

# Tekenen voor de fiets

**Hoe kunnen we de doelstellingen van het Masterplan Fiets, meer en veiliger op de fiets, realiseren door middel van een goed vormgegeven verkeersinfrastructuur? Deze vraag staat centraal in de onlangs bij het CROW verschenen publikatie: 'Tekenen voor de fiets: ontwerpwijzer voor fietsvriendelijke infrastructuur.'**

**E**en voorwaarde om het gebruik van de fiets te laten toenemen, is dat de fiets bij korte verplaatsingen kan concurreren met andere vervoerwijzen. Zowel in tijd, als op het punt van veiligheid en comfort. Daarom is een infrastructuur nodig die directe en comfortabele verplaatsingen per fiets mogelijk maakt, in een aantrekkelijke, veilige, en ook als veilig ervaren verkeersomgeving. Kortom, een infrastructuur die fietsvriendelijk is. Pas als deze kwaliteit geboden wordt, mag de wegbeheerder de weggebruikers aansporen om te auto te laten staan en te gaan fietsen. Bovendien is een goed functionerende fietsinfrastructuur de sleutel tot een duurzaam veilig wegverkeerssysteem.

Een breed samengestelde CROW-werkgroep heeft, op basis van aanwezige kennis, een overzicht samengesteld van de mogelijkheden om via een fietsvriendelijke infrastructuur het fietsen te bevorderen en nog veiliger te maken: 'Tekenen voor de fiets: ontwerpwijzer voor fietsvriendelijke infrastructuur' [1]. Een grote kennislacune bij veel wegbeheerders werd daarmee opgevuld.

Deze Ontwerpwijzer is bedoeld voor degenen die zich dagelijks bezighouden met het ontwerpen van fietsvoorzieningen en het door politici geformuleerde beleid inhoud moeten geven. Mocht de benodigde politieke steun nog niet aanwezig zijn, dan verdient het aanbeveling eerst de 'Beleidswijzer voor fietsvriendelijke infrastructuur' te raadplegen [2].

De Ontwerpwijzer beschrijft alle stappen vanaf het voornemen om het fietsen te bevorderen tot de fysieke uitvoering hiervan. In dit themanummer van Verkeerskunde vindt u nog enkele andere bijdragen die de meer praktische onderwerpen uit de Ontwerpwijzer behandelen. Dit artikel schenkt vooral aandacht aan de ontwerpfilosofie: functioneel ontwerpen.

## GEEN VOORBEELDENBOEK

'Tekenen voor de fiets' is een handboek waarin het hele ontwerpproces wordt beschreven. Handboeken hebben echter vaak de volgende nadelen:

- Ze geven voorbeelden, sjablonen, die uitnodigen om zonder na te denken te worden nagetekend.

- Ze streven naar integratie met andere eisen, wat al in een vroeg stadium leidt tot compromis-oplossingen.

Wat dit voor de praktijk betekent, laat zich het beste illustreren aan de hand van een voorbeeld. Een voor de hand liggend 'sjabloon' is het fietspad als vorm voor de doelstellingen meer en veilig fietsen. Maar er zijn meer manieren om de fietser veiligheid en comfort aan te bieden. Snelheidsreductie en autotoluw maken van woongebieden geven hetzelfde resultaat in termen van doelstellingen.

Een ander voorbeeld, waarbij vorm wordt verward met doelstellingen, is het verkeerslicht als impliciete vertaling van de doelstelling veiligheid. Terwijl het verkeerslicht slechts een beperkt toepassingsgebied heeft als het gaat om overstekende fietsers te beschermen. SWOV-onderzoek heeft uitgewezen dat op kruispunten van gelijkwaardige wegen met minder dan 10 000 motorvoertuigen per etmaal verkeerslichten averechts uitwerken op de veiligheid voor fietsers. Om tegemoet te komen aan deze nadelen is er voor gekozen om door de Ontwerpwijzer een rode draad te laten lopen. Een rode draad met als opdracht aan elke ontwerper:

1. Verdiep je in de fietser als toekomstige gebruiker van het ontwerp.
2. Geef vorm aan doelstellingen.
3. Breng vorm, functie en gebruik in evenwicht.

