

CONFLICTVRIJE FASEN VOOR (BROM)FIETSERS I

Inleiding, probleemanalyse en literatuuroverzicht

Artikel Verkeerskunde 33 (1982) 5: 288 t/m 292

R-82-21 I

Ir. A.G. Welleman

Leidschendam, 1982

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

SAMENVATTING

In ongeveer 80% van alle ongevallen met (brom)fietsers is de andere conflictpartij een motorvoertuig. Het ligt daarom voor de hand dat men naar een manier zoekt om deze tweewielers te beschermen. Als scheiding in de ruimte niet mogelijk of te duur is, kan men zich richten op scheiding in tijd door (brom)fietsers hun eigen, conflictvrije fase bij verkeerslichten te geven. Dit artikel geeft een overzicht van de beschikbare literatuur.

CONFLICT-FREE PHASES FOR CYCLISTS AND MOPED RIDERS I

SUMMARY

In about 80% of all cycle and moped accidents the other party in the conflict is a motor vehicle. It is therefore obvious that ways are being sought to protect these twowheelers. If separation in space is impossible or too expensive one may concentrate on separation in time by giving cyclists and moped riders their own, conflict-free phase at traffic lights. This article gives a review of the available literature.

1. INLEIDING

In het kader van het demonstratieproject Herindeling stedelijk gebied worden in twee gebieden, één in Eindhoven en één in Rijswijk, maatregelen genomen ter verbetering van het woon- en leefklimaat (Heeger, 1981). De SWOV voert onderzoek uit naar het effect van deze maatregelen op de verkeersonveiligheid (Kraay & Wegman, 1982).

De ongevallenstudie waarover in dit artikel verslag wordt gedaan, is een onderdeel van dat onderzoek. De studie is opgezet naar aanleiding van problemen op drie relatief onveilige kruispunten van de Eindhovense binnenring, te weten de met verkeerslichten geregelde kruisingen met de Aalsterweg, de Leenderweg en de Heezerweg. Op deze drie kruispunten vonden veel conflicten tussen rechtdoorgaande (brom)fietsers en rechtsafslaande automobilisten plaats. De indruk bestaat dat dergelijke conflicten tussen twee ongelijke categorieën verkeersdeelnemers op kruispunten met verkeerslichten tot relatief veel, en vaak ernstige, ongevallen leiden. Daarbij is bijna altijd de zwakkere verkeersdeelnemer, de fietser of bromfietser dus, het slachtoffer.

Om het aantal ongevallen van dit type te beperken is in sommige steden een aparte (of conflictvrije) fase voor de rechtdoorgaande fietsers en bromfietsers in de verkeerslichtenregeling ingevoerd.

In dit artikel wordt nagegaan of zo'n wijziging in de regeling inderdaad het aantal ongevallen tussen rechtdoorgaande (brom)fietsers en rechtsafslaande automobilisten vermindert. En zo ja, of dit niet ten koste gaat van meer ongevallen bij andere manoeuvrecombinaties.

De genoemde kruispunten in Eindhoven hebben aparte fietsvoorzieningen op vrijwel alle takken. Het onderzoek is daarom, mede gelet op de beschikbare middelen, beperkt tot kruispunten met aparte fietsvoorzieningen op twee of meer van de takken (zie voor een schematische weergave afbeelding 1). De door middel van dit onderzoek te beantwoorden vraag is daarom als volgt geformuleerd: "Wat is het effect van de invoering van conflictvrije fasen voor fietsers en bromfietsers in verkeerslichtenregelingen op kruisingen van verkeersaders binnen de bebouwde kom met aparte fietsvoorzieningen, uitgedrukt in termen van veiligheid?". Om deze vraag te kunnen beantwoorden moest eerst het ongevallenbeeld op kruispunten met verkeerslichten worden beschreven. Zo'n beschrijving

is niet representatief voor alle geregelde kruispunten binnen de bebouwde kom, maar slechts voor kruispunten die qua weg- en verkeerskenmerken vergelijkbaar zijn met de in het onderzoek opgenomen kruispunten.

In het eerste deel van dit artikel wordt op basis van theoretische overwegingen een probleemanalyse gegeven, met daarop aansluitend een korte literatuurbespreking.

In het tweede deel van het artikel, dat in het volgende nummer van Verkeerskunde verschijnt, zijn de te toetsen hypothesen opgesomd. Na een korte beschrijving van de inventarisaties en van de uitvoering van het onderzoek wordt ingegaan op de analyseresultaten.

2. PROBLEEMANALYSE

De meest eenvoudige verkeerslichtenregeling is een zogenaamde tweefasenregeling. Daarbij krijgt het verkeer op de twee elkaar kruisende wegen om de beurt groen licht. Uitbreiding van het aantal fasen in de regeling kan op verschillende manieren gebeuren. Zo kan linksafslaand verkeer in de tijd gescheiden worden van het tegemoetkomende verkeer. Ook bus of tram krijgen soms een eigen fase. Bovendien kunnen aan het fietsverkeer eigen fasen worden toegekend.

Het geven van aparte fasen gebeurt zowel om de doorstroming als om de verkeersveiligheid te bevorderen. Indien aan het openbaar vervoer aparte fasen worden toegekend, is dat vooral om de doorstroming daarvan te verbeteren. Bij toekenning van aparte fasen aan fietsers en bromfietsers zal verbetering van de veiligheid voor die categorieën een belangrijk doel zijn.

