

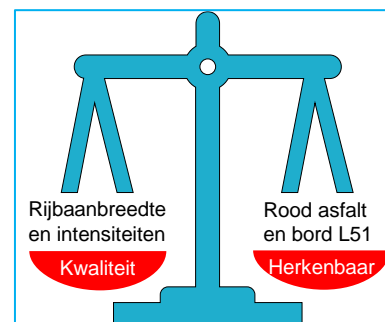
# Fietsberaadnotitie aanbevelingen fietsstraten binnen de kom

Utrecht, maart 2019, versie 1.4, Otto van Boggelen en Robert Hulshof (CROW-Fietsberaad)

## Shortcuts voor ontwerpers

In elk ontwerp moeten keuzes gemaakt worden. Deze notitie biedt achtergrondinformatie voor een goede onderbouwing van de keuzes in het ontwerp van fietsstraten.

Voor ontwerpers die meteen aan de slag wil: klik door naar hoofdstuk 4 en pas de tien ontwerpelementen voor fietsstraten zo goed mogelijk toe. Het belangrijkste is dat de rijbaanbreedte aansluit bij de auto- en fietsintensiteiten (zie paragraaf 4.1). Daarnaast zijn “rood asfalt” en het Fietsstraatbord L51 essentiële vormgevingselementen. Alleen als het ontwerp hieraan voldoet, verdient de straat het predicaat “Fietsstraat”.



## Inhoudsopgave

Shortcuts voor ontwerpers	1
1 Inleiding	2
2 Wat is een fietsstraat?	3
3 Intensiteiten en breedte bepalend voor het succes	5
3.1 Aantal hinderlijke ontmoetingen per fietser	5
3.2 Aantal hinderlijke ontmoetingen beperken	6
3.3 Geen eenvoudige toepassingscriteria	6
4 De vormgeving fietsstraten	7
4.1 Rijbaanbreedte sluit aan bij auto- en fietsintensiteiten	9
4.2 Rijbaan-indeling	12
4.3 Verharding	15
4.4 Bebording, symbolen en bewegwijzering: Fietsstraatbord L51	17
4.5 Snelheidsremmers: indien nodig sinusvormige 30-km-drempel of alternerend eenrichtingsverkeer	19
4.6 Verkeerscirculatiemaatregelen: (alternerend) éénrichtingsverkeer of een knip	20
4.7 Kruispunten met ETW's: uitritconstructie of voorrangskruispunten, profiel doorzetten	21
4.8 Parkeren, laden&lossen, kiss&ride; aparte voorzieningen in langsrichting	22
4.9 Beperk hinder van en voor voetgangers: trottoir(s) en eventueel oversteekvoorzieningen	23
4.10 Lichtmasten, bomen en andere verticale elementen	23
5 Draagvlak, kosten en baten	24
Bijlage I: Voorzieningenblad smalle fietsstraat	25
Bijlage II: Voorzieningenblad brede fietsstraat	26
Bijlage III: rijbaanbreedte en voertuigcombinaties	27
Bijlage IV: Samenstelling begeleidingscommissie	28

## 1 Inleiding

Sinds de eeuwwisseling zijn fietsstraten flink in opkomst. Op basis van de eerste ervaringen en inzichten verscheen in 2005 een eerste Fietsberaadpublicatie over fietsstraten. Sindsdien is de opmars van fietsstraten in een hogere versnelling gekomen. Inmiddels is het begrip “fietsstraat” redelijk tot zeer goed ingeburgerd bij weggebruikers, beleidsmakers en verkeerskundigen. De populariteit van de fietsstraat heeft echter ook geleid tot een grote diversiteit aan uitvoeringsvormen en situaties waarin de fietsstraat wordt toegepast. In 2015 was dit de aanleiding voor het toenmalige ministerie van Infrastructuur en Milieu en CROW-Fietsberaad om een onderzoek te starten naar de gewenste vormgeving en toepassingsmogelijkheden. De aanpak betond uit twee fases.

### Twee fases

In de eerste fase is op basis van bestaande kennis en ervaringen een discussienotitie opgesteld met voorlopige aanbevelingen voor de inrichting en toepassing van fietsstraten. Deze notitie uit 2016 bevatte ook een aantal discussiepunten over aspecten waar we niet uitkwamen. De rode draad in de discussienotitie was een voorstel voor 10 vormgevingselementen, die bij fietsstraten zoveel mogelijk toegepast moeten worden.

In de tweede fase hebben we de voorlopige aanbevelingen getoetst aan de praktijk. Het belangrijkste was een uitgebreid onderzoek op 11 straten, dat vooral antwoord geeft op de vraag bij welke auto- en fietsintensiteiten fietsstraten toegepast kunnen worden. Hoofdstuk 3 geeft een korte samenvatting van dit onderzoek.

Daarnaast hebben we meer dan honderd reacties ontvangen tijdens bijeenkomsten in het land (ca. 230 deelnemers, voornamelijk werkzaam voor gemeenten), in een digitale vragenlijst (114 respondenten), op de website, via e-mail en social media.



Figuur 1: Drie van de elf onderzochte straten. Naast acht fietsstraten zijn drie straten met fietsstroken onderzocht.

Op basis van al deze input hebben we de aanbevelingen aangescherpt en bijgesteld. Vervolgens zijn de aangepaste aanbevelingen stuk voor stuk besproken met een begeleidingscommissie met experts van gemeenten, adviesbureaus en kennisinstellingen. Uiteindelijk heeft dit geresulteerd in deze notitie met definitieve aanbevelingen voor fietsstraten. Hoewel? Ook in de verkeerskunde is het begrip “definitief” relatief. In de toekomst zullen ongetwijfeld weer nieuwe inzichten ontstaan die ons nopen tot bijstelling. We blijven open staan voor reacties en input via [fietsberaad@crow.nl](mailto:fietsberaad@crow.nl).

### Scope

Deze notitie richt zich op fietsstraten binnen de bebouwde kom. Inclusief kruispunten van fietsstraten met andere erftoegangswegen. Fietsstraten buiten de kom en kruispunten van fietsstraten met gebieds-ontsluitingswegen vallen buiten de scope van deze notitie. CROW-Fietsberaad pakt beide onderwerpen wel op in 2019.

## 2 Wat is een fietsstraat?

We definiëren we het begrip ‘fietsstraat’ als een *inrichtingsvorm* voor een straat, waarop (minimaal) twee functies gecombineerd moeten worden. Enerzijds een doorgaande functie voor het fietsverkeer (hoofdfietsroute, snelle fietsroutes) en anderzijds een erftoegangsfunctie voor het autoverkeer (ETW). Het kan daarbij gaan om een hoofdfietsroute door een woonwijk, een hoofdfietsroute op een parallelweg of een hoofdfietsroute door een winkelstraat.

Voor dergelijke straten kan een ontwerper kiezen uit verschillende inrichtingsvormen:

- Een vrijliggend of solitair fietspad;
- Een gemengd profiel voor auto’s en fietsers, dat voldoet aan de eisen voor een hoofdfietsroute: de fietsstraat;
- Een fietsstrokenprofiel (zie Fietsberaadnotitie over fietsstroken), waarop een eigen plek voor fietsers wordt gesuggereerd.

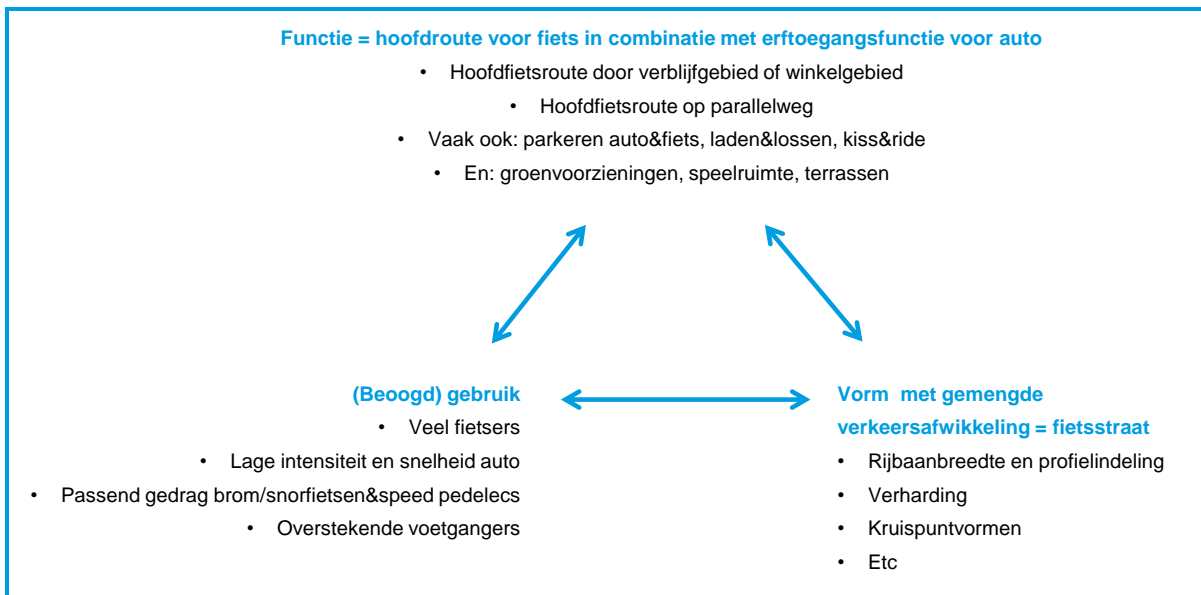
Elke inrichtingsvorm heeft voor- en nadelen. Het belangrijkste voordeel van een fietsstraat is het efficiënte ruimtegebruik. Daarnaast sluit een fietsstraat beter aan bij het karakter van verblijfsgebieden, vanwege de gemengde verkeerafwikkeling.

