

Oversteekvoorzieningen voor fietsers en voetgangers

Samenvatting

Meer dan de helft van de ernstige ongevallen (met doden of ziekenhuisgewonden) waarbij fietsers of voetgangers zijn betrokken vindt plaats tijdens het oversteken. Naar schatting gebeurt 32% van deze ongevallen op oversteekvoorzieningen, ondanks de grote aantallen overstekers aldaar (cijfers 2006).

Oversteekplaatsen zijn dus relatief veilig.

Overigens bestaat er een grote verscheidenheid in de uitvoering van oversteekvoorzieningen. Deze veroorzaakt onduidelijkheid bij de overstekers én bestuurders over wat er van hen wordt verwacht. Oversteekvoorzieningen moeten voor iedereen begrijpelijk zijn, vooral door een eenduidige inrichting. Voor voetgangersoversteekplaatsen zijn daartoe voorlopige uitvoeringseisen volgens Duurzaam Veilig. **Voor voorzieningen waar zowel voetgangers als fietsers van gebruikmaken zou één regeling moeten gelden: beide voorrang, beide niet, of beide verkeerslichten.** Waar ze voorrang hebben, dient deze te worden aangegeven met haaiantanden en met plateaus voor een lage naderingssnelheid. Oversteekvoorzieningen voor alleen fietsers kunnen op kruisingen het beste verhoogd zijn. Wat een oversteekvoorziening precies veilig en begrijpelijk maakt verdient nog nader onderzoek.

Achtergrond

Oversteken is in de terminologie van een duurzaam veilig wegverkeer in potentie een 'dwarsconflict'. Deze zouden alleen mogen gebeuren als de snelheidsverschillen klein zijn. Op erftoegangswegen is dat het geval; aparte oversteekvoorzieningen zijn in de regel daar niet nodig. In bijzondere gevallen, zoals bij scholen of locaties waar veel ouderen oversteken, zijn ook op erftoegangswegen oversteekvoorzieningen gewenst.

Oversteken van gebiedsontsluitingswegen mag alleen op kruispunten plaatsvinden, bij voorkeur via een oversteekvoorziening. De rijsnelheden van motorvoertuigen mogen bij dat kruispunt ten hoogste 30 km/uur bedragen; bij een rotonde is dat meestal het geval.

Op wegvakken van gebiedsontsluitingswegen zijn de rijsnelheden van motorvoertuigen te hoog om oversteken toe te laten. Als er goede redenen zijn om toch oversteken op een wegvak te faciliteren (veel of kwetsbare overstekers, lange omweg via kruispunt), dan dient dat met een volwaardige oversteekvoorziening te gebeuren, met vooral een snelheidsremmende werking op motorvoertuigen. Deze factsheet gaat specifiek over oversteekvoorzieningen. Zie voor informatie over fietsers en voetgangers ook de SWOV-factsheets [Fietsers](#) en [Voetgangers](#).

Welke eisen stelt Duurzaam Veilig aan oversteekvoorzieningen?

Inmiddels zijn voorlopige uitvoeringseisen opgesteld waaraan een duurzaam veilige voetgangersoversteekplaats (DV-VOP) in een wegvak moet voldoen (CROW, 2006). Voor fietsers zijn dergelijke gedetailleerde eisen er nog niet. Voor (definitievere) uitvoeringseisen is meer onderzoek nodig naar wat een oversteekvoorziening precies veilig en voor iedereen begrijpelijk maakt.

De voorlopige eisen voor de DV-VOP zijn:

- een snelheidsremmende werking met een horizontale snelheidsremmer, zoals een versmalling, of met een verticale snelheidsremmer, zoals een drempel of een plateau;
- zebramarkering (de strepen) evenwijdig aan de rijbaan;
- zebramarkering doorgetrokken over parallelle fietspaden;
- een verkeersbord 'voetgangersoversteekplaats' (L2) voor de zebra;
- een verlicht bord L2 boven de zebra, op een portaal;
- een goede verlichting in een afwijkende kleur;
- ribbeltegels op de voetgangersroute naar de zebra;
- noppentegels aan het begin en einde van de zebra, en afritjes als de zebra niet op een plateau ligt;
- een minimale breedte van de zebra van 4 meter;
- een zo kort mogelijke oversteeklengte, mogelijk met middengeleider.

