

Ontwikkelingen in de kennis over de fiets en fietsvoorzieningen

*Literatuuroverzicht (1993-1997) voor de C.R.O.W-werkgroep 'Evaluatie en Herziening
Ontwerpwijzer Fietsvoorzieningen'*

R-97-38

Ir. A. Dijkstra

Leidschendam, 1997

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Documentbeschrijving

Rapportnummer: R-97-38
Titel: Ontwikkelingen in de kennis over de fiets en fietsvoorzieningen
Ondertitel: Literatuuroverzicht (1993-1997) voor de C.R.O.W-werkgroep
'Evaluatie en Herziening Ontwerpwijzer Fietsvoorzieningen'
Auteur(s): Ir. A. Dijkstra
Onderzoeksmanager: Ir. S.T.M.C. Janssen
Projectnummer SWOV: 55.339
Opdrachtgever: Stichting Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-,
Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek C.R.O.W, Ede.

Trefwoord(en): Bicycle, use, layout, road network, cycle track, junction, cyclist, cyclist
crossing, improvement, information documentation, cost, evaluation
(assessment), Netherlands.

Projectinhoud: In dit rapport wordt aan de hand van een literatuurstudie nagegaan
welke inhoudelijke ontwikkelingen er sinds 1993 zijn opgetreden op
het gebied van de fiets en de fietsvoorzieningen. Dit gebied wordt ruim
geïnterpreteerd en beperkt zich niet tot de verkeersveiligheid. De studie
dient ter voorbereiding van een evaluatie van de actualiteit en bruik-
baarheid van de in 1993 door het C.R.O.W uitgebrachte Ontwerpwijzer
Fietsvoorzieningen. Deze evaluatie zal worden uitgevoerd met het oog
op een eventuele herziene uitgave.

Aantal pagina's: 15 p.
Prijs: f 15,-
Uitgave: SWOV, Leidschendam, 1997

Samenvatting

In 1993 is het handboek *Tekenen voor de Fiets* (C.R.O.W, 1993) verschenen, ook wel genoemd de Ontwerpwijzer Fietsvoorzieningen. De Ontwerpwijzer is nu vier jaar in gebruik. De toenmalige opdrachtgever (het ministerie van Verkeer en Waterstaat) wil het gebruik van deze Ontwerpwijzer evalueren, zowel ten aanzien van de actualiteit en bruikbaarheid van de inhoud als ten aanzien van de toegankelijkheid van het document. De evaluatie kan aanleiding geven tot een herziene uitgave. Het C.R.O.W heeft de SWOV gevraagd na te gaan welke inhoudelijke ontwikkelingen er sinds 1993 zijn opgetreden op het gebied van de fiets en de fietsvoorzieningen. Dit gebied moet ruim worden geïnterpreteerd en mag zich niet beperken tot de verkeersveiligheid.

In het geval van de Ontwerpwijzer is er kennis opgeslagen die in een periode van ongeveer twintig jaar is opgedaan. De hier gerapporteerde literatuurstudie laat zien dat de toename van de kennis in binnen- en buitenland gedurende de afgelopen vier jaar in het verlengde ligt van die eerder opgedane kennis. Dat wil zeggen: we hebben geen resultaten uit onderzoek of uit de praktijk gevonden die zo afwijken van de bestaande kennis dat er een dringende noodzaak is om die nieuwe kennis meteen onder de aandacht van de doelgroep (verkeersplanners en wegontwerpers) te brengen.

We moeten helaas ook vaststellen dat kennis die vier jaar geleden ontbrak, ook nu nog niet beschikbaar is. Dus nog steeds weten we niet het fijne van bepaalde keuzen die een wegbeheerder op wegvak- en kruispuntniveau moet maken; wel of niet een fietsstrook, wel of niet een fietspad voor een kruispunt afknotten, wel of niet een uitgebogen fietspad. Dit rapport beveelt aan om nu te starten met vernieuwend onderzoek om daarmee over ongeveer vier jaar de Ontwerpwijzer te kunnen herzien.