Tabel 1: schematische weergave van inrichtingsvormen voor de combinatie van een erftoegangsweg en wel/geen hoofdfietsroute

Functie	Erftoegangsfunctie voor motorvoertuigen (ETW, 30 km/uur)		
<b>Hoofdfietsroute</b>	<b>Fietspad</b> - Geen autoverkeer - Solitair of vrijliggend	<b>Fietsstraat</b> ✓ Gemengde verkeersafwikkeling ✓ Kwaliteitseisen hoofdfietsroute ✓ Herkenbaar als Fietsstraat	<b>Fietsstroken met smalle rijloper</b> - Eén volwaardige strook auto - Menging bij tegenliggers en vrachtverkeer - Kwaliteitseisen hoofdfietsroute
<b>Geen hoofdfietsroute</b>		<b>Normale woonstraat</b> - Basiskennmerken ‘ideale inrichting ETW’ - Geen speciale maatregelen voor fietsers - Zoveel mogelijk vormgevingselementen uit hoofdstuk 4 toepassen, behalve “rood asfalt” en “Fietsstraatbord L51”	

### Vorm, functie en gebruik

Ontwerpers staan steeds weer voor de uitdaging om een geschikte vorm te vinden die aansluit bij de functies en het gebruik van het wegvak of het kruispunt. Dat geldt ook voor de vormgeving van fietsstraten. De vormgeving moet enerzijds voldoen aan de eisen van de (beoogde) functies. Voor hoofdfietsroutes zijn dat de bekende vijf hoofdeisen voor fietsvriendelijke infrastructuur: samenhang, directheid, veiligheid, comfort en aantrekkelijkheid. Daarnaast moet de vormgeving het (beoogde) gebruik bevorderen, zoals een gematigde snelheid, veilig inhaalgedrag en passende intensiteiten. Daarvoor is het onder andere van belang dat de gebruikers aan de inrichting kunnen zien welk gedrag van hen verwacht wordt. In hoofdstuk 4 doen we concrete voorstellen om de vormgeving van fietsstraten te laten aansluiten bij de functie en het gebruik.



Figuur 2: de ontwerper moet vorm, functie en gebruik in balans brengen.

In de praktijk zal het niet altijd lukken om een balans te vinden tussen vorm, functie en gebruik, bijvoorbeeld vanwege ruimtegebrek of te hoge auto-intensiteiten. In die gevallen is het raadzaam om een stapje terug te doen en de (beoogde) functies aan te passen en daarmee ook het (verwachte) gebruik. Vooral het beperken van de functies voor het autoverkeer, zoals het instellen van partieel eenrichtingsverkeer of het opheffen van parkeren, zet vaak veel zoden aan de dijk. Dergelijke ingrijpende keuzes geven 'lucht' om het ontwerp te verbeteren.

Vaak is er echter (nog) geen draagvlak voor dergelijke ingrijpende maatregelen. We adviseren om ook in die gevallen de aanbevelingen over de vormgeving zo goed mogelijk toe te passen.

### Het belang van hoofdroutes door verblijfsgebieden

Hoofd fietsroutes door verblijfsgebieden bieden vaak veel voordelen voor fietsers in vergelijking tot hoofd fietsroutes langs verkeersaders. Deze 'binnen-door-routes' zijn vaak:

- korter, zeker als de bebouwde kom is opgedeeld in omvangrijke verblijfsgebieden;
- gezonder, want minder last van verkeerslawaaï en uitstoot;
- aantrekkelijker, omdat de omgeving een menselijker maat heeft;
- sneller, vanwege het ontbreken van verkeerslichten en grootschalige kruispunten;
- veiliger, omdat de fietser minder autoverkeer kruist.

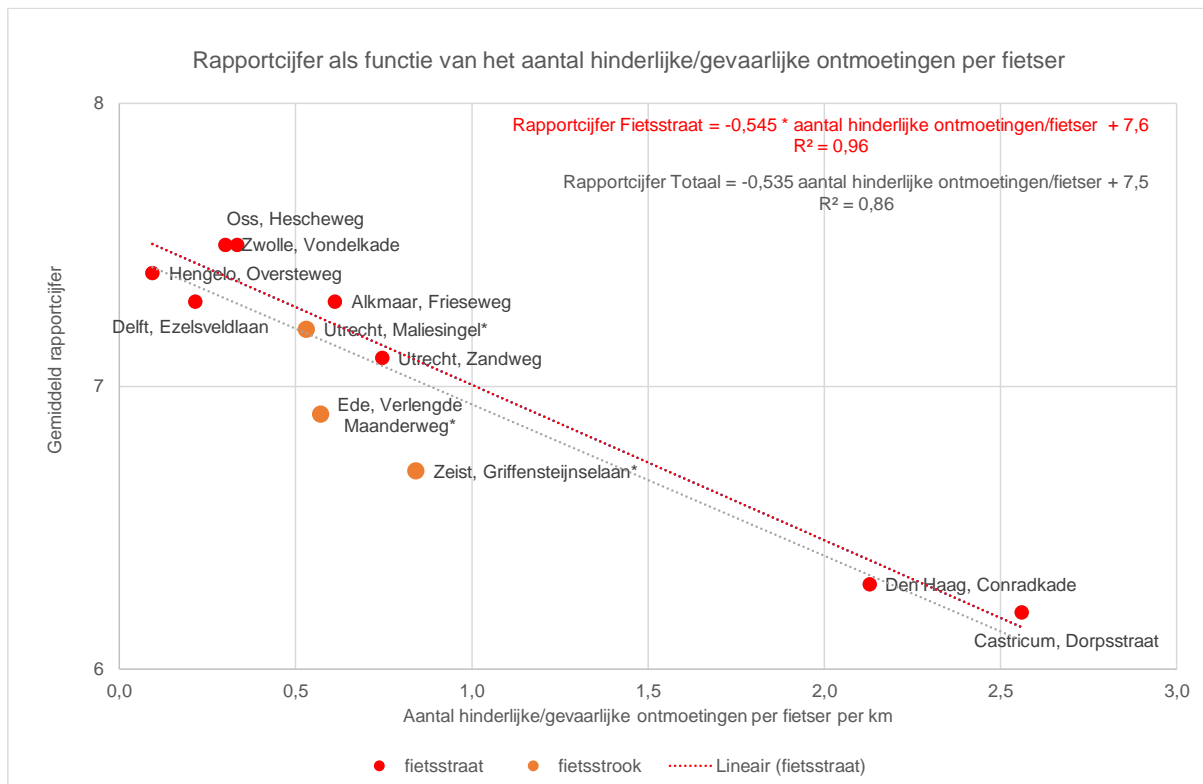
Dit alles geldt in versterkte mate als het autoverkeer tegelijkertijd buitenom wordt geleid (bijvoorbeeld de perifere ontsluitingsstructuur van Houten). Bijkomend voordeel kan zijn dat het autoverkeer op de verkeersaders beter doorstroomt, omdat er minder overstekende fietsers zijn. Voor verschillende gemeenten is dit aanleiding om het hoofd fietsnet en het hoofd autonet zoveel mogelijk te 'ontvlechten'. Goede fietsstraten zijn hiervoor onontbeerlijk.

### 3 Intensiteiten en breedte bepalend voor het succes

Alle deskundigen zijn het erover eens: auto- en fietsintensiteiten zijn van grote invloed op het functioneren van een fietsstraat. Zijn er te veel motorvoertuigen, dan wordt het fietscomfort en de (subjectieve) veiligheid te sterk aangetast. Zijn er te weinig fietsers, dan is een fietsstraat niet geloofwaardig. Maar waar liggen de grenzen? Dit was de belangrijkste vraag in het evaluatie-onderzoek (zie Fietsberaadpublicatie 32 op fietsberaad.nl)

#### 3.1 Aantal hinderlijke ontmoetingen per fietser

Uit de analyses blijkt inderdaad dat auto- en fietsintensiteiten grote invloed hebben op het functioneren van fietsstraten. De intensiteiten kunnen echter niet los gezien worden van de beschikbare rijbaanbreedte. De achterliggende allesbepalende factor is het aantal hinderlijke en gevaarlijke “ontmoetingen” met het autoverkeer, waar een gemiddelde fietser mee geconfronteerd wordt. Het kan gaan om een automobilist die dicht achter een fietser blijft rijden, een automobilist die bij het inhalen onvoldoende afstand houdt of een automobilist uit de tegenrichting die op het laatste moment ruimte maakt voor de fietser. In de evaluatiestudie zijn deze hinderlijke en gevaarlijke ontmoetingen geturfd door de onderzoekers.