Een DV-VOP behoort alleen aangelegd te worden op een gebiedsontsluitingsweg in de bebouwde kom met een maximumsnelheid van 50 km/uur en 2×1 rijstroken (in Duurzaam Veilig komt 1×2

rijstroken in beginsel niet voor). De meest kenmerkende van deze eisen is de snelheidsremmer; een motorvoertuig zou een DV-VOP met hooguit 30 km/uur mogen naderen.

Wat voor oversteekvoorzieningen zijn er in Nederland?

Er is nauwelijks iets bekend over het huidige aantal oversteekvoorzieningen voor fietsers en voetgangers in Nederland, of over de locatie ervan. Een inventarisatie van alweer enkele jaren geleden (VIA, 2001) toont een grote diversiteit aan in de vormgeving van oversteekvoorzieningen, en in deze diversiteit blijkt weinig 'systeem' te zitten, zo concludeert De Langen (2003). Zij analyseerde drie typen oversteekvoorzieningen (voor uitsluitend voetgangers, uitsluitend fietsers of zowel fietsers als voetgangers) op 47 verschillende kenmerken en stelde vast dat hiertussen geen samenhang was (onder andere rijbaanbreedte, snelheidsremmer, etmaalintensiteiten, rijnsnelheden, bebording en markering).

Hoe veilig is het om over te steken en hoe veilig zijn oversteekvoorzieningen?

Behalve over het aantal en de locatie is ook nauwelijks iets bekend over het gebruik van de huidige oversteekvoorzieningen in Nederland. Ongetwijfeld gaat het om grote aantallen gebruikers, maar zonder kwantitatieve gegevens kan niets worden gezegd over de *kans* op een ongeval op een oversteekvoorziening ten opzichte van de kans bij oversteken op een plek zonder voorziening.

Een verdere beperking bij een veiligheidsanalyse is dat oversteekconflicten niet rechtstreeks met deze omschrijving in de ongevallenstatistieken zijn terug te vinden. En zeker bij fietsconflicten is niet precies geregistreerd of deze op een oversteekvoorziening gebeurden. Toch beschouwen we hieronder de onveiligheid van oversteken zo goed mogelijk, waarbij we ons logischerwijze beperken tot de conflicten tussen motorvoertuigen enerzijds en langzaam verkeer (fietsers, voetgangers, of brom- en bromfietsers) anderzijds. Deze ongevallen hebben meestal een ernstige afloop.

Slachtoffers op wegen met limiet 50 en 80 km/uur

Om te beginnen bekijken we de gegevens van ongevallen op locaties met een snelheidslimiet van 50 km/uur of 80 km/uur (Tabel 1). Deze wegtypen zijn het meest relevant voor de categorie gebiedsontsluitingswegen. Van alle verkeersdoden en ziekenhuisgewonden¹ in 2006-2008 viel ongeveer 28% in een conflict tussen motorvoertuig en langzaam verkeer.

Over het algemeen vallen bij dit conflicttype minder slachtoffers op 80- dan op 50km/uur-wegen. Op 80km/uur-wegen zijn de conflicten wel ernstiger: naar verhouding vallen er meer doden.

Bij het conflict tussen *voetganger* en motorvoertuig vallen op 80km/uur-wegen de meeste doden en gewonden op wegvakken en niet op kruispunten; op 50km/uur-wegen geldt dit ook, maar in mindere mate. Bij de ongevallen tussen *fiets of brom- of snorfiets* en motorvoertuig vallen de slachtoffers vaker op kruispunten dan op wegvakken (beide limieten).