Summary

Developments in the knowledge on bicycles and cycling facilities

In 1993, the handbook *Sign up for the bike* (C.R.O.W, 1993) was published. This publication, also referred to as the 'Design Manual for Cycling Facilities', has now been in use for four years. The Ministry of Transport and Public Works, who originally commissioned the handbook, now wishes to evaluate its use, in terms of the accessibility of the document and whether its contents are up-to-date and practicable. The evaluation may lead to the publication of a revised edition. The C.R.O.W (Netherlands Centre for Research and Contract Standardization in Civil and Traffic Engineering) has asked SWOV Institute for Road Safety Research to look into the developments which have taken place with regard to cycling and cycling facilities since 1993. The area of study should be broadly interpreted and not limited to road safety.

The Design Manual contains information which has been accumulated over a period of some twenty years. The literature study reported here shows that the increase in knowledge, both within the Netherlands and abroad, during the last four years represents an extension of the data previously collected. In other words, no research results or real-life examples have been observed which deviate from the existing knowledge to such an extent that there is an urgent need for this new information to be brought to the attention of the target group (traffic planners and road designers).

Unfortunately, we must also conclude that knowledge which was lacking four years ago is still not available today. This means that we still do not know all we might with regard to certain choices which a road authority has to make at the level of carriageways and junctions: should there be a cycle lane or not; should a cycle track be interrupted at a junction or not; should a cycle track be bent-out or not.

This report recommends that an innovative study should begin directly in order to facilitate a revision of the Design Manual in approximately four years' time.

Inhoud

1.	<i>Inleiding</i>	6
1.1.	Inleiding en probleemstelling	6
1.2.	Structuur van het overzicht	7
2.	<i>Literatuuroverzicht</i>	8
2.1.	Handboeken en richtlijnen	8
2.2.	Evaluaties van maatregelen	8
2.3.	Overzichten en beschrijvingen	10
2.4.	Conceptuele benaderingen	11
3.	<i>Conclusies en aanbevelingen</i>	12
	<i>Literatuur</i>	13

1. Inleiding

1.1. Inleiding en probleemstelling

In 1993 is *Tekenen voor de Fiets* (C.R.O.W, 1993) verschenen, ook wel genoemd de Ontwerpwijzer Fietsvoorzieningen. De Ontwerpwijzer is nu vier jaar in gebruik. De toenmalige opdrachtgever (het ministerie Verkeer en Waterstaat) wil het gebruik van deze Ontwerpwijzer evalueren, zowel ten aanzien van de actualiteit en bruikbaarheid van de inhoud als ten aanzien van de toegankelijkheid van het document. De evaluatie kan aanleiding geven tot een herziene uitgave.

Het adviesbureau Diepens & Okkema zal de evaluatie uitvoeren; de C.R.O.W-werkgroep 'Evaluatie en Herziening Ontwerpwijzer Fietsvoorzieningen' begeleidt de evaluatie.

Het C.R.O.W heeft de SWOV gevraagd na te gaan welke inhoudelijke ontwikkelingen er sinds 1993 zijn opgetreden op het gebied van de fiets en de fietsvoorzieningen. Dit gebied moet ruim worden geïnterpreteerd en mag zich niet beperken tot de verkeersveiligheid.

De uitvoering van de literatuurstudie gebeurde in overleg met Diepens & Okkema.

Doel van het overzicht

Inzicht verkrijgen in de ontwikkelingen die zich sinds het verschijnen van de Ontwerpwijzer Fietsvoorzieningen hebben voorgedaan op het gebied van de fiets en de fietsvoorzieningen, en die zijn terug te vinden in de gedocumenteerde literatuur. Daarbij is de inhoud van de Ontwerpwijzer het richtsnoer en laten we ons niet in met literatuur over ruimtelijke ordening en stedenbouw en met literatuur over het optuigen van het voertuig fiets en zijn gebruiker.

Ook gaan we niet in op de ontwikkelingen omtrent rotondes, want daar is een andere C.R.O.W-werkgroep al druk mee doende.

Activiteiten

Er is een literatuurscan uitgevoerd met een zeer beperkt aantal relevante trefwoorden, namelijk 'BICYCLE' en 'CYCLIST'. De gekozen periode was 1993 tot en met 1997. Er zijn drie literatuurbestanden doorzocht (IRRD, TRIS en TRANSDOC) die op CD-ROM beschikbaar zijn. Gewoonlijk kan men via titels en abstracts interessante documenten selecteren en nagaan of het betreffende document al in de bibliotheek beschikbaar is of snel beschikbaar zal zijn.

