

Veiligheid van fietsers op voorrangskruispunten binnen de bebouwde kom

Peter Kroeze

(Ligtermoet & Partners, adviseurs in verkeersbeleid)

Paul Schepers

(Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart)

Willy Sweers

(Ligtermoet & Partners, adviseurs in verkeersbeleid)

Samenvatting

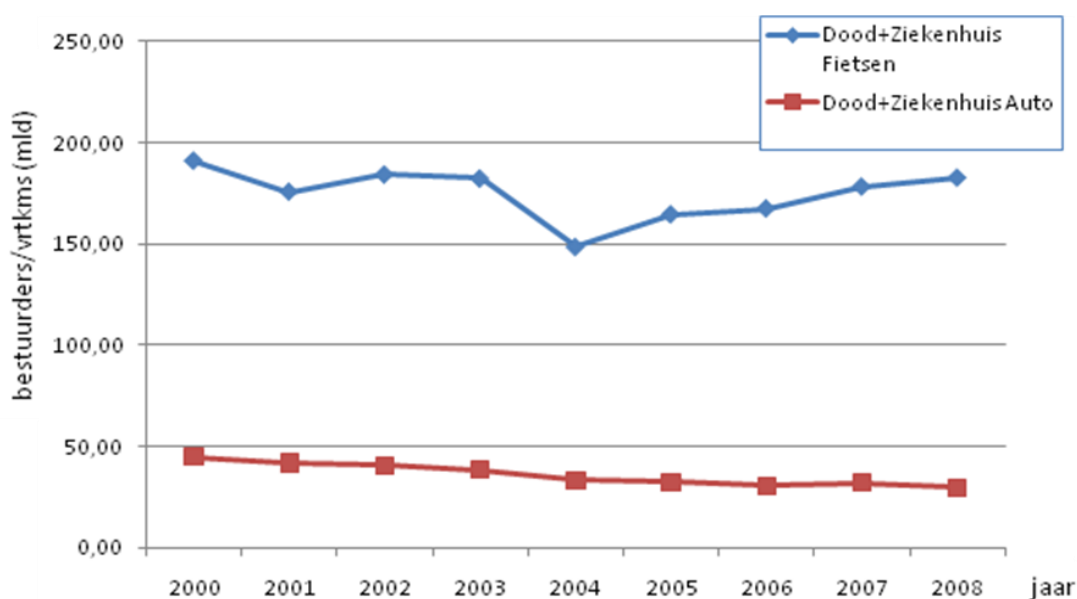
Fietsers in het verkeer zijn kwetsbaar: ruim 20% van de geregistreeerde dodelijke verkeersslachtoffers en ziekenhuisgewonden is een fietser. Het grootste deel van deze fietserslachtoffers valt bij oversteekongevallen op voorrangskruispunten binnen de bebouwde kom. In een empirisch onderzoek op 504 kruispunten met 318 fietsvoorrangsongevallen is gezocht naar verbanden tussen die ongevallen en kruispuntenmerken, rekening houdend met intensiteiten van fiets- en autoverkeer. Gebleken is dat tweederde van alle voorrangsongevallen ongevallen zijn waarbij fietsers voorrangsgerechtigd zijn en worden aangereeden door een auto uit de zijweg. Uit de gevonden verbanden kan worden herleid dat op netwerkniveau ontvlechting van het auto- en fietsnetwerk en het saneren van zijwegen gunstig is voor de fietsveiligheid. Op kruispunten waar in de zijweg de fietsoversteek is voorzien van een snelheidsremmende voorziening blijken significant minder voorrangsongevallen te gebeuren. Kruispunten met linksafvakken voor autoverkeer op de hoofdrijbaan blijken significant onveiligere dan kruispunten zonder linksafvakken. Dat geldt ook voor tweerichtingsfietspaden.

Trefwoorden

Fietsers, oversteekveiligheid, empirisch, voorrangskruispunten, bebouwde kom.

1. Oversteekveiligheid van fietsers: een aanzienlijk probleem

Nederland is een fietsland. Bijna iedere Nederlander heeft een fiets. Nederland is ook één van de veiligste landen voor fietsers, uitgedrukt in risico's. Tegelijkertijd is het aandeel fietsers onder de verkeersdoden en ziekenhuisgewonden in Nederland aanzienlijk. In de laatste 10 jaar was 20% van de geregistreerde dodelijke verkeersslachtoffers en 22% van de geregistreerde ziekenhuisgewonden een fietser. Ook de relatieve onveiligheid van fietsers blijkt groot: rekening houdend met de vervoersprestatie is het aantal geregistreerde ernstige slachtoffers bij fietsers een factor vier hoger dan bij autobestuurders en is de trend daarbij de laatste jaren - in tegenstelling tot die voor automobilisten - bovendien een stijgende (zie figuur 1). Het is mede om deze redenen dat het Ministerie van Verkeer en Waterstaat de veiligheid van fietsers als een aandachtsgebied in het Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2008-2020 heeft benoemd.