Figuur 3: Gemiddelde rapportcijfers als functie van aantal hinderlijke/gevaarlijke ontmoetingen per fietser. De grijze regressielijn is berekend aan de hand van alle straten, de rode regressielijn op basis van de straten met de fietsstraat-inrichting.

Het rapportcijfer dat fietsers geven aan een straat blijkt sterk samen te hangen met het aantal geobserveerde hinderlijke ontmoetingen per fietser. Voor de ideale situatie dat fietsers nooit hinderlijke ontmoetingen hebben met het autoverkeer, geven fietsers gemiddeld een rapportcijfer 7,6. Bij elke extra hinderlijke ontmoeting per kilometer, daalt het rapportcijfer met 0,18 punt.

Het sterke verband tussen rapportcijfer en hinderlijke ontmoetingen betekent ook dat andere (inrichtings-)kenmerken van de onderzochte straten (zoals verhardingstype en -kleur) nauwelijks rechtstreeks invloed hebben op het rapportcijfer. Het aantal hinderlijke ontmoetingen met het autoverkeer is dominant voor het oordeel van fietsers. Conclusie: een straat met een gemengde verkeersafwikkeling is pas geschikt als hoofd fietsroute, als een

gemiddelde fietser maximaal 1 keer per kilometer te maken krijgt met een hinderlijke of gevaarlijke ontmoeting met het autoverkeer.

### 3.2 Aantal hinderlijke ontmoetingen beperken

In de evaluatiestudie hebben we twee knoppen gevonden waar een wegbeheerder aan kan draaien om het aantal hinderlijke ontmoetingen per fietser te beïnvloeden: de auto-intensiteit en rijbaanbreedte. Het spreekt voor zichzelf dat een hogere auto-intensiteit leidt tot meer “auto-fietsontmoetingen”. Deze ontmoetingen hoeven echter niet persé gevaarlijk of hinderlijk te zijn. Pas als de rijbaan onvoldoende breed is voor een conflictvrije afwikkeling, zien we een sterke toename van het aantal ontmoetingen dat hinder of gevaar veroorzaakt. **Dit geldt in principe voor alle straten zonder fysieke scheiding tussen fietsers en motorvoertuigen.** Niet alleen voor fietsstraten, maar ook ‘gewone’ straten met gemengd verkeer en straten met fietsstroken.

De fietsintensiteit heeft geen invloed op het aantal hinderlijke en gevaarlijke ontmoetingen *per fietser*. De evaluatiestudie geeft echter wel duidelijke aanwijzingen dat fietsers iets meer hinderlijke ontmoetingen accepteren als de fietsintensiteit hoger is. Mogelijk voelen fietsers zich meer op hun gemak tussen de auto’s als er meer andere fietsers aanwezig zijn. Een andere verklaring zou kunnen zijn, dat automobilisten meer rekening houden met fietsers, als ze meer fietsers tegenkomen op de straat.

Bovenstaande verbanden kunnen wiskundig samengevat worden in de volgende formule:

Rapportcijfer =  $7,2 - 827,51 * I\text{-auto} / (\text{rijbaanbreedte} - \text{rabatstrook})^2 + 0,0014 * I\text{-fiets}$  ( $R^2 = 0,9$ ).

Daarnaast hebben we een tool ontwikkeld, die de mogelijkheid biedt om meer variabelen in te voeren, zoals intensiteiten per richting, snelheden autoverkeer en percentages vrachtverkeer en duofietsers. Deze “Ontmoetingenvoorspeller” is (binnenkort) te vinden op [www.fietsberaad.nl](http://www.fietsberaad.nl).

### 3.3 Geen eenvoudige toepassingscriteria

Vanwege de onderlinge samenhang tussen auto-intensiteiten, rijbaanbreedte en fietsintensiteiten is het *niet* mogelijk eenvoudige intensiteitscriteria te geven voor de toepassing van fietsstraten. Of beter: voor een gemengd profiel op een hoofdfietsroute.

- De maximale auto-intensiteit varieert van 200 mvt/uur bij weinig fietsers tot 400 mvt/uur bij relatief veel fietsers. De bijbehorende rijbaanbreedte is 6 tot 7 meter. Bij voldoende fietsverkeer is de bovengrens voor de auto-intensiteit dus aanzienlijk hoger dan de 250 mvt/uur die nu vaak wordt aangehouden. De gewenste rijbaanbreedte is echter ook groter dan momenteel gebruikelijk is.
- De bijbehorende verhouding fiets/auto varieert van 0,5/1 tot 1/1. Dit is aanzienlijk soepeler dan het criterium uit de vorige Fietsberaadpublicatie (2005), waarin gesteld werd dat dat het aantal fietsers twee keer zo hoog moet zijn als het aantal motorvoertuigen, om een fietsstraat te mogen toepassen.

In paragraaf 4.1 geven we een aantal handvatten om de gewenste rijbaanbreedte te bepalen.

## 4 De vormgeving fietsstraten

Met de vormgeving van fietsstraten proberen we minimaal twee functies te verenigen die op onderdelen soms strijdige eisen stellen aan de inrichting. De erftoegangsfunctie stelt enerzijds het verblijfskarakter voorop. Typend zijn dan elementenverharding (klinkers), gelijkwaardige kruispunten en discontinuïteit. Dit is deels strijdig met de eisen voor hoofdfietsroutes. De samenhang is bijvoorbeeld onvoldoende als de hoofdfietsroute er hetzelfde uitziet als een doorsnee woonstraat. Het is fietsers dan niet in één oogopslag duidelijk hoe ze een woonwijk kunnen doorkruisen. De gelijkwaardige kruispunten dragen ook niet bij aan de samenhang en vergroten de kans dat fietsers moeten stoppen of afremmen (directheid en comfort). En klinkers veroorzaken vaak meer trillingen dan wenselijk op hoofdfietsroutes (comfort).

### Tien vormgevingselementen

In dit hoofdstuk worden tien vormgevingselementen aanbevolen, waarmee een ontwerper zo goed mogelijk kan voldoen aan de eisen die zowel de verblijfsfunctie als de doorgaande functie voor het fietsverkeer stellen aan het ontwerp. Elk vormgevingselement wordt uitwerkt in een aparte paragraaf.

### Vormgevingselementen voor een goede fietsstraat

1. **Rijbaanbreedte sluit aan bij de auto- en fietsintensiteiten. \*)**
2. **Rijbaan-indeling** benadrukt zowel fiets- als verblijfskarakter:
  - a. Rabatstroken aan beide zijden (0,3 m);
  - b. Rijlopers met fietspad/-strookbreedte;
  - c. Eventueel middenstrook (0,5 tot 1,5 m);
  - d. Geen lengtemarkering.
3. **Verharding** versterkt fiets- en verblijfskarakter:
  - a. **Rijlopers: rood of roodachtig asfalt; \*)**
  - b. Rabat en middenstroken: klinkers, strak gestraat.
4. **Bebording, symbolen en bewegwijzering: Fietsstraatbord L51. \*)**
5. Lage snelheid autoverkeer gegarandeerd: indien nodig sinusvormige 30 km-drempels.
6. **Verkeerscirculatiemaatregelen:** indien nodig knip of (alternerend) éénrichtingsverkeer voor motorvoertuigen.
7. **Kruispunten** met ETW's: uitritconstructie of voorrangskruispunt, profiel doorzetten.
8. **Geen parkeren**, laden&lossen, kiss&ride *op rijbaan*; eventueel aparte voorzieningen in langsrichting.
9. Voorkom conflicten met **voetgangers**: trottoir(s) en eventueel oversteekvoorzieningen.
10. Lichtmasten, bomen en andere verticale elementen kunnen zowel de verblijfsfunctie als het fietskarakter versterken.

\*) Essentiële vormgevingselementen

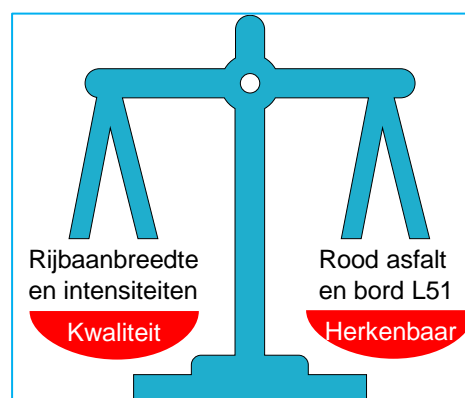
### Essentiële vormgevingselementen

Consequente toepassing van alle vormgevingselementen resulteert in een optimale vormgeving van een fietsstraat. De praktijk is echter vaak weerbarstig. Een ontwerper moet concessies doen. Een belangrijke vraag in de discussienotitie was of een fietsstraat minimaal moet voldoen aan een aantal vormgevingselementen. Op basis van de input uit de regiobijeenkomsten en een uitgebreide discussie in de begeleidingsgroep komen we tot de volgende dringende aanbeveling:

Geef een straat met gemengde verkeersafwikkeling alleen het predicaat “Fietsstraat” als deze voldoet aan alle drie de volgende vormgevingselementen:

- Rijbaanbreedte sluit aan bij de auto- en fietsintensiteiten (vormgevingselement 1). In de evaluatiestudie hebben we gezien dat dit element doorslaggevend is voor het functioneren van een fietsstraat.
- De rijlopers voor het fietsverkeer zijn uitgevoerd in rood of roodachtig asfalt (vormgevingselement 3a). Veel Nederlandse weggebruiker associëren rood asfalt met fietsverkeer.
- Op strategische plekken is het Fietsstraatbord L51 geplaatst. Dit is het enige ontwerpelement waaraan weggebruikers expliciet kunnen zien dat ze op een fietsstraat rijden.