Aan de hand van ongeveer twintig geschikte documenten en/of abstracts geven we hier een overzicht van de voornaamste ontwikkelingen op het gebied van de fiets en de fietsvoorzieningen. Dit overzicht is vooral afgezet tegen de kennis waarop de Ontwerpwijzer is gebaseerd. Het overzicht moet duidelijk maken of nieuwe kennis relevant is om op te nemen in de Ontwerpwijzer. Ook kan het overzicht laten zien dat een bepaald soort kennis, die relevant zou zijn voor de Ontwerpwijzer, in het buitenland beschikbaar is maar nog niet (toepasbaar) in Nederland.

1.2. Structuur van het overzicht

De aangetroffen literatuur kunnen we verdelen in vier groepen:

1. handboeken en richtlijnen;
2. evaluaties van maatregelen;
3. overzichten en beschrijvingen.
4. conceptuele benaderingen.

Handboeken en richtlijnen

In deze categorie vallen de Ontwerpwijzer Fietsvoorzieningen en het Oostenrijkse 'Straßen zum Radfahren'. Daarnaast zijn er de formele richtlijnen, zoals bijvoorbeeld de Duitse 'Empfehlungen für Planung, Entwurf und Betrieb von Radverkehrsanlagen' (een herziene versie verschijnt binnenkort).

Evaluaties van maatregelen

Regelmatig evalueren overheden en onderzoeksinstituten maatregelen van verschillende aard. In dit overzicht verstaan we hieronder evaluatie ex-post (dus achteraf). De maatregelen kunnen bestaan uit alle mogelijke infrastructuurle voorzieningen (inclusief de bijbehorende regelgeving), variërend van de introductie van fietsnetwerken tot de gedetailleerde vormgeving van wegvak- en kruispuntvoorzieningen.

Overzichten en beschrijvingen

In overzichten en beschrijvingen treffen we dikwijls de stand van zaken rond een bepaald soort maatregel aan of rond de situatie in een bepaald land. Of men laat de ontwikkeling in de tijd zien van een bepaald fenomeen.

Conceptuele benaderingen

Onder 'conceptuele benaderingen' verstaan we met name de documenten die ingaan op een duurzaam-veilig wegverkeer. Hierin staat voorop dat de weginfrastructuur en regelgeving volgens een bepaald stamien worden vormgegeven om een bepaald aspect te optimaliseren en/of een bepaald doel te bereiken.

2. Literatuuroverzicht

2.1. Handboeken en richtlijnen

Er is een Duitstalig handboek verschenen dat veel op de Ontwerpwijzer lijkt, namelijk *Straßen zum Radfahren* van de VCÖ Verkehrsclub Österreich (VCÖ, 1995). Het boek leunt sterk op de vele afbeeldingen; de tekst is beknopt. Het geeft een beeld van allerlei uitvoeringsvormen van voorzieningen, soms in zowel een goede en als een foute variant (om te laten zien hoe het niet moet). Men verwijst naar veel buitenlandse documenten, maar niet naar de Ontwerpwijzer.

De Duitse richtlijnen uit 1982 (FGSV, 1982) zijn sinds kort vervangen door de 'Empfehlungen für Radverkehrsanlagen ERA 95' (FGSV, 1996). Ook is er een toelichting op deze nieuwe versie beschikbaar (VDS, 1995).

De kennis uit recent Duits onderzoek blijkt te zijn verwerkt (zie de volgende paragraaf). Men blijft vasthouden aan de mogelijkheid om fietsers en voetgangers van dezelfde voorziening gebruik te laten maken.

Het genoemde Oostenrijkse handboek lijkt overigens sterk op de uitgebreide toelichting die bij de oude Empfehlungen hoorde (HUK Verband, 1982).

De nieuwste versie van het ASVV (1996a) voegt op fietsgebied weinig toe aan de Ontwerpwijzer.

2.2. Evaluaties van maatregelen

Uitgebreide evaluaties

In Denemarken is de afgelopen jaren veel aandacht gegeven aan onderzoek naar de effecten van verschillende soorten fietsvoorzieningen; een samenvatting van de resultaten geeft het Deense Road Directorate (DRD, 1994). Men heeft experimenten uitgevoerd met de vormgeving van fietspaden en -stroken vlak voor en op kruispuntsvlakken. Hierbij paste men vooral de markering drastisch aan. Ook zijn er experimenten uitgevoerd met de vormgeving van bushaltes die vlak naast fietspaden liggen.