## DOELSTELLINGEN

Hoe geven we vorm aan doelstellingen? Door eerst na te gaan op welke wijze we doelstellingen kunnen kwantificeren. Wat is goed, veilig en meer. Kwantificering heeft nut in het ontwerp stadium maar geeft ook achteraf een handvat bij de evaluatie en toetsing van een plan. Om tot kwantificering te komen moet men eerst vertrouwd raken met de technische mogelijkheden en beperkingen van fietser en fiets. De fietser is bestuurder, evenwichtskunstenaar en motor tegelijk. Uit de kenmerken van het fiets-fietssysteem vloeien eisen voor fietsvriendelijkheid voort:

- Minimaliseer de weerstand. Dit leidt tot criteria voor comfort en directheid.
- Optimaliseer de mentale belasting.

*ir. J. Ploeger*

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, AVV

Dit leidt tot criteria voor comfort en veiligheid.

- Houd rekening met de kwetsbaarheid van fietsers.

Dit leidt tot criteria voor veiligheid.

- Houd rekening met de beleving van fietsers.

Dit leidt tot criteria voor aantrekkelijkheid.

- Zorg voor een complete en inzichtelijke infrastructuur.

Dit leidt tot criteria voor samenhang.

Alle eisen en wensen van fietsers kunnen dus worden ondergebracht in vijf hoofdeisen:

- samenhang,
- directheid,
- aantrekkelijkheid,
- veiligheid,
- comfort.

In de Ontwerpwijzer worden deze hoofdeisen uitgewerkt in criteria. Vervolgens worden per criterium een of meer parameters gegeven die het criterium meetbaar maken. Voor diverse parameters is ten slotte een grenswaarde vastgesteld, waarbij het oordeel over de fietsvriendelijkheid verandert.

Grenswaarden van parameters worden in belangrijke mate bepaald door het (verwachte) gebruik van een voorziening. De ontwerper moet vaststellen wie de maatgevende gebruiker is. Fietsers hebben geen standardeigenschappen. Integendeel, het Nederlandse fietspubliek kenmerkt zich door een brede samenstelling, zowel wat betreft leeftijd,

criterium	parameter	grenswaarde			
		netwerk	verbindingen		
			doorgaand	verdelend	ontsluitend
afwikkelings-snelheid (mate van doorstroming)	ontwerp-snelheid	n.v.t.	30 km/h	25 km/h	20 km/h
oponthoud (tijd)	gemiddeld wachttijdverlies per km (als gevolg van stilstaan, wachten)	n.v.t.	15 sec/km	20 sec/km	20 sec/km
omrij-afstand	omrijfactor	minimaliseren	1,2	1,3	1,4

*n.v.t. = niet van toepassing*

geslacht als verplaatsingsmotief. In sommige omstandigheden is de snelle woon-werkfietser maatgevend voor het ontwerp (bijvoorbeeld ten aanzien van de ontwerp-snelheid). Vaker zal echter de groep van oudere fietsers, met beperkte fysieke capaciteiten, de grenzen bepalen (bijvoorbeeld ten aanzien van hellingspercentage en oversteektijd). In weer andere gevallen zal het ontwerp vooral worden afgestemd op de jeugdige, onervaren en soms onbezonnen fietser (bijvoorbeeld ten aanzien van ooghoogte, roodlichtdiscipline, complexiteit van het kruispunt).

Een voorbeeld van een uitwerking van

1. In de Ontwerpwijzer worden de eisen van fietsers gekwantificeerd. Eén zo'n eis is 'directheid'. Hier een uitwerking daarvan.

de serie hoofdeis - criterium - parameter - grenswaarde is gegeven in figuur 1.