In deze probleemanalyse wordt voornamelijk aandacht geschonken aan het effect van een conflictvrije fase voor fietsers en bromfietsers op de potentiële conflicten met motorvoertuigen. Zo'n 80% van de geregistreerde ongevallen waarbij een fietser of bromfietser gewond of gedood wordt, zijn namelijk botsingen met motorvoertuigen. In de nu volgende paragrafen wordt de manoeuvrenummering uit afbeelding 1 gehanteerd.

2.1. De rechtdoorgaande fietsers en bromfietsers

Bij een eenvoudige twee-fasenregeling zijn de rechtdoorgaande fietser en bromfietser in de tijd gescheiden van het kruisende verkeer (de manoeuvres 04 t/m 06 en 10 t/m 12). Een botsing met een motorvoertuig dat één van die manoeuvres uitvoert, is alleen mogelijk als één van de twee betrokkenen het rode licht negeert. Maar de rechtdoorgaande fietser en bromfietser krijgen gelijktijdig groen licht met de rechtdoorgaande en afslaande motorvoertuigen (manoeuvres 01 t/m 03 en 07 t/m 09). Ze zijn daarmee zogenaamd "parallel geregeld".

Bij een parallelle regeling lijkt de kans op een conflict tussen de rechtdoorgaande (brom)fietsers en van dezelfde kruispunttak vertrekkende rechtsafslaande motorvoertuigen (01) het grootst. Vooral bij aanwezig-

heid van een vrijliggend fietspad dat doorloopt tot aan het kruisingsvlak.

Fietsers en bromfietsers die op het groene licht staan te wachten om over te steken, zullen bij een goede vormgeving van de situatie niet zoveel problemen opleveren voor de bestuurder van een motorvoertuig die rechtsaf wil slaan. Die fietsers en bromfietsers zijn al waargenomen terwijl ze staan te wachten. Problemen ontstaan pas als de bestuurder van het eerste motorvoertuig nog vóór die (brom)fietsers rechtsaf wil slaan. Als oplossing hiervoor wordt soms een zogenaamde "voorstart" gegeven aan de fietsers en bromfietsers. Dat wil zeggen dat het licht voor deze groep enige seconden eerder op groen springt dan voor de parallel vertrekkende motorvoertuigen die rechtsaf willen slaan. In theorie kan dit een verbetering zijn.

Maar waarschijnlijk ligt de grootste kans op problemen tussen rechtdoorgaande fietsers of bromfietsers en rechtsafslaanende motorvoertuigen niet aan het begin van de groenperiode. De kans op problemen is vermoedelijk het grootst als de groenperiode al enige tijd duurt. Zowel de motorvoertuigen als de fietsers en bromfietsers naderen het potentiële conflict-punt dan met hogere snelheid. De fietsers en bromfietsers hebben geen reden om snelheid te verlagen. Als het licht op geel springt zal de snelheid vaak zelfs worden verhoogd. De bestuurder van het motorvoertuig die rechtsaf wil slaan, zal zonodig de snelheid verlagen, als hij de fietser of bromfietser heeft waargenomen. Dat waarnemen is echter niet altijd eenvoudig. Fietsers hebben meestal wel een zodanige snelheid dat ze door motorvoertuigen worden ingehaald. Bij het potentiële conflict-punt verwacht de bestuurder de fietser dan ook. Maar de snelheid van de bromfietser is binnen de bebouwde kom in veel gevallen zo hoog, dat hij het motorvoertuig inhaalt. De bestuurder van het motorvoertuig kan de bromfietser onder die omstandigheden waarnemen via de achteruitkijkspiegel of door zijn hoofd om te draaien. Die handelingen zijn op zich uitvoerbaar, maar als de bromfietser niet wordt verwacht zullen ze soms niet of slordig worden verricht. Het is dan ook te verwachten dat er vooral veel ongevallen gebeuren waarbij een rechtdoorgaande bromfietser en een rechtsafslaanend motorvoertuig zijn betrokken. Temeer, omdat de kans om met succes een noodmanoeuvre uit te voeren voor een bromfietser veel kleiner is dan voor een fietser. Om dit type ongeval - laat in de groenperiode - te voorkomen krijgen de fietsers en bromfietsers soms een "voorstop".

Als er geen vrijliggend fietspad en ook geen aparte opstelstroken voor de rechtdoorgaande fietsers en bromfietsers zijn, zal dit type ongeval naar verwachting minder voorkomen, omdat beide potentiële conflictpartners dan meer op elkaar bedacht zijn. Dit zou kunnen betekenen dat het afknotten van een vrijliggend fietspad op enige afstand vóór het kruisingsvlak ook een goede oplossing is om dit type ongeval te voorkomen.

De rechtdoorgaande fietsers en bromfietsers kunnen ook in botsing komen met linksafslaande motorvoertuigen die uit tegengestelde richting komen (09). Bij deze manoeuvrecombinatie kan de bestuurder van het motorvoertuig de fietser of bromfietser goed waarnemen. Omdat de fietser of bromfietser rechtdoor gaat, is voor botsingen van dit type bijna altijd de bestuurder van het motorvoertuig verantwoordelijk. Voordat deze zijn manoeuvre mag uitvoeren, moet hij eerst voorrang verlenen aan tegemoetkomende rechtdoorgaande verkeersdeelnemers. Maar zijn aandacht zal daarbij vooral uitgaan naar de stroom motorvoertuigen. Een gat in die stroom wordt zo goed mogelijk benut. Daarbij bestaat de kans dat de ook rechtdoorgaande fietser of bromfietser veronachtzaamd wordt. Met andere woorden: een conflict met een fietser of een bromfietser wordt niet verwacht door de bestuurder van het linksafslaande motorvoertuig. De kans op zo'n conflict lijkt groter als de fietser of bromfietser van een vrijliggend fietspad afkomt dan wanneer dat niet het geval is. De ervaring van de automobilist op de kruispunttak (namelijk: geen fietsers en bromfietsers op de rijbaan) kan er immers toe bijdragen dat hij deze op het kruisingsvlak ook niet verwacht. Ook voor dit type ongeval kan een "voorstart" en/of "voorstop" een oplossing bieden. Een "voorstop" zorgt ervoor dat de (brom)fietser bij het passeren van het kruispunt meestal wordt afgeschermd door de motorvoertuigen die in dezelfde richting rijden als hij. Het is wel de vraag of een voorstop altijd door de fietsers en bromfietsers wordt geaccepteerd.