Motorvoertuig botst met	Limiet 50 km/uur				Limiet 80 km/uur				Totaal	
	Wegvak		Kruispunt		Wegvak		Kruispunt		Aantal	%
	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%		
Voetganger	225	2,2	149	1,5	26	0,3	8	0,1	407	4,1
Fietsers	311	3,1	946	9,4	69	0,7	133	1,3	1.459	14,5
Snorfietsers	46	0,5	121	1,2	6	0,1	12	0,1	185	1,8
Bromfietsers	185	1,8	390	3,9	51	0,5	84	0,8	710	7,1
Totaal	767	7,6	1.606	16,0	152	1,5	236	2,4	2.761	27,5

Tabel 1. Aantal geregistreerde doden en ziekenhuisgewonden op locaties met snelheidslimiet 50 km/uur en 80 km/uur bij ongevallen tussen motorvoertuigen enerzijds en voetgangers, fietsers, snorfietsers en bromfietsers anderzijds: absolute aantal en percentages van totaal aantal doden en ziekenhuisgewonden, gemiddeld per jaar in 2006-2008 (2.761) (bron: AVV/DVS).

¹ Let op: het in deze factsheet gerapporteerde aantal geregistreerde ziekenhuisgewonden is slechts een benadering van het werkelijke aantal. Sommige slachtoffers worden namelijk helemaal niet geregistreerd en van de wel geregistreerde slachtoffers blijkt de informatie over al dan niet ziekenhuisopname niet altijd juist te zijn.

Ongevallen bij 'kruisen' of 'oversteken'

In de ongevallenstatistieken zijn oversteekconflicten alleen terug te vinden bij voetgangersongevallen met manoeuvre type 'oversteken'. . Voor de overige typen langzaam verkeer is de onveiligheid van oversteken af te leiden uit ongevallen die als manoeuvre type 'kruisen met of zonder afslaan' hebben. Deze laatste zijn niet altijd 'zuivere' oversteekgevallen. Voor de conflicten tussen motorvoertuigen en langzaam verkeer zijn deze manoeuvres onderscheiden in *Tabel 2*.

Meer dan de helft van alle ernstige ongevallen waarbij voetgangers, fietsers of brom- en snorfietsers zijn betrokken, blijken het manoeuvre type 'kruisen' of 'oversteken' te hebben. Bij de ernstige ongevallen tussen *voetganger, fiets of brom- of snorfiets* en motorvoertuig is dit aandeel 52 tot 78%. Van de ongevallen met dit manoeuvre type hebben de *voetganger- en fietsconflicten* vaker een dodelijke afloop dan die met *brom- en snorfietsers*. Fietsers vormen de grootste groep langzaam verkeer in conflict met motorvoertuigen en met manoeuvre type 'kruisen' of 'oversteken'.

Motorvoertuig botst met	Alle manoeuvre typen		Manoeuvre kruisend (met en zonder afslaan) of overstekend		
	A	%	B	%	% t.o.v. A
Voetganger	520	5,8	271	7,2	52,1
Fietser	1.788	20,0	1.385	36,6	77,5
Snorfiets	223	2,5	164	4,3	73,7
Bromfietser	870	9,7	616	16,3	70,8
Totaal (alle conflicten, ook zonder langzaam verkeer)	8.947	100,0	3.782	100,0	42,3

Tabel 2. Aantal **dodelijke en ziekenhuisongevallen** tussen motorvoertuigen enerzijds en voetgangers, fietsers, snorfietsers en bromfietsers anderzijds met manoeuvre type. Alle manoeuvre typen en manoeuvre typen 'kruisend (met en zonder afslaan)' of 'oversteken' van conflicten, gemiddeld per jaar in 2006-2008 (bron: AVV/DVS).