Verder heeft men de verschillen in veiligheid onderzocht tussen wegvakken met en zonder fietsvoorzieningen, zowel in een vergelijkende studie als in een voor- en nastudie. Verrassend is de uitkomst van de laatstgenoemde studie waarin men de aanleg van (echte) fietsstroken op 37 wegvakken evalueert: het aantal ongevallen met fietsers en bromfietsers *daalde* respectievelijk met 35% en 52% na aanleg van de stroken (de analyse houdt rekening met de hoeveelheden auto- en fiets/bromfietsverkeer).

In de vergelijkende studie vindt men onder andere dat smalle fietsstroken (smaller dan 1,2 m) drie tot vier keer onveilig zijn (uitgedrukt in ongevallenfrequentie) dan bredere fietsstroken.

In Duitsland heeft de Bundesanstalt für Straßenwesen twee 'gründliche' studies uitgevoerd naar de effecten van voorzieningen op wegvakken en kruispunten (BAST, resp. 1993 en 1992). De resultaten van deze studies zijn verwerkt in de hiervoor genoemde ERA 1995.

Wat de wegvakken betreft heeft men, net zoals de Denen, de verschillen tussen wegvakken met en zonder fietsvoorzieningen vergeleken. Het is geen verrassing dat fietspaden ook in Duitsland veiliger zijn dan wegvakken zonder fietspaden. Maar verrassend is de bevinding dat er *geen fietsvoorzieningen nodig zijn op wegvakken met minder dan 10.000 motorvoertuigen per etmaal* en rijsnelheden van ten hoogste 50 km/uur. Men durft dit zelfs op te rekken tot 15.000 motorvoertuigen per etmaal en rijsnelheden met een 85-percentiel van 45 km/uur. Dit is behoorlijk afwijkend ten opzichte van het schema in de Ontwerpwijzer (afbeelding 4.3 op blz. 80).

De studie naar de kruispunten richt zich op (de verschillen tussen) de vormgeving van fietsvoorzieningen vlak voor en op de kruispuntsvlakken van kruispunten met en zonder verkeerslichten, op de gevolgen voor rechtdoorgaande fietsers van 'vrij rechtsaf langs rood' rijdende motorvoertuigen en op grote rotondes (met meer dan één rijstrook voor het autoverkeer). Volgens het onderzoek verdient het de voorkeur om fietsers en gemotoriseerd verkeer vlak voor en op de kruispuntsvlakken te mengen. Als dat niet kan of wenselijk is, dan dient het fietspad niet te ver van de rijbaan af te liggen (niet verder dan 2 m). Ook in het geval van 'vrij rechtsaf langs rood' rijdende motorvoertuigen geldt deze voorkeur.

In het geval van grote rotondes beveelt men aan om fietsers de rijbaan te laten volgen; op de rijbaan zijn de fietsers bij minder ongevallen betrokken (rekening houdend met de hoeveelheid verkeer) dan op fietsstroken en fietspaden.

Opgeblazen fietsopstelstroken

In Zwitserland heeft het ETH (1994) gedragsobservaties uitgevoerd op enkele 'opgeblazen fietsopstelstroken'. Fietsers en automobilisten gedroegen zich in de meeste gevallen zoals beoogd. Men beveelt het gebruik van de OFOS vooral aan in situaties waarin het aandeel van het fiets- en bromfietsverkeer ten minste 30% van het totale verkeer bedraagt. Verder is men bedacht op automobilisten die fietsers op het kruispuntsvlak willen inhalen door hetzij in halen onmogelijk te maken door een krap profiel hetzij inhalen te vergemakkelijken door een ruim profiel.

Oversteekplaatsen

TRL (1993) heeft het functioneren geëvalueerd van geregelde oversteekplaatsen waar fietsers en voetgangers gebruik maken van dezelfde voorzieningen, zogeheten Toucans. Bij een Toucan vragen voetgangers en fietsers groen licht aan via een drukknop.

Men heeft het verkeersgedrag van alle verkeersdeelnemers nabij de Toucans geobserveerd. Er bleken geen specifieke conflicten op te treden. Op een na, hebben alle Toucan een vaste wachttijd voor automobilisten; dit zou kunnen verklaren dat sommige automobilisten door rood licht rijden. Bij een Toucan heeft men een detectie met infra-rood, hier negeren minder automobilisten het rode licht.