Fietsinfrastructuur kan voor drie ruimtelijke niveaus worden ontworpen:

- fietsnetwerk-als-geheel;
- fietsverbinding;
- fietsvoorziening.

Elk niveau kent zijn specifieke ontwerp-problemen. In figuur 2 is samengevat op welke wijze de ontwerper op elk niveau steeds het juiste evenwicht kan vinden tussen vorm, functie en gebruik. Als voorbeeld worden hierna de hoofdeisen toegelicht op netwerkniveau.

## ONTWERPEN OP NETWERKNIVEAU

Op netwerkniveau kunnen de vijf hoofdeisen als volgt worden uitgewerkt:

### samenhang

Een goed samenhangend netwerk is een primaire voorwaarde voor een goed functionerende fietsinfrastructuur. Deze eis wordt dan ook al sinds jaar en dag aan het ontwerpen van netwerken gesteld. In de Ontwerpwijzer is geprobeerd deze hoofdeis met drie criteria weer te geven.

### consistentie in kwaliteit

Een netwerk is consistentier ontworpen naarmate meer fietskilometers op de doorgaande verbindingen (het hoogste kwaliteitsniveau van het netwerk) worden afgewikkeld. Als grenswaarde geldt dat minimaal 70% van alle fietskilometers op de doorgaande verbindingen wordt afgelegd.

2. Fietsinfrastructuur kan voor drie ruimtelijke niveaus worden ontworpen (netwerk, verbinding, voorziening). Op elk niveau moet een ontwerper steeds het juiste evenwicht zien te vinden tussen vorm, functie en gebruik.

vorm	(beoogde) functie	(verwachte) gebruik
<b>netwerk</b> - schakels - knopen	directe en veilige verplaatsingen per fiets mogelijk maken in een samenhangend systeem	matrix van herkomsten en bestemmingen (waargenomen of berekend)
<b>verbinding</b> - interlokaal - lokaal - buurtniveau	tegen de kwaliteit die volgt uit het niveau van de verbinding in het netwerk - verbinden - verdelen - ontsluiten	intensiteit (waargenomen of berekend)
<b>voorziening</b> - kruispunt - wegvak - overgang - stalling	tegen de kwaliteit die volgt uit het niveau van de verbinding - ontmoetingen afwikkelen - verkeer afwikkelen - voorzieningen aansluiten - stallingsplaats bieden	gedrag en manoeuvres verkeersdeelnemers (waargenomen of berekend)

**routekeuzevrijheid**

Een netwerk is meer samenhangend naarmate er voor een willekeurige verplaatsing meer, in lengte gelijkwaardige, routes ter beschikking staan. Als grenswaarde worden twee routes gehanteerd, waarvan er minstens één, ook 's-nachts, sociaal veilig is.

**compleetheid**

Het spreekt haast vanzelf dat een netwerk pas samenhangend is als alle plaatsen van herkomst en bestemming zijn aangesloten op het netwerk via een ontsluitende verbinding.

**directheid**

Van de drie criteria die de directheid bepalen (snelheid, tijd en afstand) is de laatste bij uitstek bij het ontwerpen van een netwerk te waarborgen.

**omrij-afstand**

Als maat voor de omrij-afstand wordt de gemiddelde omrijfactor tussen in het netwerk gelegen herkomsten en bestemmingen gehanteerd. De netwerkvariant met de laagste gemiddelde omrijfactor voldoet het beste aan de hoofdeis directheid. De omrijfactor is de verhouding tussen de afstand via het netwerk en de hemelsbrede afstand.

**aantrekkelijkheid**

Geen relatie op netwerkniveau.

**veiligheid**

Door al bij het ontwerp van het netwerk rekening te houden met de hoofdeis veiligheid wordt invulling gegeven aan de wens om een duurzaam veilige infrastructuur vorm te geven.