Men kan de rechtdoorgaande fietsers en bromfietsers in de regeling ook volledig gescheiden houden van de motorvoertuigen die de manoeuvres 01 en 09 uitvoeren. In theorie mag van zo'n "conflictvrije fase" een zeer gunstige invloed op de verkeersveiligheid verwacht worden. In de praktijk zal echter een deel van dit gunstige effect teniet worden gedaan door ongevallen ten gevolge van rood-lichtovertredingen van óf de

(brom)fietsers óf de bestuurder van een motorvoertuig. Er is nog weinig kennis over de mate waarin en de omstandigheden waaronder zulke ongevallen gebeuren.

Dat er ongevallen ten gevolge van rood-lichtovertredingen gebeuren, staat vast. Dergelijke overtredingen zullen naar verwachting meer gebeuren naarmate de betrokken verkeersdeelnemer langer moet wachten en dit wachten hem minder noodzakelijk voorkomt. Omdat door extra fasen de wachttijden meestal langer worden en omdat de voorgenomen route over het kruispunt zeker niet voortdurend door andere verkeersdeelnemers wordt gekruist, zal een conflictvrije fase naar verwachting in de meeste gevallen de kans op rood-lichtovertredingen vergroten. En daarmee ook de kans op ongevallen als gevolg daarvan.

Concluderend kan worden gesteld dat van een conflictvrije fase voor rechtdoorgaande fietsers en bromfietsers ook negatieve effecten op de verkeersveiligheid mogen worden verwacht. Of het uiteindelijke effect positief of negatief zal zijn, valt moeilijk te voorspellen.

2.2. De rechtsafslaande fietsers en bromfietsers

Verwacht mag worden dat de problemen voor de rechtsafslaande fietser of bromfietser gering zijn. Om deze manoeuvre te kunnen uitvoeren moeten zij snelheid minderen. Ook de potentieel conflicterende motorvoertuigen zullen een lage snelheid hebben, omdat ze een afslaande manoeuvre (01 en 09) uitvoeren. Indien de fietser of bromfietser afslaat naar een kruispunttak met een vrijliggend fietspad, zijn er nauwelijks botsingen met motorvoertuigen mogelijk. Indien ook op de kruispunttak van waaruit de rechtsafmanoeuvre ingezet wordt een vrijliggend fietspad aanwezig is, wordt de rechtsafslaande fietser en bromfietser meestal buiten de verkeerslichtenregeling gehouden. Botsingen kunnen dan eigenlijk alleen nog plaatsvinden met andere fietsers of bromfietsers. Dergelijke potentiële conflicten zijn dan "niet geregeld".

2.3. De linksafslaande fietsers en bromfietsers

Een (brom)fietser die linksafslaat lijkt een grotere kans te hebben om met een motorvoertuig in botsing te komen dan een die rechtdoorgaat of rechtsafslaat. Hij heeft namelijk niet alleen kans op een conflict met

afslaande motorvoertuigen (01 en 09) maar ook met rechtdoorgaande (02 en 08). Doordat deze laatste doorgaans een hogere snelheid hebben, zal een eventueel conflict voor de (brom)fietser vermoedelijk ernstiger aflopen.

Maar de vormgeving van de kruispunten in Eindhoven die model gestaan hebben voor de vraagstelling van dit onderzoek, is zodanig dat fietsers en bromfietsers bij het linksafslaan niet kunnen volstaan met één manoeuvre. Doordat de vrijliggende fietspaden doorlopen tot aan het kruisingsvlak, worden zij gedwongen om linksaf te slaan in twee delen. Daardoor zijn ongevallen met linksafslaande fietsers of bromfietsers niet meer of nog slechts ten dele te onderscheiden van ongevallen met rechtdoorgaande fietsers en bromfietsers. Het ongevallenbestand voor dit onderzoek bevat dan ook slechts weinig ongevallen met linksafslaande fietsers of bromfietsers.

Als het linksafslaan door de fietsers en bromfietsers in twee delen uitgevoerd moet worden, is de problematiek van deze groep vergelijkbaar met die van de rechtdoorgaande fietsers en bromfietsers. Daarom is hier verder geen aandacht gegeven aan theorie over ongevallen met linksafslaande fietsers en bromfietsers op deze kruispunten.

3. KORT LITERATUUROVERZICHT

De vraag waarop in het onderzoek een antwoord is gezocht, is een detailvraag binnen het probleemveld van kruispunten die met verkeerslichten worden geregeld. De hoofdvraag is in feite, wat het effect op de verkeersveiligheid is van de aanwezigheid of plaatsing van een verkeerslichteninstallatie; niet alleen voor fietsers en bromfietsers, maar voor alle categorieën verkeersdeelnemers. In de literatuur is daarom ook gezocht naar een antwoord op deze hoofdvraag. Eerder is daarover in dit blad gerapporteerd (Welleman, 1981). Uit die rapportage blijkt, dat er nog erg weinig bekend is over het effect van verkeerslichten op de veiligheid van fietsers en bromfietsers. Een paar studies kunnen hier genoemd worden.

