

**LET OP**

Deze SWOV-factsheet is gearchiveerd en wordt niet meer bijgewerkt.  
Actuele SWOV-factsheets vindt u op [swov.nl/factsheets](http://swov.nl/factsheets).



# SWOV-Factsheet

## Kwetsbare verkeersdeelnemers

### Samenvatting

Een groep verkeersdeelnemers kan op verschillende manieren als 'kwetsbaar' worden gedefinieerd, bijvoorbeeld op grond van bescherming in het verkeer (zoals voetgangers en fietsers) en/of op grond van taakbekwaamheid (zoals jongeren en ouderen). Bij kwetsbare verkeersdeelnemers ontbreekt vaak een beschermende 'schil', en ook een verschil in massa tussen de botsende partijen speelt dikwijls een belangrijke rol. Door de rijsnelheid van het gemotoriseerde verkeer te beperken en ongelijke soorten verkeersdeelnemers zo veel mogelijk van elkaar te scheiden, kunnen kwetsbare verkeersdeelnemers ontzien worden. Ook aanpassingen aan motorvoertuigen (zoals zijafscherming bij vrachtauto's en botsvriendelijker autofronten bij personenauto's) kunnen de letselernst bij ongevallen voor kwetsbare verkeersdeelnemers verminderen. Bij enkelvoudige ongevallen met kwetsbare verkeersdeelnemers, dus zonder tegenpartij, is vooral de infrastructuur belangrijk voor de preventie en de beperking van letsel.

### Achtergrond en inhoud

Verkeersdeelnemers die een hoog slachtofferrisico hebben en daarom in het verkeersveiligheidsbeleid bijzondere aandacht verdienen, worden vaak aangeduid als 'kwetsbare verkeersdeelnemers'. Deze groep kan op verschillende manieren worden gedefinieerd. In alle gevallen speelt het gebrek aan externe bescherming een grote rol en in veel gevallen ook de taakbekwaamheid. Kwetsbare verkeersdeelnemers kunnen ingedeeld worden naar vervoerswijze of naar leeftijdsgroep. Deze SWOV-factsheet onderscheidt verschillende groepen kwetsbare verkeersdeelnemers en noemt een aantal algemene maatregelen die hun veiligheid kan bevorderen. Voor meer specifieke probleembeschrijvingen en maatregelen behorend bij de verschillende kwetsbare groepen verkeersdeelnemers wordt verwezen naar de SWOV-factsheets [Voetgangers](#), [Fietsers](#), [Brom- en snorfietsers](#), [Motorrijders](#), [Verkeersveiligheid van kinderen in Nederland](#), [Ouderen in het verkeer](#), en naar *Door met Duurzaam Veilig* (Wegman & Aarts, 2005).

### Wat zijn kwetsbare verkeersdeelnemers?

In *Door met Duurzaam Veilig* noemen Wegman & Aarts (2005) voetgangers en fietsers vanwege hun onbeschermd status kwetsbare verkeersdeelnemers. Omdat ook gemotoriseerde tweewielers (brom- en snorfietsers, en motorrijders) in hoge mate onbeschermd zijn, worden ook zij meestal kwetsbaar genoemd. Voor zover het begrip 'kwetsbaarheid' op leeftijdsgroepen wordt toegepast, spreken Wegman & Aarts (2005) met name van kinderen en ouderen in hun rol van voetganger of fietser. Hiermee wordt gerefereerd aan taakbekwaamheidsaspecten, namelijk onervarenheid bij kinderen en een afnemende mate van taakbekwaamheid (en fysieke weerbaarheid) bij ouderen. Behalve het feit dat kwetsbare verkeersdeelnemers dikwijls onbeschermd zijn omdat zij geen beschermende 'schil' hebben, is er vaak ook sprake van een verschil in snelheid ten opzichte van de overige verkeersdeelnemers. Dat verklaart mede waarom brom- en snorfietsers en motorrijders slechts in tweede instantie als kwetsbaar worden gezien: zij hebben namelijk beduidend hogere rijsnelheden dan voetgangers of fietsers.