Een ongevallenstudie heeft nog niet plaatsgevonden.

Rekenmodel

In een onderzoek naar het aantal ongevallen met voetgangers en fietsers op kruispunten heeft het VTI (1993) een eenvoudig model vastgesteld om het aantal ongevallen met fietsers of met voetgangers te berekenen. Het model bevat uitsluitend het aantal passerende motorvoertuigen en het aantal

passerende fietsers of voetgangers. En met deze twee variabelen is het ongevallenniveau zeer nauwkeurig te bepalen.

Fietsroutenetwerk Delft

Louisse et al. (1994) rapporteren over de (tweede) evaluatie van het Fietsroutenetwerk Delft. In de jaren tachtig zijn er veel fietsvoorzieningen in Delft aangebracht. Na een eerste evaluatie kort na het in gebruik nemen, heeft men in 1994 de situatie wederom bestudeerd. De conclusies zijn niet erg positief: zowel het fietsgebruik als de veiligheid zijn niet toegenomen. Het fietsgebruik in Delft ligt wel hoger dan in andere middelgrote steden maar dat was voor het in gebruik nemen fietsroutenetwerk ook al zo.

Kosten

Case (1995) heeft een model ontwikkeld waarmee de kosten van de aanleg van verschillende soorten fietsvoorzieningen vrij nauwkeurig zijn te berekenen. Het model bevat uitsluitend gegevens uit de Verenigde Staten en zou voor een toepassing in Nederland dus behoorlijk moeten worden aangepast wat de invoergegevens betreft.

2.3. Overzichten en beschrijvingen

Kruispunten

Hagenzieker (1994) beschrijft richtlijnen voor en recente onderzoeksresultaten omtrent fietsvoorzieningen op kruispunten. Dit betreft vier landen: Denemarken, Nederland, Verenigd Koninkrijk en Duitsland. De beschrijving leidt tot een soort vergelijking tussen de landen als het gaat om de elementen in en de principes van de fietsrichtlijnen. De verschillen tussen de landen komen voor een belangrijk deel voort uit de onzekerheid die er nog steeds bestaat over de effecten van verschillende uitvoeringsvormen en ontwerpprincipes.

Europa

Hansen (1995) beschrijft de onveiligheid van fietsers in dertien Europese landen. Dit overzicht maakt gebruik van al bekende documenten en voegt (anno 1997) weinig toe aan onze kennis.

Stallen

Een uitgebreide leidraad voor het parkeren en stallen van fietsen vinden we bij C.R.O.W (1996b). Het spreekt voor zich dat een dergelijke leidraad in het verlengde ligt van de Ontwerpwijzer.

Bevordering fietsverkeer

De Projectgroep Masterplan Fiets (1996) heeft een uitgebreid overzicht gegeven van haar werkzaamheden in de periode 1990-1995. De projectgroep heeft veel activiteiten ondernomen op tal van aspecten van het fietsbeleid- en onderzoek. De meeste activiteiten rond de fiets en de fietsvoorzieningen vinden hun oorsprong of krijgen steun van de projectgroep.

De uitvoering van de Ontwerpwijzer is destijds mogelijk gemaakt door de projectgroep. Sindsdien laat de projectgroep veel publikaties over praktijkvoorbeelden en evaluaties van fietsbeleid verschijnen.

2.4. Conceptuele benaderingen

Duurzaam-veilig verkeerssysteem

Als onderdeel van de uitwerking van een duurzaam-veilig wegverkeer, hebben Slop & Van Minnen (1994) voorstellen gedaan voor de inpassing van het fiets- en voetgangersverkeer. Belangrijk is dat op alle punten waar fietsers en voetgangers autoverkeer kunnen ontmoeten, de snelheid van het autoverkeer nooit meer dan 30 km/uur mag bedragen. Op wegvakken van stroom- en gebiedsontsluitingswegen is menging van auto- en fietsverkeer niet toegestaan.

Het C.R.O.W (1997) borduurt verder op deze voorstellen en geeft een aantal operationele eisen waaraan de wegvoorzieningen moeten voldoen.

Langzaam gaat sneller

Een ander concept is 'langzaam gaat sneller' (RWS Infralab, 1995) dat een lagere snelheid voor het autoverkeer propageert bij gelijktijdige betere verkeersafwikkeling en meer veiligheid voor langzaam verkeer.