Ongevallen op oversteekvoorzieningen

Van de ernstige ongevallen met manoeuvre 'kruisend' of 'overstekend' is voor het jaar 2006 nagegaan hoeveel conflicten er op een (voetgangers)oversteekplaats gebeuren. Dat wil zeggen, voor zover dit in de ongevallenregistratie is aangegeven. Van alle *fietsconflicten* met deze manoeuvre (1.215) heeft ongeveer 28% van de dodelijke en 31% van de ziekenhuisongevallen plaatsgevonden op een oversteekvoorziening (respectievelijk 32 en 337 ongevallen). Van alle *voetgangersconflicten* met deze manoeuvre (274) heeft naar schatting 33% van de dodelijke en 42% van de ziekenhuisongevallen plaatsgevonden op een oversteekvoorziening (respectievelijk 12 en 100 ongevallen). Al met al vindt ongeveer 32% van de ernstige oversteekongevallen met fietsers of voetgangers plaats op een oversteekvoorziening.

Uit de registratie blijkt verder dat bijna alle voetgangersconflicten op oversteekvoorzieningen locaties betreffen met een snelheidslimiet van 50 km/uur. Dit komt naar alle waarschijnlijkheid doordat er veel meer oversteekvoorzieningen zijn op wegen met een limiet van 50 km/uur dan op wegen met andere limieten.

Hoe veilig zijn de verschillende typen oversteekvoorzieningen?

In de jaren tachtig van de 20e eeuw is er in Nederland uitvoerig geëxperimenteerd met diverse typen *oversteekvoorzieningen voor voetgangers* op wegvakken en kruispunten van verkeersaders. De SWOV heeft enkele van die voorzieningen geëvalueerd (Bos & Dijkstra, in Dijkstra, 2000). Het totale aantal letselongevallen op die oversteekplaatsen is door de maatregelen (optelsom van alle typen oversteekvoorzieningen) gedaald met 6% (gecorrigeerd ten opzichte van controlegebieden). Het aantal ongevallen met voetgangers is echter gestegen met 23% (eveneens gecorrigeerd). Het aantal gewonde en gedode voetgangers is zelfs met 34% gestegen. Kijken we naar de onderzochte typen afzonderlijk, dan vinden we de slechte scores vooral bij de oversteekvoorzieningen op wegvakken. Drie daarvan zijn inmiddels om die reden niet meer in de ASVV opgenomen (CROW, 2004). Berends & Stipdonk (2009) hebben onder andere de veiligheid van solitaire fietspaden in Zones 30 onderzocht. Meestal hebben fietsers op deze paden voorrang bij de kruispunten. Naar verhouding raken fietsers daardoor vaker bij ongevallen betrokken (een factor vijf hoger dan verwacht).

Rijkswaterstaat (te verschijnen) heeft onlangs een studie naar oversteekongevallen met fietsers uitgevoerd. De resultaten van deze studie zullen binnenkort openbaar worden gemaakt.

Een Zweedse studie (Gärder et al., 1998) beschrijft de effecten van *verhoogde fietsoversteken* op zes kruispunten in de bebouwde kom. De fietsongevallenreductie bedraagt 33% (gecorrigeerd voor andere invloeden, waaronder een toename van het aantal passerende fietsers). Nielsen et al. (1996) geven de resultaten van de aanleg van *fietsstroken* in bebouwde kommen van Denemarken. Deze stroken kruisen 217 zijstraten; verkeer uit de zijstraat moet voorrang verlenen aan verkeer, inclusief fietsers, op de hoofdweg. Op grond van de ontwikkelingen op 227 controlelocaties (vergelijkbare kruispunten) was verwacht dat het aantal letselongevallen met fietsers zou stijgen van 7 naar 10 als de stroken geen effect zouden hebben gehad, maar het aantal steeg feitelijk naar 26. Ook het totale aantal letselongevallen steeg flink, van 24 naar 55 (en niet zoals verwacht naar 25). Overigens is het effect van deze stroken op wegvakken geheel anders: het aantal letselongevallen waar fietsers bij betrokken zijn, neemt daar met ongeveer 35% af (Herrstedt et al., 1994).