Brand (1970) heeft alle geregistreerde ongevallen uit de periode 1967-1968 op een aantal Haagse kruispunten met en zonder verkeerslichten met elkaar vergeleken. In beide groepen had de helft van de kruispunten vrijliggende fietspaden op tenminste twee van de aanvoerwegen. Over intensiteiten (expositie) wordt geen informatie verstrekt. Het aandeel van de botsingen tussen een fietser en een motorvoertuig was 7,8% op kruispunten met en 7,7% op kruispunten zonder verkeerslichten. Botsingen tussen een bromfietser en een motorvoertuig vertegenwoordigden op kruispunten met verkeerslichten 23,5% en op kruispunten zonder verkeerslichten 18,6% van het totale aantal ongevallen.

In Eindhoven (Gemeente Eindhoven, 1980) zijn van 19 kruispunten binnen de bebouwde kom alle geregistreerde ongevallen verzameld die gedurende een jaar vóór respectievelijk een jaar ná de plaatsing van verkeerslichten hebben plaatsgevonden. Uit tabel 1 blijkt dat het aantal ongevallen en de ernst daarvan na plaatsing sterk gereduceerd is. De reductie is het grootst bij (inzittenden van) motorvoertuigen en wat minder groot bij fietsers. De verhoudingsgewijs geringe reductie die bij bromfietsers is geconstateerd, is statistisch niet significant en kan dus op toeval berusten.

De resultaten van een Duits onderzoek (Alrutz & Meewes, 1980) geven geen antwoord op de vraag of op kruispunten met verkeerslichten relatief meer of minder ongevallen met fietsers en mofa's gebeuren. Wel geven ze informatie over de verschillen tussen kruispunten met en zonder verkeerslichten, voor zover het de verdeling van ongevallen met fietsers

en mofa's over de te onderscheiden ongevalstypen betreft. Op kruispunten met verkeerslichten gebeuren verhoudingsgewijs veel ongevallen tussen fietsers/mofa's en motorvoertuigen waarbij één van beide conflictpartners afslaat: 45% (tegenover 27% bij kruispunten zonder verkeerslichten). Er vonden relatief weinig haakse botsingen plaats tussen fietsers/mofa's en motorvoertuigen: 32% (tegenover 63% bij kruispunten zonder verkeerslichten).

De literatuur geeft, zoals verwacht, geen antwoord op de detailvraag die in het hier beschreven onderzoek aan de orde is: "Wat is het effect van een conflictvrije fase voor fietsers en bromfietsers op de verkeersveiligheid van die groep verkeersdeelnemers?". Zelfs over factoren die op dat effect van invloed kunnen zijn, geeft de literatuur weinig informatie. Wel is en wordt elders onderzoek uitgevoerd dat relaties heeft met de problematiek die hier aan de orde is. In het kort zullen we nu aandacht besteden aan verkeersdeelnemers die het rode verkeerslicht negeren en aan de vormgeving van de aansluiting van een fietspad op een kruisingsvlak. Beide onderwerpen staan in verband met conflicten tussen rechtsafslaande motorvoertuigen en rechtdoorgaande (brom)fietsers.

3.1. Rood-lichtovertredingen

Een onderwerp waar regelmatig de aandacht naar uitgaat, ook in de pers, is dat van fietsers en bromfietsers die door rood licht rijden. In Nederland is nauwelijks onderzoek verricht naar de mate waarin en de omstandigheden waaronder rood-lichtovertredingen worden gemaakt door fietsers en bromfietsers.

Bij een steekproef van Veilig Verkeer Nederland op tien met verkeerslichten geregelde kruispunten in en rond Hilversum en Utrecht (VVN, 1978) bleek, dat van de 857 fietsers die voor rood licht hadden moeten stoppen, er 172 doorreden. Twintig procent dus. Het aantal varieerde echter van 0 tot 48% per kruispunt.

Klaasen (1982) komt in een uitvoerige pilot-studie, uitgevoerd op negen kruispunten in Delft, tot vergelijkbare cijfers. Van de 2818 door hem waargenomen fietsers die met rood werden geconfronteerd, negeerde gemiddeld 18% het rode licht. Hier varieerde het aandeel per kruispunt van 5 tot 51%.

Dat de omvang van de rood-lichtproblematiek bij fietsers aanzienlijk is, wordt door deze cijfers nog eens bevestigd. Maar er zijn ook grote verschillen in het aantal rood-lichtovertredingen tussen de kruispunten. Over de factoren die daarbij een rol spelen, is nog weinig bekend. Waarschijnlijk komt daarin binnen afzienbare tijd verandering. Momenteel is er namelijk ruime aandacht voor de rood-lichtdiscipline in Nederland. Aandacht die wordt vertaald in onderzoek. Het Instituut voor Zintuigfysiologie TNO houdt zich daarbij voorlopig alleen bezig met de bestuurders van motorvoertuigen (Poll & Van der Horst, 1981; Van der Horst & Godthelp, 1981). Het Verkeerskundig Studiecentrum van de Rijksuniversiteit Groningen richt zich op de voetgangers (Aarden, 1980; Mooy, 1980; Mulders, 1981). De bromfietsers worden in dit kader in het geheel niet bestudeerd en de aandacht voor de fietsers beperkt zich vooralsnog tot het afstudeerwerk van Klaasen (1982).

Bij de hypothesevorming voor het hier beschreven onderzoek kon van de genoemde recente literatuur nog geen gebruik gemaakt worden. De aan die hypothesevorming ten grondslag liggende veronderstellingen zijn echter nog steeds actueel.