Voor de rode kleur van het asfalt en het fietsstraatbord geldt het advies om deze elementen alleen toe te passen als aan de andere essentiële vormgevingselementen is voldaan. Kleur en bord zijn de uiterlijke kenmerken waaraan weggebruikers kunnen zien dat ze zich op een fietsstraat bevinden. Hiermee wekt de wegbeheerder verwachtingen. Als de kwaliteit die daadwerkelijk geboden wordt daar niet mee in evenwicht is, ontstaat onbegrip bij de fietsers en verwatert het begrip “Fietsstraat”.



#### Alle vormgevingselementen blijven relevant

Als niet voldaan kan worden aan bovengenoemde essentiële vormgevingselementen, spreken we dus niet meer van een fietsstraat. Vaak zal het gaan om te hoge auto-intensiteiten, te weinig ruimte voor voldoende rijbaanbreedte of stedenbouwkundige bezwaren tegen asfalt. Ons advies is dus om in die gevallen de rode kleur en het fietsstraatbord achterwege te laten. Het neemt niet weg dat alle andere vormgevingselementen zoveel mogelijk toegepast kunnen worden. Zolang de hoofdfietsroute door de desbetreffende straat loopt, moet het streven immers zijn zo goed mogelijk aan de eisen voor het fietsverkeer te voldoen. Een alternatief zou kunnen zijn om de hoofdfietsroute te verleggen naar andere straten. Dit is echter alleen een reëel alternatief, als dit logisch is en nauwelijks tot omrijden leidt.



Figuur 4: Hoewel in deze straat veel ontwerpelementen zijn toegepast, adviseren we om hier toch niet het bord Fietsstraat (L51) te plaatsen omdat het rode asfalt ontbreekt. Het type bebording dat hier gebruikt is, wordt overigens sowieso afgeraden (zie paragraaf 4.4).



#### 4.1 Rijbaanbreedte sluit aan bij auto- en fietsintensiteiten

De rijbaan is het weggedeelte dat bestemd is voor rijdende voertuigen, zoals auto's en fietsen. De breedte van de rijbaan moet zo goed mogelijk afgestemd worden op het maatgevende gebruik. Dat is de combinatie van verkeersdeelnemers die elkaar gelijktijdig op de rijbaan moeten kunnen ontmoeten/inhalen. Vanwege het verblijfskarakter is het anderzijds wenselijk om de rijbaan niet breder te maken dan noodzakelijk. In evaluatiestudie wordt echter ook geconcludeerd dat we niet extra smalle rijbanen moeten toepassen om zo de snelheid van het autoverkeer sterk te verlagen. Dit leidt tot extra hinderlijke/gevaarlijke ontmoetingen, waar fietsers meer last van hebben dan automobilisten. Meer hierover in paragraaf 4.5

In de beginjaren van de fietsstraat hanteerde men het uitgangspunt dat automobilisten achter fietsers moeten blijven rijden. Soms werd inhalen zelfs fysiek onmogelijk gemaakt, door de toepassing van een onoverrijdbare middenberm. Een spraakmakend voorbeeld was de fietsstraat in de Burgemeester Reigerstraat in Utrecht (1996-1999). De ervaringen waren echter bijzonder slecht. Elke flexibiliteit ontbrak, waardoor veel irritaties ontstonden, en soms ook onveilige situaties. Het uitgangspunt voor de aanbevelingen in deze notitie is daarom dat automobilisten fietsers moeten kunnen inhalen, op voorwaarde dat dit met een gematigde snelheid en met voldoende passeerafstand gebeurt. Het evaluatie-onderzoek op 11 praktijklocaties biedt een stevige onderbouwing van deze aanbeveling.



In deze paragraaf komen we in twee stappen tot een gewenst profiel voor een hoofdfietsroute over een erftoegangsweg.

- Stap 1: bepaal gewenste rijbaanbreedte op basis van maatgevende voertuigcombinatie
- Stap 2: bepaal op basis van gewenste rijbaanbreedte het gewenste profiel

##### **Stap 1: bepaal gewenste rijbaanbreedte op basis van maatgevende voertuigcombinatie**

In deze eerste stap bepalen we welk type ontmoetingen maatgevend is voor de gewenste rijbaanbreedte. Zijn het ontmoetingen tussen motorvoertuigen onderling, tussen fietsers en motorvoertuigen of tussen fietsers onderling? Daarom moet eerst voor elk type ontmoeting apart de gewenste rijbaanbreedte bepaald worden.

- **Motorvoertuigen onderling.** De fysieke breedte van de motorvoertuigen is hier bepalend. In een rustige woonstraat met tweerichtingsverkeer gaat men vaak uit van de combinatie auto+auto (> 4,5 meter incl. rabat). Maken er met enige regelmaat (kleine) vrachtauto's gebruik van de straat, dan ligt de combinatie vrachtauto+auto voor de hand. Is het ook een busroute in twee richtingen, dan is minimaal 6,5 meter gewenst (incl. rabatstroken);
- **Motorvoertuigen en fietsers.** De gewenste rijbaanbreedte kan berekend met de modellen uit het evaluatie-onderzoek (zie formule in hoofdstuk 3). Hiervoor kan (binnenkort) ook gebruik gemaakt worden van de ontmoetingenvoorspeller op fietsberaad.nl. Uitgangspunt is dat wegbeheerders voor hoofdfietsroutes minimaal het gemiddelde rapportcijfer '7' nastreven op het drukste moment. Eventueel kan rekening gehouden worden met een verwachte afname van de auto-intensiteit (zie paragraaf 4.6).
- **Fietsers onderling.** De gewenste rijbaanbreedte wordt onder andere bepaald door het aantal fietsers en brom/snorfietsers, het percentage duofietsers en de snelheid- en richtingsverschillen. Ook hiervoor kan (binnenkort) gebruik gemaakt worden van de ontmoetingenvoorspeller op fietsberaad.nl. Daarnaast adviseren we om voor hoofdfietsroutes in twee richtingen altijd een rijbaanbreedte van minimaal 4 meter aan te houden,

zodat twee fietsduo's uit tegengestelde richting elkaar conflictvrij kunnen passen. Desgewenst kunnen ook uitgangspunten voor fietsroutes/snelle fietsroutes uit lokale en/of regionale beleidsplannen aangehouden worden.

Het type ontmoeting met de grootste gewenste breedte is maatgevend. Tabel 1 geeft de uitkomsten van deze exercitie weer voor één- tweerichtingsfietsstraten en verschillende fiets- en auto-intensiteiten. Met een kleurtje is aangegeven welk type ontmoetingen maatgevend is.

Tweerichtingsverkeer				Eenrichtingsverkeer			
l-mvt /uur	100 fietsers /uur	250 fietsers /uur	400 fietsers /uur	l-mvt /uur	100 fietsers /uur	250 fietsers /uur	400 fietsers /uur
50	450	450	450	50	420	420	450
100	500	480	480	100	420	420	450
150	590	510	480	150	510	420	450
200	630	590	480	200	510	510	450
250	geen fietsstraat, eventueel fietsstroken	630	510	250	geen fietsstraat, evt. fietsstroken met smalle rijloper	510	510
300		630	590	300		590	590
350		710	630	350		590	590
400		met smalle rijloper		400		590	590

Maatgevende voertuigcombinatie		
fiets-fiets	fiets-mvt-(fiets)	mvt-mvt

Rijbaanbreedte incl. rabatstroken van 30 cm Percentage duofietsers 10% Percentage bus/vrachtwagen < 2%
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabel 2: Aanbevolen rijbaanbreedte (cm) voor fietsstraten met tweerichtingsverkeer (links) en partieel eenrichtingsverkeer (rechts). De breedtes zijn iets aangepast ten opzichte versie 1.1 van deze notitie, doordat de invloed van lage en hoge fietsintensiteiten is begrensd.