Schnüll et al. (1992) hebben verschillende soorten *oversteekvoorzieningen voor fietsers* onderling vergeleken. Het onderzoeksmateriaal bestond uit 575 kruispunttakken zonder verkeerslichten waarop 375 ongevallen met rechtdoorgaande fietsers waren geregistreerd. Een kruisend fietspad met alleen markering vertoont, ongeacht het aantal passerende fietsers, de hoogste ongevallenfrequentie (aantal ongevallen per kruispunttak per jaar). De ongevallenfrequentie is hoger naarmate dit fietspad verder van de rijbaan af ligt. Een verhoogd fietspad ter plaatse van het kruispunt heeft een beduidend lagere ongevallenfrequentie. De ongevallenfrequenties bij voorzieningen met fietsers op een strook of op de rijbaan zijn het laagst, ongeacht het aantal passerende fietsers. In een Nederlandse vergelijkende studie (Welleman & Dijkstra, 1988) zijn de ongevallenquotiënten (aantal ongevallen per passerende fietser) bestudeerd op kruispunttakken waar de fietser op een strook, een pad of op de rijbaan de zijstraat overstak. Fietsstroken vertonen in deze studie het hoogste fietsongevallenquotiënt, fietspaden en fiets op de rijbaan verschillen onderling niet voor dit quotiënt. Voor bromfietsongevallen is de uitkomst anders: daarvoor geldt een hoogste bromfietsongevallenquotiënt bij paden en gelijke quotiënten voor stroken en bromfiets op de rijbaan.

De Langen (2003) verzamelde gegevens van 121 *oversteekvoorzieningen* bestemd voor *alleen fietsers*, voor *alleen voetgangers* en voor *beide groepen*. De geselecteerde oversteekvoorzieningen vertonen een grote verscheidenheid in kenmerken (vormgeving, bebording en markering, gebruik). Op oversteekvoorzieningen waar zowel fietsers als voetgangers gebruik van maken is de voorrangregeling soms verschillend: bijvoorbeeld voetgangers hebben wel en fietsers geen voorrang of voetgangers hebben verkeerslichten en fietsers niet. Dit is zeer verwarrend voor zowel de overstekers als de naderende bestuurders van motorvoertuigen.

De Langen (2003) onderzocht het voorrangsgedrag op oversteekvoorzieningen die duurzaam veilig zijn ingericht (DV-VOP) en anders ingerichte oversteekvoorzieningen (niet-DV-VOP). De Langen (2003) concludeert dat voetgangers bij een DV-VOP minder vertrouwen hebben in een correcte voorrangverlening dan voetgangers bij een niet-DV ingerichte VOP. Aan de andere kant leidt dit ook tot minder potentiële conflictsituaties. Voor dit onverwachte resultaat kan geen verklaring gegeven worden. Tevens constateert De Langen (2003) dat de naderingssnelheid bij een DV ingerichte VOP lager is dan bij een niet-DV ingerichte VOP, wat tot een veiligere situatie leidt. De snelheid is ook bij een DV ingerichte VOP nog groter dan 30 km/uur, de snelheid waarbij menging van verkeerssoorten is toegestaan.


In een studie van AA Foundation (1994) is vastgesteld hoe vaak *voetgangers* langs verschillende wegcategorieën (*hoofdweg*, *verzamelweg*, *woonstraat*) in de bebouwde kom lopen, hoe vaak ze daar oversteken en op welke typen oversteekvoorzieningen ze dat doen. Met deze expositiegegevens is vervolgens het slachtofferrisico berekend (aantal slachtoffers onder voetgangers per afgelegde weglengte of per oversteekbeweging). Het aantal slachtoffers onder voetgangers (gedood, ernstig gewond, lichtgewond) per 100 miljoen afgelegde voetgangerskilometers is op verzamelwegen driemaal zo hoog, en op hoofdwegen zesmaal zo hoog, als op woonstraten. Het aantal slachtoffers onder voetgangers per oversteekbeweging is op verzamelwegen bijna vijfmaal zo hoog, en op hoofdwegen ruim negenmaal zo hoog als op woonstraten.

Het aantal slachtoffers onder voetgangers per oversteekbeweging is (ongeacht de wegcategorie) op een zebra de helft van het aantal slachtoffers ten opzichte van locaties waar geen oversteekvoorziening aanwezig is. Op hoofdwegen in het bijzonder is deze verhouding veel scherper: daar is de zebra honderd maal zo veilig als een locatie zonder voorziening.

