkeer en op parkeerplaatsen is vastgesteld dat zo'n 20% van de bromfietsen van één of twee spiegels is voorzien. Navraag bij bromfietshandelaren maakte duidelijk dat bromfietsen meestal mét spiegels worden afgeleverd. Vooral jongeren halen de spiegel eraf omdat dit niet *cool* zou zijn. Volgens de handelaren appreciëren ouderen de spiegel wel.

Voor spiegels op bromfietsen gelden dezelfde eisen als voor spiegels op motorfietsen. De spiegel is bol, hetgeen enerzijds betekent dat deze het beeld vertekent en anderzijds dat deze een breder beeld geeft in vergelijking met de vlakke (linker) spiegel van de personenauto.

Bij de rijopleiding van motorrijders wordt benadrukt om bij verandering van richting altijd opzij te kijken. In de literatuur is niets naders gevonden over het feitelijke gedrag van (jonge) bromfietsers bij (afslaande) manoeuvres naar links.

Met een ongevalanalyse is het opmerkelijke feit vastgesteld dat motorfietsen (die verplicht een spiegel hebben) meer dan bromfietsen betrokken zijn bij ongevallen met achteropkomend verkeer, waarbij er sprake was van een manoeuvre naar links. Dit geldt voor ongevallen binnen de bebouwde kom, met uitsluiting van fietspaden, voor zowel wegvakken als kruispunten. Verschil in bijvoorbeeld omstandigheden waaronder deze manoeuvres plaatsvinden zou een verklaring kunnen zijn. Het geconstateerde verschil is zeker een aandachtspunt voor een eventuele nadere studie op het gebied van motorfietsers.

De analyse die vervolgens is verricht steunt vooral op het onderscheid dat is gemaakt tussen de ervaren en onervaren berijder. Er wordt betoogd dat de ervaren rijder graag met een spiegel rijdt om 'planmatig' te kunnen rijden en manoeuvres te kunnen uitvoeren op momenten die daartoe geschikt zijn. Maar het kijken over de schouder blijft noodzakelijk vanwege de grootte van de dode hoek.

De jonge onervaren rijder is als oud-fietser gewend om over de schouder te kijken. Voor deze groep is dit een goede kijktechniek omdat zij de ervaring missen om goed met de spiegel om te gaan. Door hun veelal impulsief verkeersgedrag, sluit dit kijkgedrag ook goed aan bij de behoefte om op directe wijze informatie te verkrijgen. In deze optiek is de spiegel dan ook niet (echt) nodig. Het gebruik van de spiegel 'opdringen' als men nog niet over adequate vaardigheid beschikt, zou voor de verkeersveiligheid eerder een ongunstig gevolg kunnen hebben.

Geconcludeerd kan worden dat een spiegel op een bromfiets niet per se nodig is voor een veilig verkeersgedrag van bromfietsers. Dit is evenmin het geval op locaties waar de nieuwe maatregel 'Bromfiets op de rijbaan' geldt.

Een kijktechniek inclusief spiegelgebruik zou wel een meer anticiperend rijgedrag kunnen bewerkstelligen. Daarvoor is dan wel een praktijkopleiding nodig waarin het goed gebruiken van de spiegel is opgenomen. Mocht er

een verplichte praktijkopleiding voor brom- en snorfietzers worden ingevoerd, dan is het wenselijk om ook de aanwezigheid van spiegels op brom- en snorfietzen in het dagelijkse verkeer verplicht te stellen.

## Literatuur

Goldenbeld, C. & Batstra, J.K. (2000). *Gebruik van de bromfietshelm in Nederland in de zomer van 1999. Observatie- en interviewstudie in acht Nederlandse politieregio's, uitgevoerd als nulmeting voor de evaluatie van geïntensiveerd politietoezicht in het verkeer*. R-2000-8. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Motoki, M. & Tsukisaka, T. (1987). *A study on Methods of Measuring Fields of View of Motorcycle Rearview Mirrors*. Proceedings of the Eleventh ESV Conference. U.S. National Highway Traffic Safety Administration.