Let op: geparkeerde auto's en andere obstakels naast de rijbaan kunnen de effectieve rijbaanbreedte verkleinen, omdat fietsers en automobilisten een schuwaafstand aanhouden. Als de afstand tussen de rand van de rijbaan en geparkeerde auto's kleiner is dan 0,5 m, moeten de rijbaanbreedtes hiervoor gecorrigeerd worden. Zie ook paragraaf 4.8. Als voldaan wordt aan de gewenste rijbaanbreedte zijn er in principe geen restricties aan de lengte van de fietsstraat. De rijbaanbreedte is immers toereikend om inhaalbewegingen te faciliteren, zonder dat dit al te veel ten koste gaat van het fietscomfort en –veiligheid. Daarnaast is het ook acceptabel om over een korte afstand (bijvoorbeeld < 100 meter) een rijbaan toe te passen die smaller is dan aanbevolen.

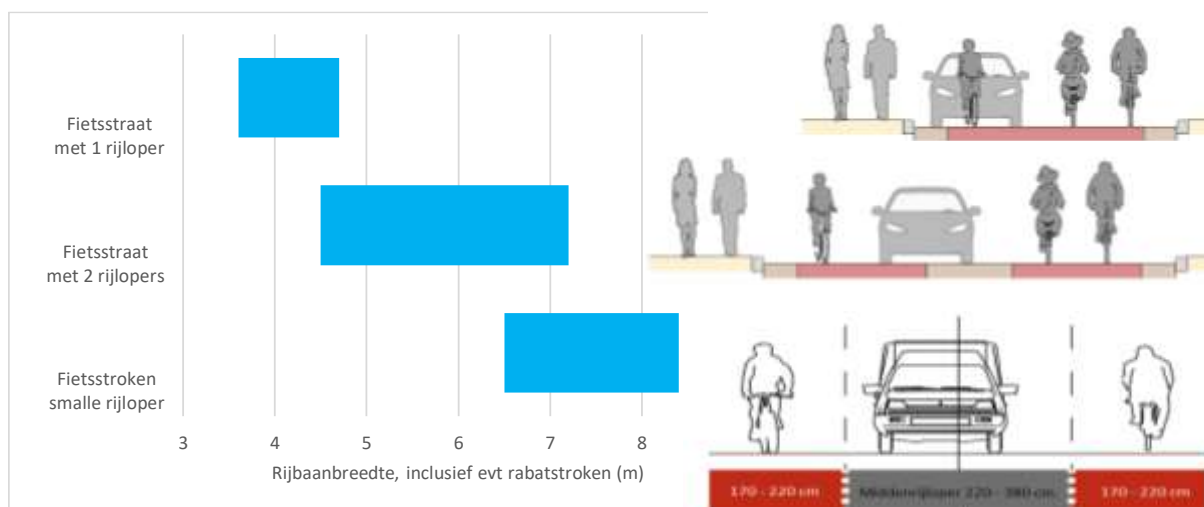
## Stap 2: bepaal op basis van gewenste rijbaanbreedte het gewenste profiel

Als we de gewenste rijbaanbreedte weten, kunnen we met behulp van Figuur 5 het gewenste profiel bepalen. Bij bredere rijbanen (6,5 meter) kan veelal gekozen worden tussen fietsstraten met twee rijlopers of een fietsstroken met één smalle rijloper voor het autoverkeer. De onderzoeken geven een duidelijke indicatie dat de fietsstrokenoptie vergelijkbaar presteert met een fietsstraatprofiel met twee rijlopers, mits de fietsstroken breed genoeg zijn (> 2 meter). Bij de afweging kan het gewenste verblijfskarakter meegenomen worden. Een fietsstraat benadrukt sterker het verblijfskarakter. In de volgende paragraaf gaan we uitgebreider in op de profiel-indeling.

## Industrieterreinen

Tijdens verschillende bijeenkomsten kwam de vraag naar voren of fietsstraten ook toegepast kunnen worden op een hoofd fietsroute die een industrieterrein kruist. In de evaluatie zijn dergelijke fietsstraten niet onderzocht. Bij gebrek aan onderzoeksgegevens kunnen we wel de twee stappen uit deze paragraaf volgen. 1) Op dergelijke wegen is de combinatie vrachtwagen+vrachtwagen waarschijnlijk maatgevend (>6,5 meter). 2) Volgens Figuur 5

kan bij deze rijbaanbreedte gekozen worden tussen het “Fietsstraatprofiel met 2 rijlopers” of “Fietsstroken met een smalle rijloper”. Vanwege de beperkte verblijfsfunctie gaat de voorkeur uit naar de fietsstrokenoptie, waarbij de rijstrook breed genoeg is voor een vrachtauto ( $2 + 3,5 + 2 = 7,5$  meter)



Figuur 5: Gewenste profielindeling voor een hoofd fietsroute op basis van gewenste rijbaanbreedte. Als de gewenste rijbaanbreedte groter is dan 6,5 meter, kan ook gekozen worden voor een profiel met fietsstroken en een smalle rijloper (zie de Fietsberaadnotitie “Aanbevelingen fiets- en kantstroken” uit 2015)

Als de combinatie van rijbaanbreedte en intensiteiten niet klopt, kan dit slechts in (zeer) beperkte mate gecompenseerd worden met een andere vormgeving van de straat. Het is dan effectiever om de auto-intensiteit te verlagen en/of de rijbaan te verbreden. Het is geen oplossing om dan maar geen fietsstraat inrichting te kiezen. Het aantal hinderlijke/gevaarlijke ontmoetingen neemt hierdoor niet af.



Figuur 6: Voorbeeld van een brede fietsstraat met een hoge fietsintensiteit. De rijloper is aan de brede kant, waardoor fietsers makkelijk met z'n drieën naar elkaar kunnen fietsen (zie ook paragraaf 4.2)

## 4.2 Rijbaan-indeling

De indeling van de rijbaan met rabatstroken en rijlopers biedt mogelijkheden om zowel het fiets- als het verblijfskarakter tot uitdrukking te brengen. Fietsers moeten zich welkom voelen. Bovendien moet het alle weggebruikers in één oogopslag duidelijk zijn, dat het geen fietspad betreft. Dit kan bereikt worden door combinatie van de volgende vier aspecten:

- Rabatstroken aan beide zijden;
- Smalle rijlopers met breedtes die we kennen van fietspaden en -stroken;
- Eventueel een middenstrook;
- Geen lengtemarkering.

### Rabatstroken

Om het verblijfskarakter te benadrukken bevelen wij aan om fietsstraten zoveel mogelijk aan beide zijden te omlijsten met smalle rabatstroken. De fietsstraat onderscheidt zich daarmee ook van de meeste fietspaden. De rabatstroken benadrukken bovendien dat fietsers voldoende afstand moeten houden tot de trottoirband, wat bijdraagt aan het voorkomen van enkelvoudige fietsongevallen. De rabatsstroken zijn bij voorkeur 0,3 meter breed (maximaal 0,4 meter). Het praktijkonderzoek heeft aangetoond dat bredere rabatstroken ten koste gaan van de effectieve rijbaanbreedte. Dat kan weer leiden tot meer hinderlijke en gevaarlijke ontmoetingen tussen fietsers en motorvoertuigen (zie hoofdstuk 3). De rabatstrook moet goed overrijdbaar zijn voor fietsers. Dus geen rammelstrook, molgoot of kolken,



In eerste ontwerpen van fietsstraten wilden de ontwerpers de rabatstroken gebruiken om fietsers te verleiden om meer middenop te fietsen, zodat zij het wegbeeld sterker domineren. In de praktijk blijkt dit slechts ten dele geslaagd. Een belangrijk deel van de fietsers laat zich meer sturen door de 'angst' voor het achteropkomend autoverkeer, dan door het eventuele discomfort van een rabatstrook. Zij kijken uit naar de rabatstrook en raken van de regen in de drup.

De ambitie om met een hobbelige rabatstrook de dwarspositie van fietsers sterk te sturen, hadden we verlaten in de discussienotitie. Het evaluatieonderzoek op de 11 praktijklocaties bevestigt dat fietsers brede en hobbelige rabatstroken niet op prijs stellen en dat ze leiden tot meer hinderlijke en gevaarlijke ontmoetingen tussen fietsers en automobilisten (Foto: Ligtermoet & Partners)

Soms zijn rabatstroken vanwege de beperkte rijbaanbreedte niet te combineren met een middenstrook. Dit geldt met name bij rijbaanbreedtes tussen 4,5 en 5 meter. In die gevallen kunnen de rabatstroken achterwege gelaten

worden. De middenstrook benadrukt dan het verblijfskarakter en zorgt voor het onderscheidende vermogen ten opzichte van fietspaden.

Verder willen we op basis van de bevindingen nog sterker benadrukken dat rabatstroken en middenstroken goed overrijdbaar zijn, zodat fietsers (voor hun gevoel) makkelijk kunnen uitwijken. Kolken of andere oneffenheden in de rabatsstrook moeten zoveel mogelijk vermeden worden. Fietsers hebben daar meer last van dan automobilisten.



Figuur 7: De klinkers in de rabat- en middenstrook accentueren het verblijfskarakter.