In het algemeen vallen op locaties met verkeerslichten speciaal voor voetgangers (type Pelican, dat is een geregelde oversteekplaats) bijna viermaal zoveel slachtoffers onder voetgangers (per oversteekbeweging) ten opzichte van locaties zonder enige oversteekvoorziening. Op hoofdwegen echter valt op het type 'Pelican' de helft van het aantal slachtoffers onder voetgangers (per oversteekbeweging) als op locaties zonder voorziening. **Op drukke (hoofd)wegen hebben voetgangersvoorzieningen kennelijk een gunstig effect op de veiligheid van het oversteken.**

Zegeer et al. (2001) hebben het verschil in onveiligheid onderzocht tussen 1.000 *gemarkeerde voetgangersoversteekvoorzieningen* (diverse typen markering, waaronder zebra) en 1.000 locaties zonder enige markering maar waar wel voetgangers oversteken.

De onveiligheid van beide locatietypen (aantal ongevallen per miljoen overstekende voetgangers) is gelijk in het geval de etmaalintensiteit onder de 10.000 motorvoertuigen ligt. Boven deze intensiteitsgrens zijn locaties zonder markering *veiliger!* Zegeer et al. (2001) veronderstellen dat dit resultaat ontstaat doordat automobilisten nauwelijks reageren op een gemarkeerde oversteekvoorziening en doordat voetgangers onterecht menen dat deze voorziening extra veiligheid biedt. Deze veronderstelling baseren zij mede op enkele gedetailleerde gedragsstudies die eerder in het kader van dat onderzoek waren uitgevoerd.

Anders dan in het Verenigd Koninkrijk (AA Foundation, 1994) hebben in de Verenigde Staten (Zegeer, et al., 2001) gemarkeerde oversteekvoorzieningen kennelijk geen gunstig effect op drukke(re) wegen. Hiervoor ontbreekt voorsnog een verklaring. 

Wat kosten oversteekvoorzieningen?

Over de kosten van oversteekvoorzieningen is alleen bekend wat in een uitgave van het Infopunt DV (2001) hierover staat. Deze vermeldt dat een voetgangersoversteekvoorziening op een wegvak van een gebiedsontsluitingsweg met snelheidslimiet 80 km/uur 5.500 euro kost (prijspeil 2001).

Een plateau op een gebiedsontsluitingsweg met snelheidslimiet 50 km/uur kost 16.000 euro.

Conclusie en aanbeveling

Op locaties waar fietsstroken kruisen met zijstraten vinden meer fietsongevallen plaats dan wanneer er geen fietsvoorziening aanwezig is. **Verhoogde fietsoversteekplaatsen bij kruispunten hebben een gunstig effect op de veiligheid** (in Zweden 33% minder fietsongevallen; Gårder et al., 1998).

Oversteekvoorzieningen op kruispunten hebben een gunstiger effect op het aantal ongevallen met voetgangers dan oversteekvoorzieningen op wegvakken. Oversteekplaatsen met verkeerslichten op hoofdwegen zijn per overstekende voetganger twee keer zo veilig als locaties zonder enige voorziening. **Andere typen oversteekplaatsen (zebra's) zijn ook veiliger dan locaties zonder voorziening.** Uit de ongevallenregistratie in Nederland blijkt ook dat oversteekplaatsen over het algemeen relatief veilig zijn. Ongeveer 32% van de ernstige oversteekongevallen met fietsers of voetgangers vindt plaats op een oversteekvoorziening, ondanks de grote aantallen overstekers aldaar. **Van de ernstige ongevallen met voetgangers vindt naar schatting 41% plaats op een oversteekplaats.** Op voorrangskruispunten met solitaire fietspaden in Zones 30 zijn fietsers vaker bij ongevallen betrokken dan zou mogen worden verwacht.