De voormalige Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) heeft in 2003 drie criteria toegepast om groepen kwetsbare verkeersdeelnemers te onderscheiden van andere verkeersdeelnemers, namelijk de mate van externe bescherming, de taakbekwaamheid en het incasseringsvermogen (AVV, 2003). Een indeling op basis van taakbekwaamheid onderscheidt bijvoorbeeld groepen verkeersdeelnemers die *beperkingen* hebben op een of meer taakaspecten van verkeersdeelnemers. Hierdoor worden behalve beginnende verkeersdeelnemers, ook invalide verkeersdeelnemers tot de kwetsbaren gerekend, alsmede verkeersdeelnemers die door sociale of culturele omstandigheden minder vaardig zijn. Omdat bij een strikte toepassing van bovenstaande criteria bijvoorbeeld ook jonge automobilisten (geringe taakbekwaamheid) of oudere automobilisten (gering incasseringsvermogen) kwetsbaar genoemd kunnen worden, is er nog een aanvullend criterium van kracht: kwetsbaren mogen zelf niet bedreigend zijn voor anderen. Hierdoor kunnen jonge of oudere automobilisten niet als kwetsbaar worden beschouwd, omdat hun voertuig immers bedreigend is voor andere weggebruikers. Uiteraard

sluit dit aanvullende criterium ook bestuurders en passagiers van andere typen motorvoertuigen uit. AVV (2003) maakt daarom onderscheid tussen kwetsbare groepen en risicogroepen (jonge automobilisten behoren tot de laatste groep). Al met al leidt de indeling van AVV tot een iets ruimere formulering van het begrip 'kwetsbare verkeersdeelnemers' dan de indeling van Wegman & Aarts (2005).

Deze SWOV-factsheet past de indeling van kwetsbare verkeersdeelnemers van Wegman & Aarts (2005) toe die, overigens net als die van AVV, op de volgende uitgangspunten is gebaseerd: kwetsbare verkeersdeelnemers zijn in de eerste plaats *onbeschermd*, wat een indeling naar vervoerswijze oplevert (voetgangers en tweewielers). In de tweede plaats is er sprake van een zekere mate van *taakonbekwaamheid*, wat in feite een leeftijdsindeling oplevert (kinderen en ouderen; bij de laatste groep is er bovendien sprake van een toenemende mate van *letselgevoeligheid*).

### Wie zijn het meest kwetsbaar in het verkeer?

Het voertuig waarin of waarop de bestuurder zit en het eigen lichaam (bijvoorbeeld het bottenstelsel) kunnen bescherming bieden tegen invloeden van buitenaf. In het geval van bescherming door het voertuig, zijn inzittenden van gemotoriseerde vierwielers (zoals auto's, bestelauto's, vrachtwagens en bussen) in het voordeel: zij zijn het minst gevoelig voor letsel. De meest kwetsbaren zijn zij die zonder voertuig aan het verkeer deelnemen en dus ook geen schil om zich heen hebben (voetgangers), en zij die op hun voertuig geen externe schil om zich heen hebben (fietsers en snorfietsers). Bromfietsers en motorrijders worden alleen beschermd tegen kwetsuren aan het hoofd (als zij de verplichte helm dragen).

Wanneer niet de bescherming door het voertuig maar de bescherming door het lichaam als uitgangspunt wordt genomen, dan is de groep oudere verkeersdeelnemers in het nadeel. Vanaf het vijftigste levensjaar worden namelijk de botten brozer, vermindert de elasticiteit van de zachte weefsels en neemt de spiersterkte af. Deze leeftijdsgerelateerde veranderingen leiden ertoe dat bij een gelijke botsenergie ouderen ernstiger letsel oplopen dan jongeren (zie ook de SWOV-factsheet [Ouderen in het verkeer](#)).

### Ongevalsernst

Een maat voor de gemiddelde ernst van de afloop van een ongeval bij een bepaalde groep verkeersdeelnemers is de letaliteit, die de verhouding aangeeft tussen het aantal doden en het aantal gewonden binnen deze groep verkeersdeelnemers. In *Tabel 1* zijn de groepen gebaseerd op de combinatie van leeftijd en vervoerswijze en is de letaliteit gelijk aan het aantal doden per 100 ernstig verkeersgewonden<sup>1</sup>.