Figuur 1: Ongevalsbetrokkenheid in doden en ziekenhuisgewonden van bestuurders per mld. voertuigkilometers 2000-2008 (bron: SWOV/Cognos)

De kwetsbaarheid van fietsers komt voor een belangrijk deel tot uiting op kruispunten en bij oversteeksituaties. Uit tabel 1 valt af te leiden dat in de periode 2000-2009 ruim de helft (51%) van alle dodelijke en ziekenhuisslachtoffers onder fietsers op een kruispunt binnen de bebouwde kom viel. In absolute aantallen komt dat neer op gemiddeld 3,2 ernstige fietsslachtoffers per dag.

In de meeste gevallen gaat het bij de kruispuntongevallen om 'normale' voorrangskruispunten: kruispunten waarbij de voorrang is geregeld door middel van bord B6 of de doorgang door middel van een uitritconstructie. Een analyse van fietsongevallen in Apeldoorn, Delft en Tilburg toonde aan dat tussen de 49 en 63% van alle geregistreerde voorrangongevallen met fietsers op een voorrangskruispunt plaatsvond (Schepers, Voorham, 2010). Op zichzelf is het feit dat kruispunten zo onveilig zijn niet verwonderlijk, want juist op kruispunten doet zich een combinatie van risicovolle omstandigheden voor: grote verschillen in massa (auto versus fietser), grote verschillen in richting (haakse conflicten) en vaak ook grote verschillen in snelheid (auto op voorrangsweg versus overstekende fietser). Het is de combinatie van die risicovolle omstandigheden, de feitelijke, objectieve verkeersonveiligheid en het feit dat deze kruispunten in groten getale voorkomen die deze groep kruispunten tot een



belangrijk aandachtsgebied maakt als het gaat om de verbetering van de fietsveiligheid en de verkeersveiligheid in het algemeen. Dit was voor RWS/DVS aanleiding om hiernaar onderzoek te doen en te zoeken naar oplossingen die de veiligheid van fietsers bij het oversteken van kruispunten kunnen verbeteren. Dit onderzoek is uitgevoerd in samenwerking met bureau Ligtermoet & Partners, adviseurs in verkeersbeleid.

Tabel 1: Ernstige fietsslachtoffers (2000 t/m 2009) naar kom- en wegsituatie

	Slachtoffers	Kruispunt	Wegvak
Binnen bebouwde kom	Dood	663	354
	Ziekenhuis	11.188	6.059
Buiten bebouwde kom	Dood	328	311
	Ziekenhuis	1.783	2.555
Onbekend	Dood	1	5
	Ziekenhuis	21	9
totaal		13.984	9.293

(bron: SWOV/Cognos)

2. Opzet van het onderzoek

Het onderzoek was gericht op de infrastructuur van voorrangskruispunten, inclusief kruispunten met een uitritconstructie. Daarbij was de kernvraag of binnen de grote groep van voorrangskruispunten er kruispunttypen of ontwerpkenmerken zijn, die veiliger of juist onveiliger dan gemiddeld zijn.

Om tot statistisch verantwoorde uitspraken te kunnen komen, was het noodzakelijk om over een voldoende groot bestand met voorrangskruispunten te kunnen beschikken. Daartoe zijn in zeven middelgrote Nederlandse steden (Apeldoorn, Capelle aan de IJssel, Delft, Deventer, Dordrecht, Gouda en Tilburg) inventarisaties uitgevoerd. Uit twee door de Fietsersbond uitgevoerde Fietsbalansonderzoeken, bleek dat de risico's voor fietsers in deze steden behoorlijk gespreid zijn: een laag risico in Delft, een middelmatig risico in Apeldoorn, Deventer, Dordrecht, een hoger risico in Tilburg en zeer hoog risico in Gouda (Kroeze, Sweers, 2009). Deze steden vormen wat betreft fietsveiligheid dus een redelijke uitsnede van de Nederlandse steden.