Schoon, C.C. & Batstra, J.K. (2000). *Methode voor de monitoring van helmgebruik door bromfietzers. Pretest van observaties en interviews in het kader van de evaluatie van geïntensiveerd politietoezicht in het verkeer*. R-2000-23. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Schoon, C.C. & Blokpoel, A. (1989). *Aanwezigheid en gebruik van buitenspiegels bij personenauto's*. R-89-53. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Veka Best (s.a.). *'n Klasse beter motorrijden. Praktijkregels voor de motorrijder*. 2e druk. Veka Best Verkeersleermiddelen, Best.

Wierda, M., Schagen, I.N.L.G. van & Brookhuis, K.A. (1989). *Jeugdige bromfietzers: eindrapportage "Taakanalyse fietsers en bromfietzers"*. VK 89-12. Verkeerskundig Studiecentrum VSC, Rijksuniversiteit Groningen.



## Bijlage

## Berekening van de zichthoek van spiegels

De volgende grootheden zijn van belang voor de berekening van de zichthoek:

Oogafstand:	$\delta$
Spiegelbreedte:	$b$
Dwarsafstand oog-spiegel:	$y$
Langsafstand oog-spiegel:	$x$
Directe afstand oog-spiegel:	$d$
Boogstraal spiegel:	$R$

De formule om de zichthoek van de bestuurder vast te stellen is als volgt (Schoon & Blokpoel, 1989):

$$\text{Zichthoek} = 1/d * [\delta + b * \cos(\frac{1}{2} \arctg y/x)] + 2b/R$$

Tabel B.1 toont de verschillende invoergegevens en de resulterende zichthoeken van de linker- en rechterspiegels van bromfietsen en personenauto's. Ook de zichtbreedtes op verschillende afstanden tot de spiegel zijn gegeven.

	Invoergegevens				Zichthoek		Zichtbreedte op afstanden x (m)			
	b (m)	y (m)	d (m)	R (m)	Radialen	Graden	x= 30	x = 20	x = 10	x = 4
Linkerspiegel auto	0,15	0,52	0,75	1,20	0,53	30,3	17,50	11,67	5,83	2,33
	0,15	0,52	0,75	1,40	0,49	28,2	16,09	10,73	5,36	2,15
	0,15	0,52	0,75	5,00	0,34	19,4	10,55	7,03	3,52	1,41
	0,15	0,52	0,75	Vlak	0,28	16,0	8,57	5,72	2,86	1,14
Rechterspiegel auto	0,15	1,15	1,26	1,20	0,41	23,2	12,88	8,59	4,29	1,72
	0,15	1,15	1,26	1,40	0,37	21,2	11,63	7,75	3,88	1,55
	0,15	1,15	1,26	5,00	0,22	12,4	6,57	4,38	2,19	0,88
	0,15	1,15	1,26	Vlak	0,16	8,9	4,71	3,14	1,57	0,63
Linker- en rechterspiegel bromfiets	0,12	0,35	0,67	1,20	0,48	27,3	15,46	10,31	5,15	2,06
	0,12	0,35	0,67	1,40	0,45	25,6	14,39	9,59	4,80	1,92
	0,10	0,35	0,67	1,20	0,41	23,7	13,18	8,79	4,39	1,76
	0,10	0,35	0,67	1,40	0,39	22,4	12,33	8,22	4,11	1,64
	0,10	0,35	0,67	Vlak	0,25	14,2	7,58	5,05	2,53	1,01

Tabel B.1. Zichthoeken en zichtbreedtes van de linker- en rechterspiegels van bromfietsen en personenauto's bij verschillende afmeting en bolling van de spiegels. Voor de oogafstand  $\delta$  is in alle gevallen 7 cm genomen; de langsafstand oog-spiegel  $x$  is in alle gevallen 52 cm; de kromtestraal  $R$  van een vlakke spiegel is op 1000 m gesteld.