Leeftijd	Voetganger	Fiets	Snor-/bromfiets	Motor	Alle kwetsbare vervoerswijzen
0-14	8	11	4	0	9
15-24	26	13	6	20	9
25-64	25	9	6	17	12
65-74	22	20	15	21	20
75+	36	31	39	22	33
Alle leeftijden	22	14	7	18	14

Tabel 1. *Letaliteit van kwetsbare groepen verkeersdeelnemers, gebaseerd op cijfers over de periode 2005-2009. (Bronnen: Ministerie van Infrastructuur en Milieu, IenM, en Dutch Hospital Data, DHD.)*

De gemiddelde letaliteit voor kwetsbare verkeersdeelnemers is 14, zoals blijkt uit de cel rechtsonder in *Tabel 1*. Bij 'Alle kwetsbare vervoerswijzen' zien we dat 65<sup>+</sup>ers boven dat gemiddelde scoren, in het bijzonder 75<sup>+</sup>ers wier letaliteit ruim tweemaal hoger ligt dan het gemiddelde. Bij 'Alle leeftijden' zien we dat alleen voetgangers (22) en motorrijders (18) een letaliteit boven het gemiddelde van 14 hebben. Snor- en bromfietsers scoren juist erg laag (7) en de letaliteit van fietsers (14) is gelijk aan het gemiddelde van de kwetsbare verkeersdeelnemer.

<sup>1</sup> Een ernstig verkeersgewonde is een verkeersslachtoffer dat in een ziekenhuis is opgenomen met een letselernst, uitgedrukt in MAIS, van ten minste 2, en dat niet binnen 30 dagen na het ongeval aan de gevolgen daarvan is overleden. De MAIS is een internationaal gebruikte maat om de ernst van letsel aan te duiden.

### Ongelijkwaardigheid

Het gebrek aan een beschermende schil kan ook anders benaderd worden. Het verschil in de afloop van een ongeval wordt immers ook in niet onbelangrijke mate bepaald door verschil in massa tussen botsende partijen (Van Kampen, 2000). Er is dan sprake van ongelijkheid of ongelijkwaardigheid van vervoerswijzen. Een goede manier om dat verschil in afloop te beoordelen is via een getal dat de verhouding weergeeft tussen de aantallen slachtoffers bij de ene (zwakkere) partij ten opzichte van de andere (sterkere) partij; de *ongelijkheidsfactor* (het aantal dode en ernstig gewonde bestuurders in het ene voertuig gedeeld door dat in het andere voertuig). Deze factor is per definitie gelijk aan of groter dan 1, omdat de zwakste partner altijd in de teller staat: daar vallen dus altijd meer slachtoffers dan bij de tegenpartij. Bij botsingen tussen partners van dezelfde vervoerswijzen is de index 1; bij botsingen tegen obstakels wordt het quotiënt oneindig groot, omdat er geen slachtoffers bij die tegenpartij vallen. In *Tabel 2* wordt de ongelijkheidsfactor voor verschillende groepen verkeersdeelnemers weergegeven; obstakelbotsingen worden daarbij buiten beschouwing gelaten.

Vervoerswijze slachtoffer	Vervoerswijze tegenpartij				
	Fiets	Snor-/bromfiets	Motorfiets	(Bestel)auto	Vrachtauto
Voetganger	1,7	4,1	2,0	43,3	-
Fiets	1	1,8	2,0	32,1	45,4
Snor-/bromfiets		1	0,7	24,0	33,8
Motorfiets			1	26,2	88,0
(Bestel)auto				1	15,5
Vrachtauto					1

Tabel 2. *Ongelijkheidsfactor bij tweezijdige ernstige conflicten, 2005-2009 (Bronnen: IenM en DHD).*

*Tabel 2* laat zien dat de ongelijkheidsfactor bij onderlinge botsingen binnen de groep onbeschermd vervoerswijzen (voetganger, fiets, snor-/bromfiets) ver onder 10 blijft. Dat geldt ook voor botsingen met motorfietsen. Zodra er bij de tegenpartij (bestel)auto's en vrachtauto's aan te pas komen, stijgt de ongelijkheidsfactor naar tientallen.

Wat de motorrijders zelf betreft is te zien dat zij het moeilijk hebben met (bestel)auto's en vrachtauto's als botspartner; dat geldt ook voor bestuurders van bestel- en personenauto's tegenover bestuurders van vrachtauto's. Hun ongelijkheidsscores zijn echter minder dramatisch hoog dan die van de echt zwakke verkeersdeelnemers tegen deze botspartners.