Onderzochte kruispuntkenmerken

De inventarisatie had betrekking op drie soorten kenmerken: weg-, verkeers- en ongevalskenmerken. Bij de wegkenmerken zijn ontwerp- en omgevingselementen geïnventariseerd waarvan werd verondersteld dat ze van invloed zijn op (de complexiteit van) de oversteeksituatie. Daarnaast is er gekeken naar de positie van de fietser op het kruispunt en de zichtbaarheid/ opvallendheid van de feitelijke fietsoversteek. Bij de verkeerskenmerken zijn de fiets- en auto-intensiteiten geteld, waarbij een onderscheid naar richting is gemaakt. Ook is een schatting gemaakt van de snelheid van het autoverkeer op de voorrangsweg. Bij de ongevalskenmerken ten slotte zijn per kruispunt alle voorrangsongevallen met fietsers in de periode 2005-2008 geïnventariseerd, met de basisinformatie zoals die op de oorspronkelijke ongevalformulieren door de politie is genoteerd. De kenmerken die zijn geïnventariseerd staan aangegeven in tabel 2. Uiteindelijk zijn binnen genoemde steden 504

voorrangskruispunten geïnventariseerd, waarop in totaal 318 voorrangongevallen met fietsers hebben plaatsgevonden.

Tabel 2: Geïnventariseerde kruispuntkenmerken

Kenmerk	Wat is geïnventariseerd?	
Weg- kenmerken	Complexiteit van de oversteek	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Het aantal over te steken rijstroken op de verkeersader (en daarmee oversteeklengte); ▪ de mogelijkheid om al dan niet gefaseerd over te steken (aanwezigheid en breedte van middengeleider/-berm); ▪ de snelheid van het naderende autoverkeer op de verkeersader (schatting); ▪ mate van uitzicht; ▪ de drukte direct rondom het kruispunt (wel/niet parkeren).
	Positie van de fietsers	<ul style="list-style-type: none"> ▪ op de rijbaan, ▪ op een suggestiestrook (met onderscheid naar kleur); ▪ op een fietsstrook (met onderscheid naar kleur); ▪ op een vrijliggend fietspad (met onderscheid naar afstand).
	Zichtbaarheid van de oversteek	<ul style="list-style-type: none"> ▪ de kleur van de oversteek (wel of niet afwijkend t.o.v. rest rijbaan); ▪ wel of niet verhoogd; ▪ de aanwezigheid van een verkeerdrempel in zijweg; ▪ aanwezigheid en kwaliteit van de markering t.p.v. de oversteek in de zijweg.
Verkeers- kenmerken	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Intensiteit fietsverkeer (per richting) ▪ Intensiteit gemotoriseerd verkeer (per richting) ▪ Snelheid verkeer op voorrangsweg (schatting) 	
Ongevalse- kenmerken	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ongevallen naar manoeuvre, incl. detailkenmerken 	

3. Relaties tussen ongevallen, risico en intensiteit

Hoewel bij oversteekongevallen vaak als eerste wordt gedacht aan ongevallen met het oversteken van een voorrangsweg, is een opvallende uitkomst van het onderzoek dat bijna tweederde (65%) van alle oversteekongevallen ongevallen met fietsers in de langsricting betreft. Dus ongevallen waarbij fietsers op of parallel aan een voorrangsweg fietsen en bij het oversteken/passeren van een zijweg worden aangereden door een motorvoertuig dat de zijweg in- of uitrijdt (omdat een automobilist onterecht geen voorrang verleent). Daarbij waren ongevallen met autoverkeer dat uit de zijweg kwam en de voorrangsweg wilde oprijden of oversteken ver uit dominant; bijna de helft van de ongevallen bij voorrangskruispunten is van dit type. De overige 35% betreft ongevallen in de dwarsrichting: fietsers die een voorrangsweg (dwars) oversteken en daarbij geen voorrang verlenen aan het autoverkeer op de voorrangsweg.

Het geeft echter niet een zuiver beeld als alleen naar de ongevallen wordt gekeken. Immers, op een kruispunt met veel fietsers is de kans op een oversteekongeval groter dan op een kruispunt met weinig fietsers. Als het aantal ongevallen wordt gerelateerd aan het aantal fietsers, blijkt het risico voor een fietser op een individueel kruispunt het grootst bij het dwars oversteken van een voorrangsweg. Het risico, uitgedrukt in oversteekongevallen per miljoen overstekende fietsers, blijkt 0,17 voor oversteken in de langsrichting en 0,25 voor oversteken in de dwarsrichting (zie tabel 3). Op het niveau van een individueel kruispunt is het dwars oversteken van een voorrangsweg dus ongeveer anderhalf keer zo risicovol als het oversteken/passeren van een zijweg.