Non-stopfietspaden

Tevens is er het concept van 'non-stopfietspaden' (AGV, 1996). Dit Eindhovenonse concept concentreert een grote stroom fietsers op een belangrijke verbinding die rijkelijk voorzien is van maatregelen ter verbetering van de doorstroming. De richtlijnen voor het ontwerp van dergelijke fietspaden omvatten strenge eisen op het punt van reistijd, veiligheid en uitvoeringsaspecten.

3. Conclusies en aanbevelingen

Als voorbereiding op de samenstelling op de Ontwerpwijzer was er in de periode 1991-1993 een hausse in het onderzoek omtrent de fiets en fietsvoorzieningen. Na het verschijnen van de Ontwerpwijzer is er een fase ingetreden waarin veel publikaties verschijnen over praktijkvoorbeelden en evaluaties van fietsbeleid. Nu verschijnen er in de ons omringende landen veel onderzoeksrapporten over onderwerpen die relevant zijn voor de Ontwerpwijzer.

De vraag is of die nieuwe kennis zo belangrijk is dat de huidige Ontwerpwijzer daarop moet worden aangepast of aangevuld. En zo ja, moet men in Nederland dan eerst zelf aanvullend onderzoek gaan doen om de noodzaak tot en de aard van de aanpassingen (verder) te onderbouwen en daarmee de toepassing in Nederland mogelijk te maken?

Wanneer is kennis verouderd en dient er verversing of herziening plaats te vinden? In het geval van de Ontwerpwijzer is er kennis opgeslagen die in een periode van ongeveer twintig jaar is opgedaan. De toename van de kennis in de afgelopen vier jaar is in de lijn van die eerder opgedane kennis. Dat wil zeggen, we hebben geen resultaten uit onderzoek of uit de praktijk gevonden die zo afwijken van de bestaande kennis dat er een dringende noodzaak is om die nieuwe kennis meteen onder de aandacht van de doelgroep te brengen.

We moeten helaas ook vaststellen dat kennis die vier jaar geleden ontbrak, ook nu nog niet beschikbaar is. Dus nog steeds weten we niet het fijne van bepaalde keuzen die een wegbeheerder op wegvak- en kruispuntniveau moet maken; wel of niet een fietsstrook, wel of niet een fietspad voor een kruispunt afknotten, wel of niet een uitgebogen fietspad.

De Ontwerpwijzer ontbeert keuzemodellen of schema's waarmee keuzen in het ontwerp systematisch gemaakt kunnen worden. Behalve in het ASVV (C.R.O.W, 1996 en alle eerdere versies) is er geen literatuur (in binnen- en buitenland) waarin dergelijke schema's zijn opgenomen.

Aanpassing van de Ontwerpwijzer op dit moment lijkt te vroeg. We zouden op korte termijn een onderzoeksprogramma moeten starten, dat de bouwstenen levert voor een grondige aanpassing over drie of vier jaar.

Literatuur

AGV (1994). *Evaluatie Fietsroutenetwerk Delft, thema verkeersveiligheid*. Adviesgroep voor Verkeer en Vervoer AGV, Nieuwegein.

AGV (1996). *Ontwerp Regionaal Verkeers- en Vervoerplan RVVP*. (in opdracht van Samenwerkingsverband Regio Eindhoven SRE. AGV Adviesgroep voor Verkeer en Vervoer AGV. Samenwerkingsverband Regio Eindhoven SRE, Eindhoven.

BAST (1993). (Angenendt, W., Bader, J., Butz, T., Cieslik, B., Draeger, W., Friese, H., Klöckner, D., Lenssen, M. & Wilken, M.) *Verkehrssichere Anlage und Gestaltung von Radwegen*. Bericht zum Forschungsprojekt 4.70277 des Bundesministers für Verkehr. Verkehrstechnik Heft V 9. , Bundesanstalt für Strassenwesen BAST, Bergisch Gladbach.