### Rijlopers met fietspad/strookbreedte

De toepassing van één of twee smalle rijlopers kan het fietskarakter benadrukken. Voor automobilisten moet het duidelijk zijn dat het geen volwaardige rijstroken voor het autoverkeer betreft. Om de gewenste fietsuitstraling te realiseren, adviseren wij voor de rijlopers breedtes toe te passen die vergelijkbaar zijn met van tweerichtingsfietspaden of fietsstroken.

Een mogelijk nadeel van bredere rijlopers is, dat het fietsers uitnodigend om met z'n drieën of meer naast elkaar te fietsen. In het voorgesteld ontwerp van fietsstraten met twee rijlopers wordt ervan uitgegaan dat fietsers die duofietsers willen inhalen, redelijk comfortabel gebruik kunnen maken van de middenstrook of de rijloper van de tegenrichting.

Uit eindelijk resulteert dit in de volgende aanbevelingen voor de breedte van de rijlopers

- Rijlopers voor fietsers in twee richtingen: 3 tot 4 meter.
- Rijlopers voor fietsers in één richting: 2 tot 2,5 meter.

Op basis van reacties tijdens de regiobijeenkomsten en in de begeleidingscommissie zijn deze maten iets ruimer dan in de discussienotitie.

Als we dit combineren met de aanbevolen breedtes van de rijbaan en rabatstroken, ontstaan twee basisprofielen voor fietsstraten (zie ook voorzieningenbladen in bijlagen I en II):

- Smal (rijbaanbreedte 3,0 tot 4,8 m) met één rijloper voor fietsers in twee richtingen;
- Breed (rijbaanbreedte 4,5 tot 7,0 m) met twee rijlopers voor fietsers.

### **Middenstrook**

Bij de brede variant fietsstraten ontstaat een middenstrook, die weer benut kan worden om het verblijfskarakter te benadrukken. Een ander voordeel van de middenstrook kan zijn, dat het de rijbaan visueel in twee wegheften opdeelt. Hierdoor zijn inhalende automobilisten zich er wellicht beter van bewust zijn, dat ze zich op een andere wegheft begeven. Dit pleit ook voor toepassing van een middenstrook op profielen met een kritische breedte (tussen 4,7 en 5,4 meter). Bij kritische profiele is de beschikbare passeerafstand eigenlijk onvoldoende, maar een deel van de automobilisten zal toch fietsers inhalen, terwijl er ook een fietser uit de tegenrichting komt.

De middenstrook moet evident smaller zijn dan een rijstrook voor het autoverkeer (< 1,7 meter), maar om versnippering van het wegbeeld te voorkomen ook weer niet te smal (> 0,5 meter).

Snelle (e)-fietsers zullen regelmatig gebruikmaken van de middenstrook, bijvoorbeeld als zij fietsersduo's willen inhalen. De middenstrook moet daarom veilig overrijdbaar zijn voor fietsers. Richeltjes en randjes zijn uit den boze.

We adviseren om zeer terughoudend te zijn met de toepassing van bolgestrate middenstroken. Het evaluatie-onderzoek heeft geen aanwijzingen opgeleverd dat een bolgestrate middenstrook positief is voor het functioneren. Op basis van een aantal indirecte redeneringen adviseren we zeer terughoudend te zijn met bolgestrate middenstroken. Het bemoeilijkt soepele inhaalbewegingen, waardoor automobilisten wellicht langer achter fietsers blijven 'hangen' of bij het inhalen minder afstand aanhouden tot fietsers. Ook voor inhalende fietsers kan een bolgestrate middenstrook tot extra discomfort en risico's leiden.

In het meest extreme geval leidt bolstrating tot opdeling van het profiel in twee min of meer gescheiden rijbanen. Dit zou leiden een kwadratische toename van het aantal hinderlijke/gevaarlijke ontmoetingen tussen fietsers en automobilisten.

### **Geen lengtemarkering**

Lengtemarkering is een relatief goedkope en eenvoudige manier om de rijbaan op te delen in smalle rijlopers. Het draagt echter niet bij aan de doelstelling om met de rijbaanindeling het verblijfskarakter te benadrukken. Bovendien de toepassingen van lengtemarkering zoveel mogelijk beperken tot fietspaden, zodat alle weggebruikers fietspaden en fietsstraten beter kunnen onderscheiden. Toepassing van lengtemarkering op fietsstraten raden we daarom af.



Figuur 8: Lengtemarkering draagt niet bij aan het verblijfskarakter. Bovendien vervaagt hierdoor het onderscheid tussen fietsstraat en fietspad (rechts)

### 4.3 Verharding

De verharding van de rijlopers voldoet aan de kwaliteitseisen voor het fietsverkeer; die van de rabatstroken en eventueel middenstrook versterken het verblijfskarakter. Daarnaast zijn de kleur en de soort verharding essentieel voor de herkenbaarheid.

#### **Rijlopers: rood of roodachtig asfalt**

Op de rijlopers is een vlakke en stoeve verharding met beperkte rolweerstand en een goede afwatering van belang, zodat de fietsers zo min mogelijk energieverlies en trillingshinder ervaren. De meest comfortabele verharding is een gesloten verharding in asfalt of beton. In de praktijk blijkt het lastig om met elementenverharding een vergelijkbaar comfortniveau te bereiken, zeker op de lange duur. Uit de enquête in het evaluatieonderzoek blijkt bijvoorbeeld dat fietsers ook het comfort van een goed en egale elementenverharding toch minder waarderen dan asfaltverharding. De kwaliteit van het wegdek is echter minder bepalend voor het totaaloordeel van fietsers dan de auto-intensiteit en de rijbaanbreedte.

De rode kleur van de verharding is daarnaast essentieel voor de herkenbaarheid van fietsstraten. Voor doorsnee weggebruikers (fietsers en automobilisten) zijn er slechts twee uiterlijke kenmerken die een duidelijke associatie hebben met fietsstraten: het rode asfalt en het bord fietsstraat. Daarom hebben we in paragraaf 0 gesteld, dat een fietsstraat pas en fietsstraat genoemd mag worden als rood asfalt en het juiste bord zijn toegepast. Daarnaast moet de rijbaanbreedte passen bij de auto- en fietsintensiteiten.

Soms is er veel weerstand tegen de toepassing van asfalt, bijvoorbeeld bij stedenbouwers en landschappers in historische binnensteden. Met de materialisatie van de rabat- en eventueel middenstroken kan daar deels aan tegemoetgekomen worden. Een andere optie is een expliciete keuze om (iets) in te leveren op kwaliteit voor fietsers en de rijloper(s) ook uit te voeren in elementenverharding, zoals klinkers of 20x20 tegels. Om verwarring over het begrip "fietsstraat" te voorkomen, adviseren we om in die gevallen het bord fietsstraat *niet* toe te passen. Vanwege de functie als hoofdfietsroute blijft het wenselijk om te investeren in de kwaliteit van de verharding. Aandachtspunten zijn:

- Een zeer stabiele en vaak dure fundering. Een voorbeeld is de fundering die toegepast is voor de gele klinkers in de binnenstad van Groningen;
- Toepassing van vlakke klinkers zonder vellingkant, zoals voorbeeld in de Ezelsveldlaan in Delft zijn toegepast. Bijna het andere uiterste zijn gebakken waaltjes, die juist door stedenbouwers hogelijk worden gewaardeerd. Doordat elke klinker anders is, veroorzaken waaltje veel trillingshinder.

#### **Rabat- en middenstroken: klinkers, strak gestraat**

Voor de materialisatie van de rabatstroken en de eventuele middenstrook hebben ontwerpers meer vrijheid om deze te laten aansluiten bij het verblijfskarakter van de omgeving. Het evaluatie-onderzoek geeft echter wel aanleidingen om de eisen aan de verharding van de rabat- en middenstroken aan te scherpen. Met name als fietsers zich vanwege het autoverkeer genoodzaakt voelen om uit te wijken naar de rabatstrook, zijn ze kritischer over de verharding. Daarnaast werden tijdens de regiobijeenkomsten herhaaldelijk kritische kanttekeningen geplaatst bij het toepassen van verschillende verhardingsmaterialen binnen één profiel. Door verzakking en zettingsverschillen is de kans op kieren en richels groter.

Vanwege het verblijfskarakter bepleiten we nog steeds klinkerverharding voor de rabat- en middenstrook, maar deze moet strak gestraat zijn en naadloos aansluiten bij de rijlopers. Een goede fundering moet ook in de toekomst kieren en richels voorkomen. We zijn verschillende oplossingen tegengekomen, waarbij over de gehele

rijbaanbreedte een gesloten verharding wordt toepast. De rabat- of middenstrook wordt dan uitgevoerd door middel van:

- Streetprint;
- Afwijkende kleur of structuur van de toplaag (bv Delft)
- Streetprint opgevuld met klinkermarkering.

Innovaties op dit gebied zijn welkom via [fietsberaad@crow.nl](mailto:fietsberaad@crow.nl).



Figuur 9: Verschillende oplossingen voor rabat- en middenstroken. V.l.n.r. klinkers in stevig bed, afwijkende toplaag, streetprint en een combinatie van streetprint en markering.