Tabel 3: oversteekrisico van fietsers op kruispunten in langs- en dwarsrichting

Type ongeval	Aantal ongevallen	%	Ziekenhuis opnamen en doden	%	Risico (ongevallen per miljoen overstekende fietsers)
Fietser steekt voorrangsweg over	157	35%	27	17%	0,25
Fietser passeert zijweg	203	65%	36	18%	0,17
	360	100%	63	17%	0,20

Het meest zuivere beeld ontstaat als rekening wordt gehouden met de intensiteiten van het fietsverkeer én het gemotoriseerde verkeer. Hierbij is gebruikt gemaakt van een model dat door Brüde en Larsson werd opgesteld op basis van een onderzoek in 30 Zweedse steden met 377 kruispunten en 432 ongevallen¹. Dit model werd gevuld met parameters die werden gevonden in het onderzoek, waarmee het mogelijk werd om voor de specifieke Nederlandse situatie conclusies te trekken en verbanden vast te stellen.

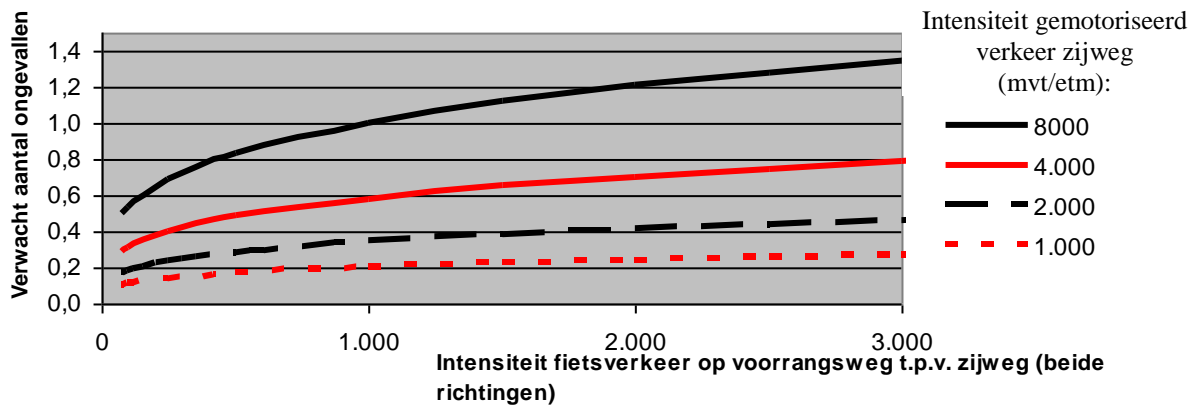
Langsongevallen: intensiteit zijweg dominante factor

Wat betreft de ongevallen in langsrichting blijkt vooral de intensiteit van het autoverkeer op de zijweg van grote invloed, veel meer dan het aantal fietsers op de voorrangsweg. Uit figuur 2 valt te herleiden dat het aantal voorrangsongevallen met fietsers in de langsrichting met circa 70% toeneemt als de intensiteit van het gemotoriseerde verkeer op de zijstraat verdubbelt. Verdubbelt daarentegen het fietsverkeer op de voorrangsweg, dan stijgt het aantal ongevallen per kruispunt met ‘slechts’ circa 20%.

Hoewel de intensiteit van het gemotoriseerd verkeer op de zijweg zeer bepalend is voor het aantal voorrangsongevallen, kan op basis van het gevonden verband ook worden vastgesteld dat het saneren van kruispunten en bundelen van het verkeer uit verschillende zijwegen op een beperkter aantal kruispunten voor de oversteekveiligheid van fietsers gunstig is. Een rekenvoorbeeld: op de onderzochte kruispunten in deze studie reden per etmaal gemiddeld 1.500 fietsers langs of op de voorrangsweg en ruim 2.000 motorvoertuigen op de zijweg. Op een kruispunt met deze intensiteiten zijn volgens het gevonden verband in vier jaar tijd 0,38 langsongevallen met fietsers te verwachten. En op twee kruispunten dus $2 \times 0,38 = 0,76$

¹: Met de kleinste kwadratenmethode werd een exponentiële functie bepaald voor het aantal fietsongevallen per miljoen overstekende fietsers, rekening houdend met ook het autoverkeer. Het volgende verband werd gevonden door Brüde en Larsson: $\text{ongevallen} = 0,0494 \times I_g^{,52} \times I_f^{-,35}$, waarbij I_g het gemiddelde dagelijkse aantal gemotoriseerde voertuigen op de over te steken kruispunttak is en I_f het gemiddelde dagelijks aantal overstekende fietsers.

ongevallen. Terwijl op één kruispunt met dezelfde fietsintensiteit maar met een 2x zo hoge intensiteit van het autoverkeer (4.000 mvt per etmaal) 0,65 ongevallen zijn te verwachten. De situatie waarin het zijwegverkeer wordt afgewikkeld via één in plaats van twee zijwegen geeft dus een ongevalsreductie van ruim 15% $((0,76-0,65)/0,65)$.