De ongelijkheidsfactor blijkt goed te differentiëren tussen de echt zwakke verkeersdeelnemers (voetgangers en lichte tweewielers) en de rest. Het feit dat ook inzittenden van (bestel)auto's het kunnen afleggen bij botsingen tegen zwaardere voertuigsoorten is natuurlijk ook het gevolg van ongelijkwaardigheid (massaverschil), maar niet van kwetsbaarheid. Motorrijders nemen een dubbelpositie in: zij zijn zowel kwetsbaar door gebrek aan 'schil' als kwetsend door hun betrekkelijk grote massa en snelheid.

In bovenstaand overzicht zijn eenzijdige conflicten en botsingen tegen obstakels weggelaten, omdat die per definitie oneindig hoge scores zouden opleveren. Dat neemt niet weg dat ook deze conflicten voor kwetsbare verkeersdeelnemers ernstige gevolgen kunnen hebben en dat maatregelen gewenst zijn om ook dat type conflict te vermijden (Davidse, 2011; Davidse et al., 2011; Boggelen et al., 2011).

### Slachtofferrisico

Een derde maat is risico, doorgaans gepresenteerd als *slachtofferrisico* (in dit geval het quotiënt van het aantal slachtoffers en de afgelegde afstand). Hoewel we liever afzonderlijke maten willen hebben voor *ongevalsrisico* (ongeacht afloop) en *letselrisico* (gegeven een ongeval), levert *slachtofferrisico* toch een goed beeld van de combinatie van beide.

Slachtofferrisico, uitgesplitst naar leeftijd, levert hoge scores voor diverse soorten jonge verkeersdeelnemers (Wegman & Aarts, 2005) en voor ouderen (Davidse, 2007). In het eerste geval valt vooral het hoge risico op van jongeren als voetgangers, fietsers, snor- en bromfietzers, en automobilisten als gevolg van geringe taakbekwaamheid; in het geval van ouderen is er vooral sprake van een toenemende letselgevoeligheid, gecombineerd met afnemende taakbekwaamheid. Zoals eerder gezegd worden jonge beginnende automobilisten ondanks hun hoge slachtofferrisico niet tot de groep kwetsbare verkeersdeelnemers gerekend.

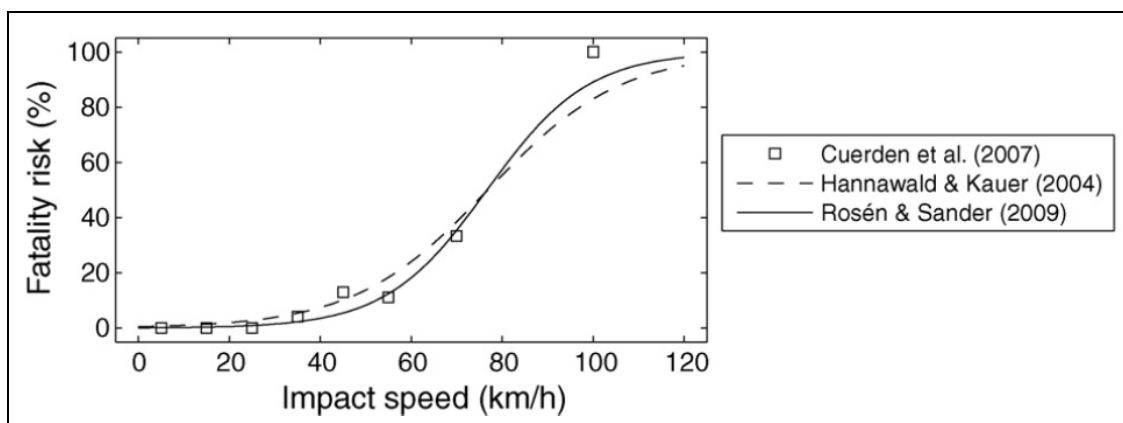
Met de drie maten ernstindex, ongelijkheidsfactor en slachtofferrisico komen de verschillende kanten van het kwetsbaarheidsprobleem van verkeersdeelnemers aardig in beeld: de ongelijkheidsfactor geeft met name het grote verschil tussen beschermde en onbeschermde vervoerswijzen weer; het slachtofferrisico blijkt de taak(on)bekwaamheid van jongeren en ouderen goed weer te geven, gecombineerd met de letselgevoeligheid van ouderen, die ook zeer duidelijk uit de letaliteit spreekt.