De eerste veronderstelling is dat de kans op een rood-lichtovertreding door een (brom)fietser toeneemt naarmate de wachttijd toeneemt. Ferrara (1975) constateert dat fietsers die voor een stopbord moeten stilstaan alvorens een weg over te steken, kortere intervallen tussen twee opeenvolgende motorvoertuigen zullen benutten naarmate het oponthoud groter wordt. Een verkeerslicht wordt door fietsers weliswaar beter gerespecteerd dan een stopbord of een voorrangsbord, blijktens een door Ferrara aangehaalde, niet gepubliceerde bron; maar een analogie tussen de beide situaties ligt voor de hand.

Een tweede veronderstelling is dat de rood-lichtdiscipline van fietsers en bromfietsers slechter is naarmate de regeling minder goed op hen is afgestemd. Dus als ze moeten wachten zonder dat er kruisend verkeer is. Retzko & Androsch (1974) kwamen voor voetgangers tot die conclusie na bestudering van hun gedrag op geregelde voetgangersoversteekplaatsen. Omdat fietsers en bromfietsers evenals voetgangers meestal onafhankelijk van anderen kunnen beslissen om voor een rood verkeerslicht te stoppen of niet, wordt hier de parallel getrokken tussen het gedrag van voetgangers en (brom)fietsers. Automobilisten zijn vaak afhankelijk van het ge-

drag van andere automobilisten als het gaat om de beslissing om al dan niet door rood te rijden. Als er één stopt, zijn de volgenden ook verplicht om te stoppen. Dat ze waarschijnlijk wel degelijk een vergelijkbaar gedrag vertonen als de voetgangers en (brom)fietzers indien ze daartoe de mogelijkheid hebben, mag worden afgeleid uit de resultaten van enkele ongevallenstudies (Zibuschka, 1979; Beumer en Zwart, 1980): het aantal ongevallen met motorvoertuigen ten gevolge van rood-lichtovertredingen/haakse conflicten is onafhankelijk van de intensiteit. Ofwel: het aandeel ongevallen ten gevolge van rood-lichtovertredingen/haakse conflicten is hoger naarmate de intensiteit lager is. En dit terwijl het totale aantal ongevallen toeneemt met de intensiteit.

Een dubieus aspect van ongevallen ten gevolge van rood-lichtovertredingen is de schuldvraag. Dubieus, omdat de schuldtoekenning plaatsvindt aan de hand van getuigenverklaringen. Dit is mogelijk één van de oorzaken van de verschillen met betrekking tot de schuldvraag die tussen diverse bronnen te constateren zijn (Jouve, 1977; Gemeente Eindhoven, 1977; Stoovelaar, 1979; Alrutz & Meewes, 1980).

Van meer belang is de ernst van zulke ongevallen. Het rapport van de Gemeente Eindhoven (1977) geeft daarover informatie. In 1976 vielen bij alle 4749 geregistreerde ongevallen in Eindhoven 1069 slachtoffers; bij de 138 ongevallen ten gevolge van rood-lichtovertredingen waren dat er 77. Een verhouding die 2,5 maal zo ongunstig is voor de rood-lichtongevallen. De aantallen dodelijke ongevallen bedroegen respectievelijk 28 en 8, een bijna tienmaal zo ongunstige verhouding voor de rood-lichtongevallen. Een onderverdeling naar de verschillende categorieën verkeersdeelnemers is niet gemaakt.

3.2. Aansluiting fietspad op kruisingsvlak

In een aantal situaties wordt, als alternatief voor een conflictvrije fase, het potentiële conflict tussen de rechtdoorgaande (brom)fietser en het rechtsafslaande motorvoertuig verplaatst naar enige afstand vóór het kruisingsvlak. Deze oplossing, waarbij de (brom)fietser en het motorvoertuig "weven", wordt in verschillende varianten toegepast. Bij de keuze van de variant is niet alleen de omvang van de wevende stromen van invloed, maar ook de beschikbare ruimte. Zo kan er een gemeenschappelijk-

ke rijstrook voor de twee betreffende verkeersstromen aanwezig zijn, er kan links of rechts van de rijstrook voor de rechtsafslaande motorvoertuigen een aparte opstelstrook voor de rechtdoorgaande (brom)fietsers zijn gecreëerd, of er kan een extra (uitvoeg)strook voor de rechtsafslaande motorvoertuigen zijn aangelegd.

Over het effect van deze oplossingen op de verkeersonveiligheid geeft de literatuur, direct of indirect, de volgende informatie.

Een rapport van Jörgensen & Herrstedt (1979) is beoordeeld op basis van de Engelstalige samenvatting en de onderschriften bij tabellen. De onderzoekers vergelijken onder andere twee manieren waarop een fietspad kan aansluiten op het kruisingsvlak van een kruispunt dat met verkeerslichten is geregeld. Bij de ene manier loopt het fietspad door tot aan het kruisingsvlak (type 1), bij de andere manier wordt het fietspad op ongeveer 30 m vóór het kruisingsvlak afgeknot (type 2).

In tabel 2 is voor een aantal kruispunten met vrijliggende fietspaden op twee van de vier takken het aantal letselongevallen vermeld waarbij een fietser of bromfietser was betrokken. Daarbij is onderscheid gemaakt naar aansluitingen van type 1 en type 2. Behalve het aantal ongevallen is tevens het aantal kruispunten en het gemiddelde aantal passerende fietsers en bromfietsers per kruispunt per dag gegeven.

Het ongevallenquotiënt van de fietsers is bij beide typen oplossing gelijk. Voor bromfietsers is het ongevallenquotiënt bij type 2 veel lager dan bij type 1. Weven is hier dus voor de bromfietsers relatief veilig, maar levert voor de fietsers geen winst op.