**aantal verkeersslachtoffers**

Het ligt voor de hand om voor het totale netwerk de landelijke taakstelling ten aanzien van het aantal te reduceren verkeersdoden (-50%) en verkeersgewonden (-40%) over te nemen.

**ontmoetingskans met autoverkeer**

De parameter voor ontmoetingskans is het aantal oversteekbewegingen van fietsers maal de intensiteit van de te kruisen stroom autoverkeer. Over alle wegvakken gesommeerd is de parameter de intensiteit van het fietsverkeer maal de intensiteit van het parallel rijdende autoverkeer maal de lengte van de schakel. De netwerkvariant met de laagste ontmoetingskans voldoet het beste aan de hoofdeis veiligheid.

**klachtenpatroon subjectieve veiligheid**

Over het totale netwerk gezien wordt het aantal klachten, per type, geminimaliseerd.

**comfort**

Geen relatie.

**ONTWERPEN VAN EEN NETWERK**

Het fietsnetwerk heeft als vorm een verzameling schakels en knopen. Het is de bedoeling dat het netwerk zo goed mogelijk aansluit op de wenslijnen van het fietsverkeer. Dit vereist inzicht in het patroon van herkomsten en bestemmingen van de fietsers, ofwel in het (toekomstige) gebruik van het netwerk.

De functie van het netwerk is het mogelijk maken van directe en veilige fietsverplaatsingen. Op basis van een netwerk-analyse worden nieuwe verbindingen geselecteerd die een samenhangende structuur van het netwerk waarborgen, de omrijproblemen verminderen en het aantal ontmoetingen tussen fietsers en auto's minimaliseren.

Na de netwerk-analyse worden de geselecteerde bestaande en nieuwe schakels gekoppeld tot een samenhangend basisnetwerk, dat als onderlegger voor de verdere planvorming dient. Aan het netwerk wordt nader vorm gegeven door de schakels en knopen te categoriseren naar verschillende kwaliteitsniveaus, die volgen uit de functie die zij in het netwerk vervullen. Hierbij zijn drie niveaus te onderscheiden:

- verbinden (doorgaande fietsverbindingen, interlokaal);
- verdelen (verdelende fietsverbindingen, lokaal);
- ontsluiten (ontsluitende fietsverbindingen, buurtniveau).

De verbindingen met het hoogste (verwachte) gebruik promoveren tot de doorgaande verbindingen van het plan. Omdat investeringen in deze verbindingen resulteren in een optimaal rendement, richt de aandacht zich vooral op

het verbeteren van de kwaliteit van de doorgaande fietsverbindingen.

Als er een fietsvriendelijk basisnetwerk is ontwikkeld, moet het plan planologisch worden ingepast. In dit stadium worden de belangen van fietsers afgewogen tegen die van anderen/andere weggebruikers. Zo moeten de verschillende claims op de ruimte worden afgewogen tegen de ruimteclaim van hoogwaardige fietsverbindingen. De afweging van belangen kan leiden tot het ontwikkelen van alternatieven voor de doorgaande verbindingen voor het fietsverkeer.

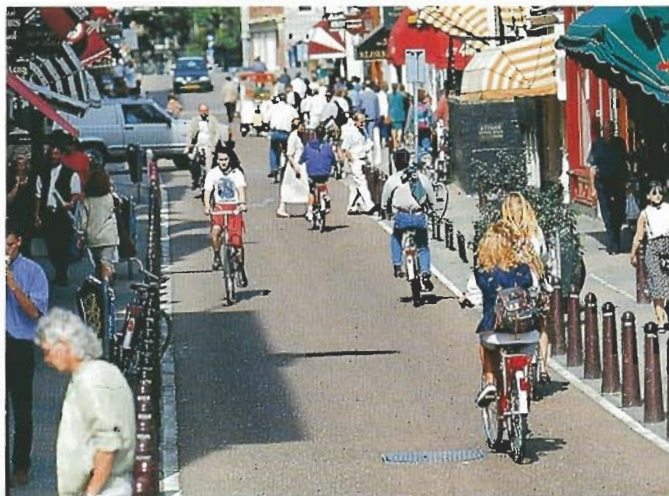
De zojuist geschetste werkwijze waarborgt dat alternatieven worden afgewogen tegen het ideale netwerk en er niet bij voorbaat water in de wijn wordt gedaan. Anders geven we nooit vorm aan onze doelstellingen.