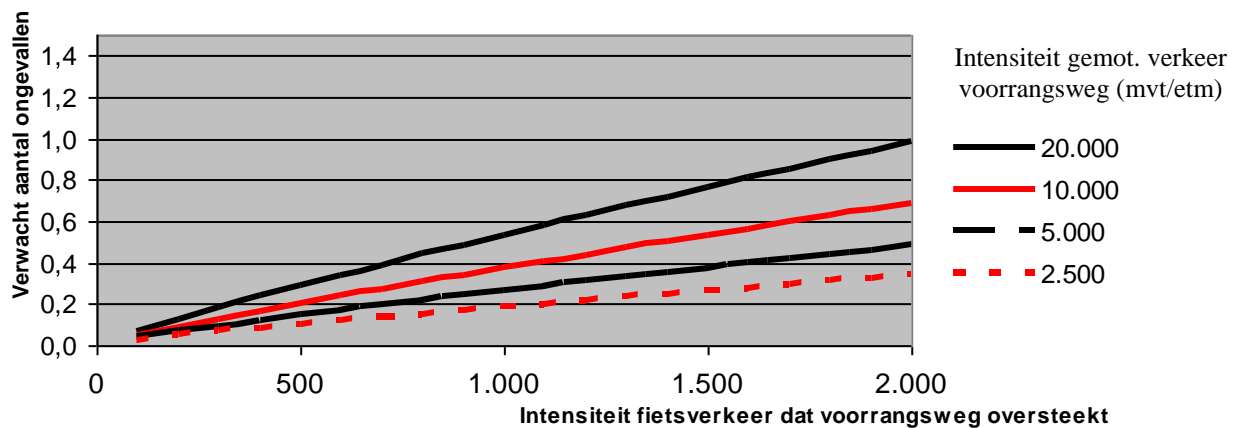


Figuur 2: Relatie langsongevallen met fietsers (fietsster steek zijweg over), fiets- en auto-intensiteit per 4 jaar per kruispunt

Dwarsongevallen: intensiteit fietsverkeer van grote invloed

Voor het dwars oversteken van een voorrangsweg werd een ander verband gevonden. Het aantal dwarsongevallen met fietsers stijgt met ca. 40% als de intensiteit van het gemotoriseerde verkeer op de voorrangsweg verdubbelt en stijgt met ca. 70% als de intensiteit van het fietsverkeer dat dwars oversteekt verdubbelt (zie figuur 3). Hier blijkt de fietsintensiteit dus een grote invloed te hebben.

Als we dit projecteren op het algemeen erkende uitgangspunt van een grofmazig hoofdwegennet voor het autoverkeer, blijkt dat ‘grofmazigheid’ ook voor het risico van overstekende fietsers gunstig is, al is dat wel beperkt zoals uit navolgend rekenvoorbeeld blijkt. We gaan uit van 1.500 fietsers die twee verschillende voorrangswegen moeten oversteken, beide met een intensiteit van 10.000 motorvoertuigen per etmaal. Bij een intensiteit van 10.000 mvt per etmaal op de voorrangsweg zijn volgens het gevonden verband ca. 0,53 oversteekongevallen te verwachten. En bij twee keer oversteken dus 1,06 ongevallen in vier jaar tijd. Als één van de voorrangswegen de hoofdverkeersfunctie verliest en de intensiteit zou daar halveren, dan zijn op dat kruispunt ca. 0,37 ongevallen te verwachten. Als



Figuur 3: Relatie dwarsongevallen met fietsers (fietsster steekt de voorrangsweg over), fiets- en auto-intensiteit per 4 jaar per kruispunt

de overige 5.000 voertuigen naar de andere voorrangsweg gaan (en de intensiteit daar dus toeneemt van 10.000 naar 15.000 mvt) zijn daar ca. 0,66 ongevallen te verwachten: in totaal dus 1,03. De ongevalsreductie hier is aldus ca. 5%. Meer effect is te verwachten als door de grofmazigheid van het auto-netwerk, fietsers niet langs voorrangswegen hoeven te fietsen, maar door verblijfsgebieden kunnen en dus minder hoeven over te steken. Uit de evaluatie van de maatregel 'Voorrang Fietsers van Rechts' blijkt dat op gelijkwaardige kruispunten aanzienlijk minder voorrangsongevallen met fietsers plaatsvinden dan op voorrangskruispunten (Schepers, 2006). Ontvlechting van het auto- en fietsroutenetwerk zal voor de oversteekveiligheid van fietsers daarom wel zeer positief uitpakken.