Voor de fietsers is de verdeling van de ongevallen over de verschillende manoeuvrecombinaties bij beide typen nagenoeg gelijk. Het aandeel ongevallen tussen rechtdoorgaande bromfietsers en rechtsafslaande conflictpartners bedraagt 42% bij type 1 en 0% bij type 2.

Dat ook in de Nederlandse situatie vooral de rechtdoorgaande bromfietser problemen heeft met rechtsafslaande motorvoertuigen, blijkt uit het bovenste deel van tabel 3. Dit bevat gegevens die zijn ontleend aan een verslag van de werkgroep Fiets- en bromfietsvoorzieningen op met verkeerslichten geregelde kruispunten (SVT, 1981). De gegevens betreffen alle geregistreerde ongevallen met fietsers en bromfietsers die gebeurden terwijl de verkeerslichtenregeling op de betreffende kruispunten in bedrijf was.

Dat het al dan niet gebruiken van een fietspad ook op kruispunten met verkeerslichten van invloed is op de verdeling van de ongevallen over de conflicttypen, blijkt uit het onderste deel van tabel 3. Hiervoor is gebruik gemaakt van gegevens over ongevallen met fietsers en mofaberijders op kruispunten met verkeerslichten in Keulen. Het gaat uitsluitend om ongevallen waarbij letsel en/of meer dan 1000 DM schade optrad (Alrutz & Meewes, 1980). Uit het rapport van Alrutz & Meewes kan niet worden opgemaakt in hoeverre het al dan niet gebruiken van een fietspad samenvalt met het al dan niet aanwezig zijn van een fietspad. Bijna 40% van de ongevallen uit hun onderzoeksbestand betrof ongevallen met mofa's (bromfietsen die globaal als volgt kunnen worden gekarakteriseerd: maximaal toegestane snelheid 25 km/uur, minimum leeftijd 15 jaar, geen helm draagplicht, verplicht gebruik van fietspaden). De tabel laat zien dat het aandeel botsingen van rechtdoorgaande fietsers/mofaberijders met rechtsafslaande motorvoertuigen veel groter is bij gebruik van een fietspad dan bij gebruik van de hoofdrijbaan. Doordat geen expositiegegevens worden vermeld, is het niet mogelijk de grootte van het verschil in ongevallenkans aan te geven.

Ook bij de studie van Brand (1970) ontbreekt informatie over expositie. Brand vergelijkt 11 kruispunten met verkeerslichten en vrijliggende fietspaden met 11 kruispunten met verkeerslichten zonder fietspaden. Hij doet dat met gebruikmaking van alle geregistreerde ongevallen die in 1967 en 1968 op die kruispunten hebben plaatsgevonden (tabel 4). In de tabel zijn de ongevallen tussen (brom)fietsers en auto's onderverdeeld naar een aantal manoeuvrecombinaties.

Voor de fietsers blijkt het aantal botsingen met auto's op beide groepen kruispunten ongeveer gelijk te zijn. Het aandeel van de ongevallen waarbij een van de betrokken verkeersdeelnemers afslaat, is groter op kruispunten met vrijliggende fietspaden. Het aantal ongevallen per manoeuvrecombinatie is te gering om er conclusies aan te kunnen verbinden.

Voor de bromfietsers is het aantal botsingen met auto's op kruispunten met vrijliggende fietspaden ongeveer het dubbele van het aantal op kruispunten zonder vrijliggende fietspaden. De grootste bijdrage aan die verdubbeling wordt geleverd door botsingen van een rechtdoorgaande bromfietser met een auto die uit dezelfde richting komt en rechtsafslaat of met een auto die uit tegengestelde richting komt en linksafslaat.

Een recente studie van de Gemeente 's-Gravenhage (1982) besteedt aandacht aan door de VOR geregistreerde botsingen tussen rechtsafslaand gemotoriseerd verkeer en rechtuitgaand langzaam verkeer. In 1979 en 1980 gebeurden in Den Haag 392 ongevallen van dit type, waarbij een fietser of bromfietser betrokken was. Op kruispunttakken met fietspaden blijken er relatief vaak bromfietzers betrokken te zijn bij dit type ongevallen. Ongeacht of het kruispunt met verkeerslichten geregeld is of niet. Zie tabel 5.

De invloed van de vormgeving van kruispunttakken op ongevallen tussen rechtsafslaand gemotoriseerd verkeer en rechtuitgaande (brom)fietzers is nader onderzocht. Per vormgevingsvariant is het aantal ongevallen gerelateerd aan het aantal kruispunttakken. Met het aantal takken als expositiemaat wordt de verkeerssituatie slechts voor een gering deel gekarakteriseerd. Toch is deze maat gekozen, omdat geen gegevens beschikbaar zijn over een wat minder grove maat (de intensiteiten van de (brom)fietzers en/of de motorvoertuigen). Uit de vergelijking van de vormgevingsvarianten volgt voor kruispunten met verkeerslichten:

- dat er gemiddeld per tak relatief veel ongevallen gebeuren, indien het vrijliggende fietspad doorloopt tot aan het kruisingsvlak; zeker als er een aparte opstelstrook is voor het rechtsafslaande gemotoriseerde verkeer;
- dat er, zowel bij de oplossingen zonder fietspad als bij de oplossing met fietspad en met een exclusieve regeling van de potentiële conflicten tussen een (brom)fietser en een motorvoertuig, gemiddeld erg weinig ongevallen van het onderzochte type gebeuren.

Over de oplossing met een afgeknot fietspad geeft het rapport slechts summier informatie. Conclusies hierover lijken daarom niet gerechtvaardigd.