BAST (1992). (Schnüll, R., Lange, J., Fabian, I., Kölle, M., Schütte, F., Alrutz, D., Fechtel, H.W., Stellmacher-Hein, J., Brückner, T. & Meyhöfer, H.) *Sicherung von Radfahrern an städtischen Knotenpunkten*. Bericht zum Forschungsprojekt 8925 der Bundesanstalt für Strassenwesen BAST Nr. 262. Bundesanstalt für Strassenwesen BAST Bergisch Gladbach,

Case, R.B. (1995). A Cost Model for Bikeways. In: *Transportation Research Record*. No. 1502. Bicycle and Pedestrian Research. Transportation Research Board, Washington D.C.

C.R.O.W (1993). *Tekenen voor de fiets: ontwerpwijzer voor fietsvriendelijke infrastructuur*. Publikatie No. 74. Stichting Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek C.R.O.W, Ede.

C.R.O.W (1996a). *ASVV Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom*. Publikatie No. 110. Stichting Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek C.R.O.W, Ede.

C.R.O.W (1996b). *Plaats maken voor de fiets: leidraad voor parkeren en stallen* Publikatie No. 98. Stichting Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek C.R.O.W, Ede.

C.R.O.W (1997). *Handboek Categorisering wegen op duurzaam veilige basis*; Deel I. (Voorlopige) Functionele en operationele eisen. Publikatie No. 116. Stichting Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek C.R.O.W, Ede

DRD (1994). (Herrstedt, L., Nielsen, M.A., Agútsson, L., Lei Krogsgaard, K.M., Jørgensen, E. & Jørgensen, N.O.) *Safety of cyclists in urban areas: Danish experiences*. Danish Road Directorate DRD, Copenhagen.

ETH (1994). (Bürgler, S. & Lindenmann, H.P.) *Ausgeweitete Radstreifen bei lichtsignalgesteuerten Knoten : Untersuchung des Verkehrsablaufes und der Verkehrssicherheit*. Eidgenössische Technische Hochschule ETH, Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau IVT, Zürich.

FGSV (1982). *Empfehlungen für Planung, Entwurf und Betrieb von Radverkehrsanlagen*. Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen FGSV, Köln.

FGSV (1996). *Empfehlungen für Radverkehrsanlagen ERA 95*. Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen FGSV, Köln.

Hagenzieker, M.P. (1994). *Bicycle facilities at intersections : a review of the guidelines in Denmark, The Netherlands, United Kingdom, and Germany*. Annex IX to SWOV-report 'Safety effects of road design standards', R-94-7. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam.

Hansen, F. (1995). *Cyclists' safety in Europe: a comparison between selected European studies*. Working Paper. Rådet for Trafiksikkerhedsforskning RfT (Danish Council for Road Safety Research), Gentofte.

HUK (1982). *Radverkehrsanlagen*. Empfehlungen der Beratungsstelle für Schadenverhütung Nr. 3. HUK Verband der Autoversicherer, Köln.

Louisse, C.J.; Ten Grotenhuis, D.H. & Van Vliet, J.M.C. (1994). Evaluatie Fietsrouten netwerk Delft: lessen en leergeld voor integraal stedelijk beleid. In: J.M. Jager (ed.). *Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 1994*. Implementatie van beleid. De moeizame weg van voornemen naar actie. CVS, Delft. pp. 937-956.

Projectgroep Masterplan Fiets (1996). *Meer en veilig: de stand van zaken*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal voor het Vervoer, Den Haag.

RWS Infralab (1995). (Groot, R. de, red.). Langzaam rijden gaat sneller. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Project InfraLab, Bewerkig van het rapport Langzaam rijden gaat sneller, geschreven door H. Tromp en J. van den Bosch. In: *Wegwijzer 2000+*, nr 4.

Slop, M. & J. van Minnen (1994). *Duurzaam-veilig voetgangers- en fietsverkeer*. R-94-67. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

TRL (1993). (Morgan, J.M.) *Toucan crossings for cyclists and pedestrians*. Project Report 47. Transport Research Laboratory, Crowthorne.

VCÖ (1995). (Rauh, W.) *Strassen zum Radfahren*. Wissenschaft & Verkehr 2/95. VCÖ Verkehrsclub Österreich, Wenen.

VDS (1995). *Radverkehrsanlagen*. Einführung zu den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA). Beratungsstelle für Schadenverhütung. Verband der Schadenversicherer e.V, Köln.

VTI (1993). (Brüde, U. & Larsson, J.) Models for predicting accidents at junctions where pedestrians and cyclists are involved. How well do they fit? In: *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 25, No. 5, pp. 499-509.