**VOORBEELD: VEILIGHEID**

In de Ontwerpwijzer wordt veel aandacht besteed aan de ontwerp-eis Veiligheid. Daarom in dit artikel ook wat meer over dat onderwerp. Onderzoek van de SWOV [3] heeft kennis opgeleverd over de voorwaarden waaraan infrastructuur moet voldoen opdat deze een veilige situatie oplevert voor fietsers. Met name in de ontwerp-fase is het moeilijk om het veiligheidseffect van een maatregel goed te beoordelen. Een criterium, uitgedrukt in normen voor aantallen ongevalen, snijdt dan weinig hout. Een begrip dat ontwerpers meer houvast geeft, is ontmoetingen. In een duurzaam veilig verkeerssysteem moeten ontmoetingen

*De Ontwerpwijzer stelt criteria voor comfort, veiligheid, aantrekkelijkheid, enzovoort.*





Een goed samenhangend netwerk is een primaire voorwaarde voor een goed functionerende fietsinfrastructuur.

tingen met veel en snelrijdend autoverkeer zo veel mogelijk worden vermeden. In dat kader is de ontwikkeling van QUOVADIS-fiets belangrijk [4]. Dit fietsmodel wordt dit najaar operationeel in een groot aantal gemeenten en maakt gebruik van de criteria uit de Ontwerpwijzer. Hierdoor krijgen ontwerpers van fietsnetwerken een krachtig hulpmiddel in handen ter ondersteuning van hun creatieve ontwerpwerk. In het computermodel QUOVADIS-fiets wordt onder meer gewerkt met 'ontmoetingskans' tussen auto en fiets als evaluatiecriterium op netwerkniveau. In figuur 3 is aangegeven waar cruciale grenswaarden liggen om tot scheiding van de verkeerssoorten over te gaan. Als scheiden niet kan, moet in de mengsituatie de complexiteit van de ontmoeting worden verminderd. De complexiteit wordt bepaald door:

- de hoek waaronder de ontmoeting plaatsvindt;
- het verschil in snelheid en massa tussen de elkaar ontmoetende verkeersdeelnemers;
- de kans op een ontmoeting;
- de formele (voorrangs)regels die gelden;
- het zicht op de andere verkeersdeelnemer;
- de benodigde anticipatietijd;
- de beschikbare handelingstijd,
- de voorspelbaarheid van de afwikkeling van de ontmoeting.

Het begrip complexiteit zal nog nader handen en voeten moeten krijgen. De Ontwerpwijzer geeft een eerste vertaling in concrete ontwerpisen. De fietser stelt een bovengrens aan de complexiteit. Ongevallen gebeuren als de situatie zulke eisen stelt aan de weggebruiker dat deze daar niet aan kan voldoen en dus

fouten gaat maken. De taak van de ontwerper van veilige infrastructuur is om foutenbronnen te elimineren. Uit het verzamelde materiaal komt duidelijk naar voren waarom een rotonde in potentie een veilige oplossing biedt: de snelheid ligt laag, voorrangsregeling is expliciet, de kruisende partijen hebben goed zicht op elkaar en er is voldoende anticipatietijd.