Samenvattend kan worden gesteld, dat het doortrekken van een fietspad tot aan het kruisingsvlak vooral voor bromfietzers tot relatief veel ongevallen leidt. Het afknotten van een vrijliggend fietspad (Jörgensen & Herrstedt, 1979), het niet aanwezig zijn van een vrijliggend fietspad (Brand, 1970; Gemeente 's-Gravenhage, 1982) of het niet gebruiken ervan (Alrutz & Meewes, 1980) leidt ertoe, dat de rechtdoorgaande (brom)fietzers en het rechtsafslaande gemotoriseerde verkeer vóór het kruisingsvlak moeten "weven". Dit lijkt vooral een gunstige invloed te hebben op het aantal botsingen tussen bromfietzers en motorvoertuigen.

LITERATUUR

Aarden, P. (1980). De rood-licht negatie van voetgangers; een onderzoek gesteund door een literatuur- en observatiestudie. Verkeerskundig Studiecentrum van de Rijksuniversiteit van Groningen, Haren, 1980.

Alrutz, D. & Meewes, V. (1980). Untersuchungen zum Radverkehr in Köln - Unfallanalyse, Empfehlungen, Radverkehrsnetz für Porz, vorläufiger Schlussbericht. Mitteilungen der Beratungsstelle für Schadenverhütung Nr. 16 b, 1980.

Beumer, C. & Zwart, A. (1980). Verkeersveiligheidsaspecten op met verkeersregelinstallaties beveiligde aansluitpunten in Gelderland. Verkeerskunde 31 (1980) 9: 465 t/m 469.

Brand, H. (1970). Het langzame verkeer in de steden. Verkeerstechniek 21 (1970) 9: 436-445.

Ferrara, T.C. (1975). A study of two-lane intersections and crossings under combined motor vehicle and bicycle demands. Report No. 75-5. Civil Engineering Department. University of California, Davis, 1975.

Gemeente Eindhoven (1977). Verkeersongevallen in Eindhoven; overzicht 1e kwartaal 1977. Hoofdafdeling Verkeer van de Dienst Ruimtelijke Ordening en Verkeer, Gemeente Eindhoven, 1977.

Gemeente Eindhoven (1980). Nota Signalisatie en Verkeersveiligheid. Hoofdafdeling Verkeer van de Dienst Ruimtelijke Ordening en Verkeer, Gemeente Eindhoven, 1980.

Gemeente 's-Gravenhage (1982). Het conflict tussen rechtsafslaand gemotoriseerd verkeer en rechtuitgaand langzaam verkeer. Gemeentelijke Dienst voor de Stadsontwikkeling. Gemeente 's-Gravenhage, 1982 (in voorbereiding).

Heeger, H.P. (1981). De proefprojecten 'Herindeling en herinrichting stedelijk gebied' in Eindhoven en Rijswijk. Verkeerskunde 32 (1981) 10: 478-484.

Horst, A.R.A. van der & Godthelp, J. (1982). De rood-lichtdiscipline van bestuurders van motorvoertuigen in relatie tot het beëindigen van de groenfase: een literatuurstudie. Instituut voor Zintuigfysiologie TNO, Soesterberg, 1982 (in voorbereiding).

Jørgensen, N.O. & Herrstedt, L. (1979). Sikkerhed for Cyklister og Knallertkørere i Københavnsområdet. Rådet for Trafiksikkerhedsforskning, København, 1979.

Jouve, J.P. (1977). Typologie des accidents des deux-roues légers en Ile de France. TEC (1977) 23: 8-12.

Klaasen A.A. (1982). Onderzoek naar rood-lichtdiscipline bij fietsers. Afstudeerverslag vakgroep Verkeerskunde, Afdeling Civiele Techniek van de Technische Hogeschool Delft, 1982 (in voorbereiding).

Kraay, J.H. & Wegman, F.C.M. (1982). Demonstratieproject Herindeling stedelijk gebied; verkeersveiligheid: resultaten vooronderzoek. Verkeerskunde 33 (1982) 3: 134-141.

Mooy, J (1980). Het negeren van rood licht door voetgangers; verslag van het voorbereidende project. Verkeerskundig Studiecentrum van de Rijksuniversiteit van Groningen, Haren, 1980.

Mulders, H.P.G. (1981). Rood licht negatie van voetgangers op geregelde oversteekplaatsen; literatuuroverzicht. Verkeerskundig Studiecentrum van de Rijksuniversiteit van Groningen, Haren, 1981.

Poll, K.J. & Horst, A.R.A. van der (1981). De rood-lichtdiscipline van bestuurders van motorvoertuigen; een verkennend onderzoek. Instituut voor Zintuigfysiologie TNO, Soesterberg, 1981.

Retzko, H.G. & Androsch, W. (1974). Pedestrian behaviour at signalised intersections. *Traffic Engineering & Control* 15 (1974) 16-17: 735-738.

Stoovelaar, F. (1979). Fiets- en bromfietsvoorzieningen op met verkeerslichten geregelde kruispunten. Voordracht, gehouden tijdens het Wegencongres op 14 december 1978 te Rotterdam. In: *Jaarverslag 1978 van het Studiecentrum Verkeerstech-niek*: p. 15-20. Studiecentrum Verkeerstech-niek, 's-Gravenhage, 1979.

SVT (1981). Fietsers, bromfietsers en verkeerslichten; enkele aspecten aanzien van fiets- en bromfietsvoorzieningen op met verkeerslichten geregelde kruispunten. *SVT-mededeling 10*. Studiecentrum Verkeerstech-niek, Driebergen-Rijsenburg, 1981.