Conclusies

Op basis van de gevonden verbanden kunnen samenvattend de volgende conclusies worden getrokken:

- Het beperken/saneren van het aantal zijwegen bij voorrangswegen binnen de bebouwde kom (bundelen van zijwegverkeer) is gunstig voor de veiligheid van fietsers.
- Dat geldt ook voor het realiseren van een grofmazig hoofdwegenet voor gemotoriseerd verkeer.
- Ook ontvlechting van auto- en fietsnetwerk, waarbij fietsroutes niet via voorrangswegen lopen, is gunstig voor de fietsveiligheid.

4. De positie van de fietser op het kruispunt

In hoofdstuk 3 is aangegeven wat de consequenties zijn als de intensiteiten wijzigen op een kruispunt. Maar wat kan er gedaan worden aan een kruispunt zelf om de veiligheid van fietsers te vergroten? In dit hoofdstuk gaan we in op de meest fundamentele kwestie daarbij, namelijk de positie van de fietser op een kruispunt. In hoofdstuk 5 gaan we vervolgens in op enkele verkeerstechnische ontwerpkeuzes.

Op wegvakken van verkeersaders geven vrijliggende fietspaden meer veiligheid dan fiets- of suggestiestroken, dat is in diverse onderzoeken in binnen- en buitenland inmiddels aangetoond. Bij kruispunten is dat anders, daar zijn de conclusies niet eenduidig en is in de vakwereld nog steeds in discussie over wat de veiligste oplossing is. Eén van de bekendste Nederlandse onderzoeken is dat van Welleman en Dijkstra (1988). Zij constateerden op voorrangskruispunten (met erftoegangswegen) dat verkeersaders met vrijliggende fietspaden veiliger waren dan verkeersaders met fietsstroken. Op kruispunten tussen verkeeraders onderling (veelal geregeld met verkeerslichten) bleken de resultaten omgekeerd. Dit leidde tot de aanbeveling om fietspaden op enige afstand voor een kruispunt te beëindigen ('af te knotten'). In een onderzoek van de BAST (Schnüll et al., 1992), werd geconcludeerd dat op voorrangskruispunten wegen met fietsstroken veiliger waren dan wegen met fietspaden, maar hierin werd niet voor intensiteiten gecorrigeerd. Ook een metastudie van Elvik komt tot de conclusie dat op kruispunten fietspaden onveiliger zijn dan fietsstroken, omdat op kruispunten met fietspaden meer ongelukken gebeuren dan met fietsstroken. Als mogelijke verklaring geeft Elvik aan dat door fysieke scheiding automobilisten fietsers over het hoofd zien, automobilisten en fietsers minder op elkaar letten en dat fietsers hun eigen veiligheid overschatten (Elvik 2009). Recent grootschalig Duits onderzoek komt tot de conclusie dat kruispunten met fietspaden en fietsstroken even veilig zijn, mits deze aan essentiële ontwerp-

en gebruikskennmerken voldoen. Onveiligheid wordt veroorzaakt door plaatselijk slecht ontwerp en onderhoud (Alrutz 2009a).

In ons onderzoek zijn wij tot dezelfde conclusies gekomen als Welleman en Dijkstra eerder trokken. Kennelijk is de Nederlandse situatie, waar fietsers onlosmakelijk onderdeel uitmaken van het dagelijkse straatbeeld, toch niet goed vergelijkbaar met de situatie in het buitenland. Uit ons onderzoek komt naar voren dat voorrangswegen met eenrichtingsfietspaden het veiligste zijn op kruispunten met zijwegen. Het verschil in ongevalkans van circa 20% met fietsstroken was overigens niet significant (zie tabel 4).

In een aanvullende analyse, waarbij meer kruispunten werden toegevoegd, werd vervolgens wel gevonden dat eenrichtingsfietspaden die bij het voorrangskruispunt op een afstand van 2 tot 5 meter van de verkeerader liggen significant veiliger zijn dan fietsstroken. Bij het vergelijken van fietsstroken en eenrichtingsfietspaden spelen overigens niet alleen ongevallen in de langsricting een rol. Bij fietsstroken gebeuren in vergelijking met eenrichtingspaden vaker ongevallen waarbij een fietser voorsorteert en wordt aangereden door een achteropkomende auto. Dit bepaalt mede het verschil in onveiligheid met vrijliggende fietspaden.

Het grootste verschil in veiligheid werd gevonden tussen eenrichtings- en tweerichtingenfietspaden. Tweerichtingenfietspaden zijn significant onveiliger, maar die conclusie is niet nieuw. Ook vele andere onderzoeken hebben dat al eerder aangetoond, o.a. Ortlepp 2008 en Alrutz 2009.