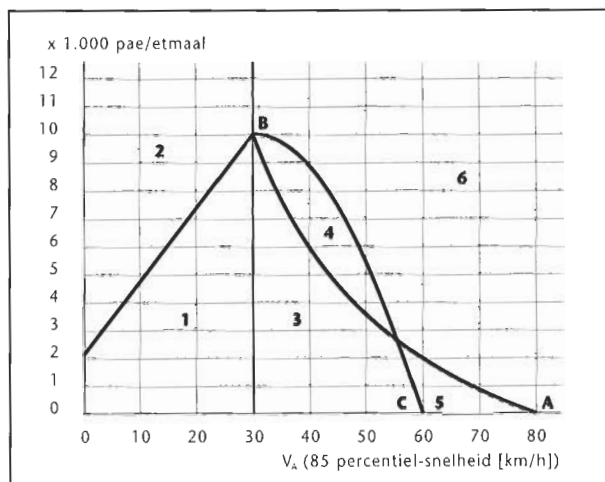
### GEEN EVENWICHT

De ontwerper kan in zijn oorspronkelijke ontwerp een mooi evenwicht gevonden hebben tussen vorm, functie en gebruik. Maar in de tijd gezien veranderen gebruik of functie. Het is zaak om veranderingen die het ontwerp fundamenteel aantasten tijdig te signaleren. Concentraties van ongevallen geven in extreme mate aan dat vorm, functie en gebruik niet met elkaar in evenwicht zijn. Maar de ontwerper kan ook uit andere signalen afleiden dat er wat mis is met het evenwicht.

Afhankelijk van het ontwerpniveau komt het afwijkende gedrag op verschillende manieren tot uiting:

#### netwerkniveau

Discomfort speelt al een rol bij de beslissing om een verplaatsing te maken of bij de keuze van het vervoermiddel. Onder ouderen is bijvoorbeeld verdrongen mobiliteit gesignaleerd. Ze blijven thuis omdat ze het tempo van het hedendaagse verkeer niet meer aankunnen. Kinderen worden uit veiligheidsoverwegingen per auto naar school gebracht. En veel vrouwen kiezen, vanwege de sociale onveiligheid, 's avonds niet graag voor de fiets.



3. In het computermodel QUOVADIS-fiets wordt onder meer gewerkt met 'ontmoetingskans' tussen auto en fiets als evaluatiecriterium op netwerkniveau. Hier is aangegeven waar cruciale grenswaarden liggen om tot scheiding van de verkeerssoorten over te gaan. Die variëren -globaal- van een gemengd profiel (gebied 1) tot vrijliggende fietspaden (gebied 6)

#### verbindingenniveau

Ook mensen die wel aan het verkeer deelnemen vertonen stress-ontwijkend gedrag. Zij verleggen bijvoorbeeld hun route om onveilige punten, verkeerslichten of 'enge plaatsen' te vermijden.

#### voorzieningenniveau

- Signalen kunnen onder meer zijn:
- Fietzers stappen af, ook al hebben ze voorrang. Ook andere vormen van informeel voorrangsgedrag horen in deze categorie thuis.
  - Fietzers rijden massaal door rood licht omdat wachten in de desbetreffende situatie zinloos wordt gevonden.
  - Vrijliggende fietspaden worden niet gebruikt, omdat een andere route sneller, handiger of aantrekkelijker is.

### LITERATUUR

1. CROW Werkgroep, 'Wegwijzer Fietsvoorzieningen'/Tekenen voor de fiets: Ontwerpwijzer voor fietsvriendelijke infrastructuur, Ede, CROW, 1993 (publikatie 74). Ook in het Engels verschenen als record nr. 10.
2. CROW Werkgroep, 'Wegwijzer Fietsvoorzieningen/Beleidswijzer, Ede, CROW, 1992.
3. M. Slop/ Masterplan Fiets: Veilige Infrastructuur voor fietsers en bromfietzers, aanbevelingen voor wegbeheerders, covernota bij zeven deelrapportages, Leidschendam, SWOV, 1993.
4. H.L. Tromp en J. Ploeger/ Fietsverkeer in regionale en lokale verkeersmodellen, Verkeerskunde 7/8 (1992).