VVN (1978). 1 op 5 fietsers reed door rood. *Actueel* (1978) 54: 4.

Welleman, A.G. (1981). Veiligheidsoverwegingen bij het plaatsen van verkeerslichten. *Verkeerskunde* 32 (1981) 11: 537-544.

Zibuschka, F. (1979). Analyse charakteristischer Unfalltypen signalge-regelter Knotenpunkte. *Strassenverkehrstechnik* 23 (1979) 6: 188-190.

	voorperiode	naperiode	reductie
alle geregistreerde ongevallen	218 (100%)	91 (100%)	58%
daarbij betrokken:			
- motorvoertuigen	367	135	63%
- bromfietsen	39	32	18%
- fietsen	25	10	60%

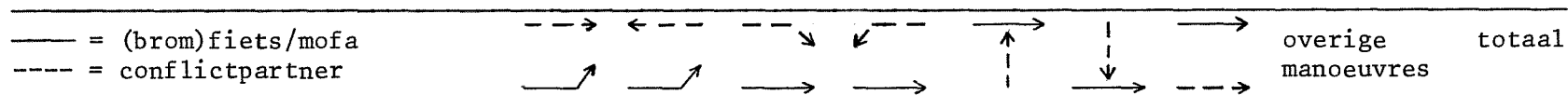
aantal letselongevallen	64 (29%)	30 (33%)	53%
aantal slachtoffers:			
- inzittenden van mvtg.	39	6	85%
- bromf.bestuurders/pass.	26	19	27%
- fietsers	15	8	47%

Tabel 1. Ongevallen op 19 kruispunten binnen de bebouwde kom van Eindhoven gedurende een periode vóór en een periode ná plaatsing van verkeerslichten (bron: Gemeente Eindhoven, 1980).

	fietsers		bromfietsers	
	type 1	type 2	type 1	type 2
aantal letselongevallen	54	17	113	11
aantal kruispunten	75	13	75	13
gemiddeld aantal letselongevallen per kruispunt	0,72	1,31	1,51	0,85

aantal passages per dag per kruispunt	2000	3500	800	1500
aantal letselongevallen per kruispunt, gecorrigeerd voor het aantal passages	0,36	0,37	1,88	0,56

Tabel 2. Aantallen letselongevallen van fietsers en bromfietsers op kruispunten, per type aansluiting van een vrijliggend fietspad op het kruisingsvlak (bron: Jörgensen & Herrstedt, 1979).



Nederland:

ongevallen met fietsers	n	47	12	15	36	32	29	26	24	221
	%	21,2	5,4	6,8	16,3	14,5	13,1	11,8	10,9	100
ongevallen met bromfietsers	n	41	26	147	84	52	52	25	54	481
	%	8,5	5,4	30,6	17,5	10,8	10,8	5,2	11,2	100
totaal: ongevallen met fietsers of bromfietsers	n	88	38	162	120	84	81	51	78	702
	%	12,5	5,4	23,1	17,1	12,0	11,5	7,3	11,1	100

Keulen:

ongevallen met fietsers/mofaberijders die een fietspad gebruikten	n	4	1	23	6	12	14	4	8	72
	%	5,6	1,4	31,9	8,3	16,7	19,4	5,6	11,1	100
ongevallen met fietsers/mofaberijders die de rijbaan gebruikten	n	9	34	29	44	50	23	29	43	261
	%	3,4	13,0	11,1	16,9	19,2	8,8	11,1	16,5	100
totaal: ongevallen met fietsers/mofaberijders	n	13	35	52	50	62	37	33	51	333
	%	3,9	10,5	15,6	15,0	18,6	11,1	9,9	15,3	100

Tabel 3. Geregistreerde ongevallen met fietsers en bromfietsers op kruispunten met verkeerslichten, naar manoeuvrecombinatie (bron: SVT, 1981); verdeling van ongevallen met fietsers en mofaberijders naar wel en niet gebruiken van een fietspad in Keulen (letselongevallen en ongevallen met 1000 DM of meer schade; bron: Alrutz & Meewes, 1980).

	11 kruispunten <u>met</u> vrijliggende fietspaden*				11 kruispunten <u>zonder</u> vrijliggende fietspaden**			
	fietsers		bromfietsers		fietsers		bromfietsers	
— = (brom)fiets	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
---- = auto								
	7		36		4		6	
		23,3		26,9		11,4		9,5
	4		7		2		2	
		13,3		5,2		5,7		3,2
	3		23		2		2	
		10,0		17,2		5,7		3,2
	2		10		2		3	
		6,7		7,5		5,7		4,7
overige manoeuvre- combinaties	14		58		25		50	
		46,7		43,3		71,4		79,4
totaal	30		134		35		63	
		100		100		100		100

* totaal aantal geregistreerde ongevallen = 449

** totaal aantal geregistreerde ongevallen = 389

Tabel 4. Ongevallen tussen (brom)fietsers en auto's op kruispunten met verkeerslichten te 's-Gravenhage in 1967 en 1968, naar manoeuvrecombinatie (bron: Brand, 1970).

	fietsers		bromfietsers	
	met fietspad	zonder fietspad	met fietspad	zonder fietspad
kruispunttakken met verkeerslichten	16	48	69	46
kruispunttakken zonder verkeerslichten	19	26	100	68

Tabel 5. Ongevallen waarbij rechtsafslaand gemotoriseerd verkeer en rechteuitgaande fietsers/bromfietsers betrokken zijn, op kruispunttakken met/zonder verkeerslichten en met/zonder fietspaden doorlopend tot het kruisingsvlak in 1979 en 1980 (bron: Gemeente 's-Gravenhage, 1982).