Tabel 4: Relatief risico van fietsvoorzieningen op kruispunten langs voorrangswegen

Type fietsvoorziening	Aantal kruispunten	Gemiddelde etmaalintensiteit		Aantal Fietsongevallen		Relatief risico ²
		Gemotoriseerd verkeer	fiets-verkeer	voorspeld ¹	Werkelijk	
Fietsstrook	157	7.525	2.946	102	105	1,03
eenrichtingsfietspad	206	10.328	2.451	132	113	0,85
2-richtingenfietspad	55	9.972	2.752	43	60	1,41
Anders	86	6.790	1.828	41	40	0,97
Totaal	504	8.812	2.532	318	318	1,00

¹ Aantal ongevallen voorspeld o.b.v. opgestelde model

² de verhouding tussen de voorspelde en werkelijke aantallen fietsongevallen

Conclusies

Als overziend, zijn m.b.t. de positie van fietsers op kruispunten de volgende conclusies te trekken:

- Fietsers op tweerichtingenfietspaden lopen het grootste risico om betrokken te raken bij een oversteekongeval (in de langsricting).
- Eenrichtingsfietspaden lijken iets veiliger dan fietsstroken op voorrangskruispunten met erftoegangswegen. Het verschil was niet significant maar de richting van het verband werd ook gevonden in het enige andere grootschalige Nederlandse onderzoek op dit terrein van Welleman en Dijkstra (1988).
- Bij fietspaden blijkt een afstand van 2 tot 5 meter vanaf de hoofdrijbaan het best tegemoet te komen aan de veiligheid van fietsers.

Met een afstand van 2 tot 5 meter wordt mogelijk ook bijgedragen aan het voorkomen van dodehoekongevallen. Deze ongevallen met vrachtverkeer zijn weliswaar meegenomen in deze

studie, maar vormden slechts een zeer klein aandeel in het totale aantal ongevallen. Overigens is ook landelijk de omvang van deze problematiek beperkt: voor heel Nederland gaat het om ca. 15 doden en 25 ziekenhuisgewonden per jaar. Een studie naar dodehoekongevallen op voorrangskruispunten (Schoon et al., 2008) liet zien dat de meeste gebeurden op een voorrangsweg met vrijliggend fietspad (42%), waarvan de helft op kruispunten met verkeerslichten; de rest gebeurde op wegen met een gemengd profiel (30%) of fietsstrook (28%). Van de ongevallen op fietspaden ging het in de meeste gevallen om een fietspad dat met een smalle tussenberm van de voorrangsweg was gescheiden: de meeste minder dan een meter breed. In de studie wordt daarom aanbevolen om fietspaden uit te buigen. De BAST deed eveneens een onderzoek naar dodehoekongevallen en adviseerde om fietspaden verder uit te buigen bij kruispunten (Niewöhner, Berg, 2005). Een afstand van 2 tot 5 meter lijkt dan ook gunstig met het oog op het voorkomen van zowel 'gewone' voorrangsongevallen als dodehoekongevallen.

5. Ontwerpelementen: enkele aanbevelingen voor de inrichting van voorrangskruispunten

Er is een groot aantal vormgevingselementen onderzocht in deze studie. We behandelen hier de meest opvallende kwesties.

Oversteek in zijweg: drempel vergroot de veiligheid

Het grootste deel van de voorrangsongevallen betreft ongevallen waarbij autoverkeer uit de zijweg is betrokken. De meest kansrijke maatregel om dit type ongevallen te beperken is het aanbrengen van een snelheidsremmende maatregel, bijvoorbeeld door een vrijliggend fietspad ter plaatse van de zijweg op een drempel te leggen of een uitritconstructie aan te brengen. Voor zowel kruispunten met fietspaden als met fietsstroken is gebleken dat met een snelheidsremmer in de zijweg het aantal voorrangsongevallen significant kleiner is dan op kruispunten zonder snelheidsremmers in de zijweg. De mogelijke besparingen in ongevallen lijken aanzienlijk, bij kruispunten met fietspaden circa 40%. Bij kruispunten met fietsstroken lijkt de winst nog groter, maar het aantal ongevallen bij deze kruispunten was te beperkt om een betrouwbaar effectpercentage te noemen. Om het aantal voorrangsongevallen met fietsers terug te brengen, zou de aanleg van snelheidsremmende voorzieningen in zijwegen sterk gestimuleerd moeten worden. En uiteraard vooral op de meest risicovolle kruispunten: met een hoge intensiteit van het autoverkeer in de zijweg.