Het is van belang om meer eenheid in voetgangersoversteekvoorzieningen te brengen met de (voorlopige) uitvoeringseisen volgens Duurzaam Veilig. Daarnaast is verder onderzoek nodig naar hoe een oversteekvoorziening veilig en voor iedereen begrijpelijk kan worden uitgevoerd. Dit is van belang omdat toch nog een aanzienlijk deel van de ernstige ongevallen met voetgangers op oversteekvoorzieningen plaatsvindt (41%), er vaak geen correcte voorrangverlening is en er een enorme verscheidenheid aan oversteekvoorzieningen is. Deze verscheidenheid maakt het ook onduidelijker **voor de overstekers en bestuurders wat er van hen wordt verwacht.**

Verder wordt aanbevolen om bij oversteekvoorzieningen voor zowel voetgangers als fietsers voor beiden dezelfde regeling te nemen: beide voorrang, beide geen voorrang, of beide verkeerslichten.

Waar ze voorrang hebben, kan deze worden aangegeven door haaiantanden vlak voor de oversteekvoorziening, gecombineerd met een plateau voor een lagere naderingssnelheid. Een vrij lang plateau zou daarbij het comfort voor de automobilisten iets vergroten, doordat het voertuig zich in zijn geheel op het plateau vlak voor de oversteekvoorziening kan opstellen.

Oversteekvoorzieningen voor alleen fietsers kunnen op kruisingen het beste verhoogd zijn.

Publicaties en bronnen

AA Foundation (1994). [Pedestrian activity and accident risk](#). AA Foundation for Road Safety Research, Basingstoke, Hampshire (UK).

Berends, E.M. & Stipdonk, H.L. (2009). [De veiligheid van voetgangers en fietsers op 30km/uur-erftoegangswegen](#). R-2009-6. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

CROW (2004). [ASVV Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom](#). Publicatie 110, CROW kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur, Ede.

CROW (2006). [Veilig oversteken? Vanzelfsprekend! Toepassing en ontwerp van oversteekvoorzieningen voor voetgangers](#). Publicatie 226. CROW kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur, Ede

Dijkstra, A. (2000). [Veiligheidsaspecten van verkeersvoorzieningen in stedelijke gebieden](#). R-2000-5. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Gårder, P., Leden, L. & Pulkkinen, U. (1998). *Measuring the safety effect of raised bicycle crossings using a new research methodology*. In: [Transportation Research Record 1636](#). Transportation Research Board, Washington D.C.

Herrstedt, L., et al. (1994). [Safety of cyclists in urban areas: Danish experiences](#). Danish Road Directorate DRD, Copenhagen.

Infopunt DV (2001). [Maatregel-wijzer verkeersveiligheid: "er is meer dan je denkt..."](#). Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer, Ede.

Langen, A.C.B. de (2003). [Veiligheid van enkele typen oversteekvoorzieningen in stedelijke gebieden](#). R-2003-23. SWOV, Leidschendam.

Nielsen, E.D., Andersen, K.V. & Lei, K.M. (1996). [Trafiksikkerhedseffekten af cykelbaner i byområder](#). Rapport 50. Vejdirektoratet, Copenhagen.

Rijkswaterstaat (te verschijnen). *Oversteekongevallen met fietsers; het effect van infrastructuurkenmerken op voorrangskruispunten*. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart, Delft.

Schnüll, R., et al. (1992). [Sicherung von Radfahrern an städtischen Knotenpunkten](#). BASt Nr. 262. Bundesanstalt für Strassenwesen BASt, Bergisch Gladbach.

VIA (2001). *Verkeersveiligheidsaspecten oversteekvoorzieningen; Inventarisatie*. In opdracht van de SWOV. VIA BV, Vught.

Welleman, A.G. & Dijkstra, A. (1988). [Veiligheidsaspecten van stedelijke fietspaden](#). R-88-20. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Zegeer, C.V., et al. (2001). *Safety effects of marked versus unmarked crosswalks at uncontrolled locations; analysis of pedestrian crashes at 30 locations*. In: [Transportation Research Record 1773](#). Transportation Research Board, Washington D.C.