### Welke maatregelen zijn er mogelijk?

In een duurzaam veilig verkeerssysteem is er geen plaats voor grote massa- en/of snelheidsverschillen, omdat juist deze de kwetsbaarheidsverschillen tussen de diverse verkeersdeelnemers accentueren. De gedachte is dat bij botsingen de rijnsnelheid zodanig beperkt dient te worden dat er een veilige botssnelheid overblijft (*homogeniteitsprincipe*). Volledige scheiding van ongelijke soorten verkeersdeelnemers is vanzelfsprekend de beste oplossing. Mocht dat niet mogelijk zijn, dan dienen conflicten zodanig af te lopen dat voetgangers en fietsers niet ernstig gewond kunnen raken (*vergevingsgezindheidsprincipe*). Deze oplossing vergt zowel voorzieningen aan gemotoriseerde voertuigen als snelheidsreductie van deze voertuigen. Waar er geen conflict met gemotoriseerd verkeer mogelijk is, blijft wel de inrichting en het onderhoud van de infrastructuur van belang.

#### Veilige botssnelheid

Bij een botsing tussen bijvoorbeeld een personenauto en een fietser of voetganger dalen de overlevingskansen van de laatste dramatisch naarmate de botssnelheid van de auto toeneemt. Volgens een overzicht van recente studies (Rosén et al., 2011) overleven bij een botssnelheid van 20 km/uur vrijwel alle voetgangers een botsing met de voorzijde van een personenauto. Bij een botssnelheid van 40 km/uur overleeft ongeveer 90% van de voetgangers; bij 80 km/uur is dat ruim minder dan de helft en bij 100 km/uur slechts 10% (zie *Afbeelding 1*). Om deze redenen past de wegbeheerder op locaties met gemengd verkeer 30km/uur-zones of verhoogde kruisingsvlakken toe. De SWOV-factsheets [Zone 30: verblijfsgebieden in de bebouwde kom](#), [Fietsvoorzieningen op gebiedsontsluitingswegen](#) en [Oversteekvoorzieningen voor fietsers en voetgangers](#) gaan hier verder op in.



Afbeelding 1. Het overlijdensrisico van voetgangers bij een botsing met een personenauto als functie van de botssnelheid (Rosén et al., 2011).

#### Voertuigvoorzieningen

Wat de voorzieningen aan motorvoertuigen betreft dienen vrachtauto's (die relatief vaak betrokken zijn bij botsingen met ernstige afloop voor zwakke verkeersdeelnemers) te zijn voorzien van zij-afscherming en een goed zij-/achteruitzicht om de dode hoek bij rechts afslaan en het haaks kruisen van een fietspad zo veel mogelijk te beperken (zie de SWOV-factsheets [Vracht- en bestelauto's](#) en [Dodehoekongevallen](#)). Voor personenauto's, getalsmatig de belangrijkste tegenpartij van voetgangers en fietsers, wordt gedacht aan het botsveiliger maken van het autofront. De Europese richtlijn die daarvoor sinds 2005 bestaat, is echter vooralsnog alleen van kracht voor nieuwe automodellen en kent een relatief bescheiden eisenpakket (zie de SWOV-factsheet [Fietsers](#)). Sinds begin 2009 werkt het SaveCAP-consortium (zie ook [www.savecap.org](http://www.savecap.org)) onder leiding van TNO aan de ontwikkeling van een airbag aan de voorkant van personenauto's. Naar verwachting kan dit type airbag de overlevingskansen van voetgangers en fietsers bij botsingen vergroten.