Linksafvakken: aandacht voor fietsers nodig

Op kruispunten met een linksafvak (of -vakken) voor het gemotoriseerd verkeer blijken er rekening houdend met intensiteiten significant meer voorrangsongevallen met fietsers plaats te vinden. Het verschil in ongevallen met kruispunten zonder linksafvakken is circa 25%. Een verklaring is hiervoor niet uit het onderzoek te herleiden. Mogelijk zijn linksafvakken vooral een 'auto-oplossing' waardoor ter plaatse van een kruispunt een (te) ruim wegbeeld ontstaat waarin overstekende fietsers onvoldoende opvallen. Ook het feit dat de rechtdoorgaande stroom autoverkeer op de hoofdrijbaan van het kruispunt relatief ongehinderd kan doorrijden door de aanwezigheid van een linksafvak en kan inhalen via dat vak als rechtsafslaand verkeer de doorgaande beweging belemmert, kan bijdragen aan de onveiligheid.

Het feit dat linksafvakken significant onveilig zijn, vraagt om meer aandacht voor de positie van fietsers op dit soort kruispunten. De veiligheid van fietsers kan mogelijk verbeterd

worden als de linksafvakken worden gecombineerd met een fysiek middensteunpunt voor fietsers. Ook voorzieningen als verkeersplateaus kunnen bijdragen aan het wegnemen van het 'auto-beeld' en daarmee bijdragen aan de fietsveiligheid; in het bijzonder geldt dat voor kruispunten met fiets- en suggestiestroken waar linksafslaande fietsers erg kwetsbaar blijken.

Kleur en markering: ook vóór de oversteek

Door Räsänen, Summala en Pasanen (1998) werd in een gedragsobservatiestudie naar fietsers geconstateerd dat op oversteekplaatsen waar ter verbetering van de fietsveiligheid het fietspad rood werd geschilderd, fietsers met hogere snelheid dan voorheen passeerden. Ook in Amerikaans onderzoek (Hunter, Harkey, Stewart en Birk, 2000) werd het gedrag van fietsers onderzocht. Daar werd geconstateerd dat een blauwe kleur op 10 oversteekplaatsen leidde tot een slechter kijkgedrag van fietsers. Kennelijk voelen fietsers zich (al dan niet bewust) veiliger bij een opvallende kleur van de oversteek en wordt men daarom wat minder oplettend. Ook is het mogelijk dat men bewust wat meer risico neemt, omdat de oversteek goed zichtbaar is en er daardoor veilig uitziet. Dit verklaart mogelijk de onverwachte uitkomst in ons onderzoek dat er significant meer ongevallen gebeuren op oversteekplaatsen die ter plaatse van de zijweg zijn voorzien van een goede markering (blokken, niet versleten) en een rode kleur.

Op basis van deze studie en de literatuur kan daarom worden gesteld dat de markering van oversteekplaatsen vooral gericht zou moeten worden op automobilisten die voorrang moeten verlenen. Zeker voor tweerichtingenfietspaden zou gezocht kunnen worden naar alternatieve markeringen op de zijweg op een aantal meters vóór een fietspad. Gedragsobservaties lieten zien dat naderende automobilisten zich veiliger gedroegen na de toepassing van een dergelijke markering. Het aanbrengen van attentieverhogende markering vóór de oversteek, zoals een voorrangsdriehoek op het wegdek, lijkt daarmee een kansrijke maatregel ter beperking van voorrangsongevallen, zeker in combinatie met het aanleggen van de oversteek op een drempel.

Solitaire oversteek (zonder voorrang): snelheidsremming vóór de oversteek

Ook is nagegaan hoe de veiligheid op de drie- en viertakskruispunten zich verhoudt tot de veiligheid van oversteekplaatsen met een solitair fietspad. Uit het onderzoek kwam naar voren dat op laatstgenoemde meer ongevallen plaatsvonden, hoewel het verschil niet significant was. In alle gevallen ging het om situaties waarbij de overstekende fietsers voorrang moesten verlenen aan het verkeer op de voorrangsweg. In een aantal gevallen werd daarbij de oversteekplaats ondersteund met een drempel of plateau, precies ter plaatse van de oversteek. En vooral die oversteekplaatsen bleken onveiliger!

Een mogelijk oorzaak is dat fietsers op deze plekken de voorrangssituatie verkeerd interpreteerden, juist omdat de fietsoversteek op een drempel of plateau lag. Afhankelijk van de uitvoering roept een dergelijke oplossing misschien te veel een beeld van 'recht op voorrang' op, mede ook omdat fietsroutes waar fietsers wel voorrangsgerechtigd zijn, ook vaak dit soort oplossingen kennen. Als fietsers géén voorrang hebben ter plaatse van een solitaire oversteek op een voorrangsweg, lijkt het daarom beter om niet de oversteekplaats op een drempel/plateau aan te leggen, om daarmee verwarring over de voorrangssituatie te voorkomen. Wel is het voor de veiligheid goed als vóór de oversteek het autoverkeer wordt afgeremd. Snelheidsremmers verkleinen immers niet alleen de kans op ongevallen maar beperken bovendien de kans op ernstig letsel.