### **Contrast**

Wat de kleur van de rabatstroken betreft, zijn de contrasten met rijloper(s) en de trottoirband een aandachtspunt. Om enkelvoudige fietsongevallen te voorkomen is een goed contrast met de trottoirband een *must*. Een duidelijk kleurverschil tussen rijloper(s) en rabat/middenstroken is ook wenselijk om de rijbaanindeling goed uit de verf te laten komen, maar dit is minder zwaarwegend.

Tot bleek in het evaluatie-onderzoek dat een rabat-of middenstrook uitgevoerd in klinkerverharding kan leiden tot geluidhinder. Een extra reden om deze stroken strak te straten.



#### 4.4 Bebording, symbolen en bewegwijzering: Fietsstraatbord L51

Voor een fietsstraat is het fietsstraatbord (L51) natuurlijk het meest typerend. Hoewel de vormgeving van een fietsstraat voor zichzelf moet spreken, is dit bord het enige expliciet ontwerpelement waaraan weggebruikers kunnen zien dat ze op een fietsstraat rijden. Daarom hebben we in hoofdstuk 4 gesteld, dat het bord L51 één van de drie essentiële vormgevingselementen is. De andere twee zijn een rijbaanbreedte die aansluit bij de intensiteiten en rode asfaltverhardingen.



Het bord fietsstraat (L51) is als informatief bord opgenomen in het Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens (RVV 1990). Er zijn geen wettelijke gedragsregels (geboden of verboden) aan verbonden, Informatieve borden zijn op grond van artikel 4, derde lid, BABW toegestaan. Het bord L51 voldoet aan de eisen voor informatieve borden (rechthoekig bord, waarop de letters, cijfers of symbolen in een blauw veld zijn geplaatst).



Figuur 10: in de praktijk worden verschillende borden voor fietsstraten gebruikt. De gemeente Haarlem heeft in een beperkte enquête aan weggebruikers gevraagd aan welk bord zij de voorkeur geven. Een meerderheid van de fietsers (59%) geeft de voorkeur aan het bord L51.

Naast het bord L51 zijn er enkele andere borden voor de fietsstraat in omloop. Wij adviseren om op alle fietsstraten het bord L51 toe te passen. Een uniform bord vergroot de herkenbaarheid voor de weggebruikers en helpt bij het verder 'inburgeren' van het verschijnsel fietsstraat.

De voorkeur voor bord L51 kan rekenen op een breed draagvlak bij fietsers, experts en wegbeheerders. Dit blijkt uit een enquête onder fietsers (zie Figuur 10), uit een expertsessie Human Factors van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en uit reacties tijdens de regiobijeenkomsten in het kader van de evaluatie van de discussienotitie over fietsstraten. Als er een bord wordt toegepast, dan gaat de voorkeur duidelijk uit naar L51. Tegelijkertijd werd verschillende malen bedrukt dat het aantal borden zoveel mogelijk beperkt moet worden.

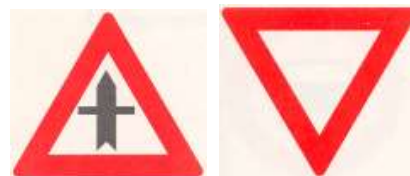
Vanwege de informatieve status zijn er geen wettelijke regels voor de plaatsing van het bord L51. Het hoeft niet na elk kruispunt herhaald te worden. Om het aantal borden zoveel mogelijk te beperken, adviseren we het bord alleen aan het begin van de fietsstraat te plaatsen en eventueel na een relatief drukke zijstraat.

Een suggestie uit de begeleidingscommissie is, om de uitstraling van het bord L51 iets positiever en vriendelijker te maken. Dit zou kunnen door de kleur van de auto aan te passen (bijvoorbeeld groen in plaats van rood) of door smileys te verwerken in de koplampen. Vooralnog hebben we deze suggesties (nog) niet opgenomen in de aanbeveling, om te voorkomen dat dit ten koste gaat van de gewenste uniformiteit. Deze positieve aanpassingen zijn alleen wenselijk als ze kunnen rekenen op brede toepassing.

### Geboden, verboden en bewegwijzering

Naast het bord L51 zijn vaak andere borden noodzakelijk om een aantal juridische zaken te regelen of voor de vindbaarheid. Concreet gaat het om de volgende borden:

- Maximumsnelheid 30 km/h. Vaak kan volstaan worden met het zonebord bij toegang 30 km/h-zone
- Eenrichtingsverkeer (C3) en verboden in te rijden (C2), uitgezonderd (brom-)fietsers.
- Borden voorrangskruispunt (B3, B4 of B5) en verleen voorrang (B6). Volgens de uitvoeringsvoorschriften BABW mogen deze borden binnen 30 km/h-gebieden alleen toegepast worden op fietsroutes, die als zodanig herkenbaar zijn en waarop in beperkte mate autoverkeer voorkomt. De fietsstraat geeft hieraan invulling.
- Verboden te parkeren (E1) of verboden te stoppen (E2). Alleen bij hoge parkeerdruk
- Fietsbewegwijzering: alleen als er onduidelijkheid is over het verloop van de hoofdfietsroute en op kruispunten van fietsstraten.



Al met al kan het gaan om een behoorlijk aantal borden. Met name in centrumgebieden kunnen daar nog verschillende andere borden bijkomen, zoals betaald parkeren, lengtebeperkingen et cetera. Daarom werd in de discussienotitie de suggestie gedaan bepaalde geboden en verboden te koppelen aan het fietsstraatbord L51. Denk aan de maximumsnelheid van 30 Km/uur, het parkeer- en stopverbod en de voorrang op kruispunten. Iets vergelijkbaars is al het geval bij het woonerfbord.

In de evaluatie hebben we geen duidelijk antwoord gekregen op de vraag of het wenselijk is wettelijke gedragsregels te koppelen aan het bord L51. Het zou het totaal aantal benodigde borden kunnen verminderen. Bovendien zou dit de fietsstraat ook een serieuze plek in de rijopleidingen geven. Nadeel is dat aan het toevoegen van geboden/verboden ook weer uitvoeringsvoorschriften verbonden worden, die de vrijheid de wegbeheerder kunnen inperken. Het blijft punt een van discussie. Waarschijnlijk zal de wetgever de betekenis van het bord L51 alleen aanpassen als er een duidelijk verzoek komt van wegbeheerders en weggebruikers.

#### 4.5 Snelheidsremmers: indien nodig sinusvormige 30-km-drempel of alternerend eenrichtingsverkeer

Lage snelheden van maximaal 30 tot 35 kilometer per uur zijn een randvoorwaarde. Dit sluit aan bij de uitgangspunten van Duurzaam Veilig voor verblijfsgebieden. Een gematigde snelheid is niet alleen wenselijk vanwege de menging van motorvoertuigen en fietsers, maar ook vanwege overstekende voetgangers.

Vanwege de kosten bleek het helaas niet mogelijk om snelheidsmetingen uit te voeren op de elf locaties in het evaluatie-onderzoek. In een eerdere inventarisatie bleek de gemiddelde snelheid van motorvoertuigen op fietsstraten te variëren tussen de 20 en 50 km/uur. Op bredere fietsstraten is de snelheid iets hoger, maar dat verband is zwak.

In het evaluatie-onderzoek is wel gevraagd naar de *mening* van fietsers over de snelheid. Ook hier blijkt er een (zwak) verband met de rijbaanbreedte. Hoe breder de rijbaan, hoe negatiever de mening over de snelheid. De mening van fietsers over het inhaalgedrag heeft echter aanzienlijk meer invloed op het totaaloordeel van de fietsers. Deze constatering lijkt ons voor een dilemma te plaatsen. Om de kans op hinderlijke/gevaarlijke ontmoetingen te beperken is vaak een bredere rijbaan wenselijk (zie eerste ontwerpelement).

Alles overziend komen we tot de conclusie dat we niet moeten proberen om de snelheid sterk te verlagen door de toepassing van extra smalle rijbanen. Dit leidt tot extra hinderlijke/gevaarlijke ontmoetingen, waar fietsers meer last van hebben dan automobilisten. Sinusvormige drempels en alternerend éénrichtingsverkeer zijn betere maatregelen om de snelheid te remmen.

Anderzijds moeten we de rijbaan ook niet onnodig breed maken. Uit een rekenexercitie in het evaluatie-onderzoek blijkt dat vanaf een bepaalde breedte het toevoegen van extra rijbaanbreedte nauwelijks bijdraagt aan de waardering door fietsers. Dit is verwerkt in de aanbevelingen voor de rijbaanbreedte (zie het eerste ontwerpelement).

Het algemene wegbeeld en beperkte rechtstanden kunnen bijdragen aan een gematigde snelheid. In de meeste gevallen zijn aanvullende snelheidsremmers wenselijk om de snelheid te reguleren. De voorkeur gaat dan uit naar sinusvormige 30 km-drempels over de gehele rijbaanbreedte, omdat deze weinig hinder veroorzaken voor fietsers (zie CROW-aanbeveling 344). Ook alternerend eenrichtingsverkeer kan een effectief middel zijn om de snelheid te verlagen, omdat automobilisten hierdoor de fietsstraat slechts over een beperkte lengte kunnen volgen.