### *Infrastructuur*

Door het aanleggen van fietspaden en trottoirs kunnen kwetsbare verkeersdeelnemers op wegvakken worden gescheiden van het overige verkeer. Maar ook op fietspaden en trottoirs kunnen kwetsbare verkeersdeelnemers een ongeval krijgen. Uit onderzoek van Schepers (2008) blijkt dat bij ongeveer de helft van de enkelvoudige fietsongevallen het ontwerp, de inrichting en het onderhoud van de infrastructuur een rol spelen bij het ontstaan van het ongeval. Bij het deel van de ongevallen dat op fietspaden plaatsvond, waren veel voorkomende oorzaken: van de weg raken (in de berm of tegen de trottoirband), botsing tegen paaltjes en glad wegdek. Het is dus niet alleen belangrijk om voorzieningen voor een specifieke groep verkeersdeelnemers aan te leggen, maar ook om deze veilig te ontwerpen en in te richten, en goed te onderhouden. Ook onder voetgangers vallen doden en gewonden door ongevallen zonder rijdend voertuig. Deze worden in de statistiek enkel-ongevallen op de openbare weg genoemd, en behoren volgens de gangbare definitie niet tot de verkeersongevallen. Methorst et al. (2010) laten met gegevens van de Landelijke Medische Registratie (LMR) zien dat per jaar gemiddeld 9 doden en 800 ziekenhuisgewonden vallen bij deze voetgangersongevallen.

### **Conclusie**

Binnen de groep kwetsbare verkeersdeelnemers is de letaliteit (het aantal doden gedeeld door het aantal ernstig verkeersgewonden) van 65+'ers, voetgangers en motoren hoger dan gemiddeld. Bij onderlinge botsingen tussen kwetsbare verkeersdeelnemers ligt de ongelijkheidsfactor laag (<10), dat wil zeggen dat het aantal slachtoffers bij de zwakste verkeersdeelnemer niet meer dan tien keer zo hoog is als bij de andere kwetsbare verkeersdeelnemer. Bij botsingen tussen een kwetsbare verkeersdeelnemer en een (bestel)auto of vrachtauto ligt de ongelijkheidsfactor veel hoger. Kwetsbare verkeersdeelnemers kunnen worden ontzien door ongelijke soorten verkeersdeelnemers volledig te scheiden of anders te zorgen voor snelheidsreductie bij gemengd verkeer. Voorzieningen aan motorvoertuigen kunnen ervoor zorgen dat ongevallen worden voorkomen of de letselernst wordt verminderd. Bij enkelvoudige ongevallen speelt vooral de infrastructuur een rol in de preventie en letselbeperking.

### **Publicaties en bronnen**

AVV (2003). [Kwetsbare verkeersdeelnemers; Rapportage over de kennisbasis voor een effectief beleid voor een veilige mobiliteit van kwetsbare verkeersdeelnemers.](#) Adviesdienst Verkeer en Vervoer AVV, Rotterdam.

Boggelen, O. van, Schepers, P., Kroeze, P. & Voet, M. van der (2011). [Grip op enkelvoudige fietsongevallen; Samen werken aan een veilige fietsomgeving.](#) Fietsberaadpublicatie 19a. Fietsberaad, Utrecht.

Davidse, R.J. (2007). [Assisting the older driver: intersection design and in-car devices to improve the safety of the older driver.](#) Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen RUG. SWOV-Dissertatiereeks. SWOV, Leidschendam.

Davidse, R.J. (2011). [Bermongevallen: karakteristieken, ongevalsscenario's en mogelijke interventies: Resultaten van een dieptestudie.](#) R-2011-24. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Davidse, R.J., Doumen, M.J.A., Duijvenvoorde, K. van & Louwerse, W.J.R. (2011). [Bermongevallen in Zeeland: karakteristieken en oplossingsrichtingen; Resultaten van een dieptestudie.](#) R-2011-20. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Kampen, L.T.B. van (2000). [De invloed van voertuigmassa, voertuigtype en type botsing op de ernst van letsel: Analyse van ongevallen- en voertuiggegevens uit de jaren 1996-1997.](#) R-2000-10. SWOV, Leidschendam.

Methorst, R., Essen, M. van, Ormel, W. & Schepers, P. (2010). [Letselongevallen van voetgangers en fietsers: Een verrassend beeld!](#) Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart DVS, Delft.

Rosén, E., Stigson, H. & Sander, U. (2011). [Literature review of pedestrian fatality risk as a function of car impact speed](#). In: Accident Analysis and Prevention, vol. 43, nr. 1, p. 25-33.

Schepers, J.P. (2008). [De rol van infrastructuur bij enkelvoudige fietsongevallen](#). Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart DVS, Delft.

Wegman, F. & Aarts, L. (red.) (2005). [Door met Duurzaam Veilig: Nationale verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 2005-2020](#). SWOV, Leidschendam.