#### **Andere snelheidsremmers niet gewenst**

Als men met andere drempels of plateaus de snelheid effectief wil remmen, gaat dit ook ten koste van het fietscomfort. Eventueel kunnen deze snelheidsremmers wel toegepast worden op plekken waar ook fietsers hun snelheid moeten aanpassen, bijvoorbeeld bij een schooluitgang. Wegversmallingen zijn niet wenselijk op fietsstraten. Bij zeer lage intensiteiten hebben wegversmallingen nauwelijks effect op de snelheid en bij hogere intensiteiten leiden ze tot meer hinderlijke en gevaarlijke ontmoetingen tussen fietsers en automobilisten.

Een lastig punt is de snelheid van brom-/snorfietsen en in de toekomst wellicht ook speed-pedelecs. Voor aanwonenden is dit vaak een argument tegen fietsstraten. Omdat deze snelle tweewielers veelal vering hebben, zal de 30 km-drempel ook effect hebben, maar dit is beperkt.

Een veelvoorkomende vraag tijdens de regiobijeenkomst was, welke maatregelen genomen moeten worden als drempels niet mogelijk of wenselijk zijn vanwege de ondergrond of bezwaren van omwonenden. Naast alternerend eenrichtingsverkeer, hebben we helaas geen goede alternatieven gehoord voor de korte termijn. Voor de toekomst gloren nog steeds technologische oplossingen als ISA aan de horizon. Wellicht kan de moderne technologie in de toekomst ook helpen om elektrische tweewielers in toom te houden.

#### 4.6 Verkeerscirculatiemaatregelen: (alternerend) éénrichtingsverkeer of een knip

We hebben het al verschillende keren benadrukt. Het aantal hinderlijke en gevaarlijke 'ontmoetingen' van fietsers met het autoverkeer is doorslaggevend voor het welslagen van een fietsstraat (zie paragraaf 3.1). Het is daarom altijd goed om verkeerscirculatiemaatregelen in overweging te nemen om zo de auto-intensiteit te reduceren. Dat geldt in versterkte mate de rijbaan niet breed genoeg is om de 'ontmoetingen' tussen fietsers en automobilisten op een veilige en comfortabele manier te kunnen accommoderen.

##### **Partieel en alternerend eenrichtingsverkeer**

De meest voor de hand liggende maatregel is het instellen van eenrichtingsverkeer op een (deel) van de fietsstraat. Uitgezonderd fietsers natuurlijk (= partieel eenrichtingsverkeer). Door daarnaast de rijrichtingen af te wisselen (alternerend eenrichtingsverkeer), wordt voorkomen dat automobilisten over een grotere lengte de fietsstraat kunnen volgen. Dit kan ook bijdragen aan een lagere snelheid. Anderzijds kan invoering van eenrichtingsverkeer over een lange rechtsstand ook leiden tot een hogere snelheid, omdat autoverkeer geen rekening houdt met motorvoertuigen uit de tegenrichting.

Berekeningen in de evaluatiestudie laten zien dat de invoering van eenrichtingsverkeer een zeer effectieve maatregel kan zijn om het aantal gevaarlijke of hinderlijke ontmoetingen te verminderen. Dit geldt voor situaties dat de auto-intensiteit te hoog is in relatie tot de rijbaanbreedte. Zelfs als de invoering van eenrichtingsverkeer niet leidt tot lagere auto-intensiteiten (hetzelfde aantal auto's, maar allemaal in dezelfde richting) mag een aanzienlijke afname van het aantal hinderlijke/gevaarlijke ontmoetingen verwacht worden.

Rekenvoorbeeld voor de invoering van partieel eenrichtingsverkeer op een straat met een gemiddeld aantal fietsers (235 fietsers/uur). Bij een auto-intensiteit van 200 mvt/uur en tweerichtingsverkeer is een rijbaanbreedte van 5,8 meter wenselijk. Stel dat deze ruimte niet beschikbaar is. Bij invoering van partieel éénrichtingsverkeer en gelijkblijvende auto-intensiteiten, daalt gewenste rijbaanbreedte naar een kleine 5 meter. Als door de aanpaste verkeerscirculatie ook de intensiteit halveert, voldoet een rijbaanbreedte van 4 meter al om de ontmoetingen tussen fietsers en automobilisten op een veilige manier af te wikkelen. Dergelijke berekeningen kunt u (binnenkort) maken met de Ontmoetingenvoorspeller op [www.fietsberaad.nl](http://www.fietsberaad.nl)

Een andere optie is een knip voor het autoverkeer, door het toepassen van palen. Met een verzinkbare paal kan een dynamische knip gerealiseerd worden, bijvoorbeeld in de spits. Een veilige vormgeving van de knip is erg belangrijk om enkelvoudige fietsongevallen te voorkomen (zie *Fietsberaadnotitie Sanering palen op fietspaden*).

##### **Fietsstraat als circulatiemaatregelen**

Tijdens de discussiebijeenkomsten kwam verschillende malen de vraag aan de orde of de herinrichting van een straat tot fietsstraat bedraagt aan een (gewenste) lagere auto-intensiteit. Dit is niet stelselmatig onderzocht in het evaluatie-onderzoek. Er zijn voorbeelden bekend, waarbij de herinrichting inderdaad gepaard gaat met een lagere auto-intensiteit. Wij adviseren om hier niet (al te veel) op te anticiperen. De circulatie-effecten zullen naar verwachting sterk afhangen van allerlei lokale omstandigheden, zoals de aantrekkelijkheid van alternatieve routes. Het afbreukrisico is dat de fietsstraat mislukt omdat de gehoopte intensiteitsreductie zich niet voordoet.

#### 4.7 Kruispunten met ETW's: uitritconstructie of voorrangskruispunten, profiel doorzetten

De aanwezigheid van een hoofdfietsroute stelt een aantal extra eisen aan vormgeving van kruispunten van fietsstraten met 'gewone' erftoegangswegen. Zo moet het fietsers in één oogopslag duidelijk zijn, hoe de hoofdfietsroute verder loopt over het kruisingsvlak. Dit is vooral van belang als de hoofdfietsroute 'de bocht' om gaat. Daarnaast moet de voorrang/vrije doorgang voor de hoofdfietsroute geregeld zijn.

In principe zijn er twee opties: een voorrangskruispunt of een uitritconstructie. In beide gevallen wordt het profiel van de fietsstraat (rijlopers, rabat- en middenstroken) over het kruisingsvlak doorgezet.

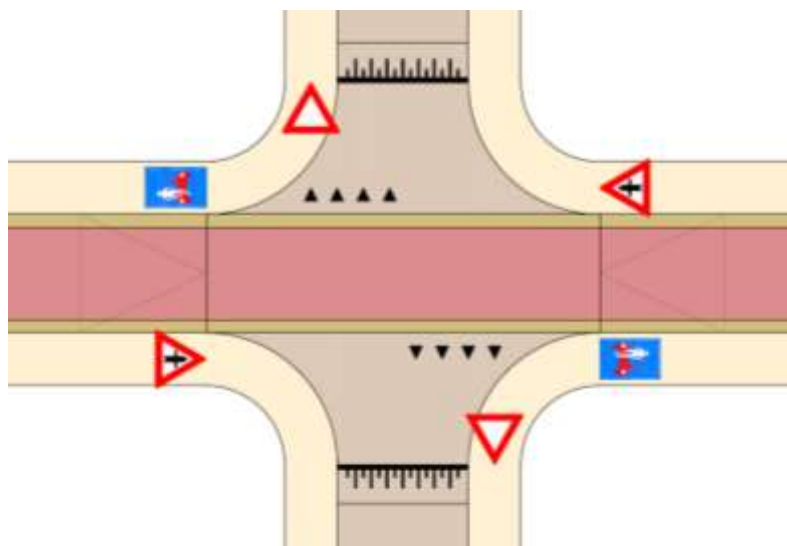
##### Uitritconstructies

Uitritconstructies benadrukken het doorgaande karakter van de fietsstraat het sterkste. Ook het trottoir loopt door over het kruisingsvlak. Bovendien hebben uitritconstructies een snelheidsremmend effect op het autoverkeer uit de zijstraten. Een nadeel is dat de inritblokken verraderlijk kunnen zijn voor fietsers, met name bij gladheid. Natuurstenen banden zijn wat dit betreft berucht. Dit is deels te ondervangen door lange inritblokken (>0,8 m) toe te passen, die voldoende stroef zijn. Een ander nadeel van uitritconstructies, is dat het automobilisten meer tijd kost om de fietsstraat te kruisen, waardoor de kans op hinder voor fietsers toeneemt. Bij fietsstraten smaller dan vijf meter kunnen 'overstekende' automobilisten 'klem' komen te zitten tussen de uitritconstructies.

##### Vorrangskruispunten

Vorrangskruispunten kennen in vergelijking tot uitritconstructies zowel minder voor- als nadelen. Belangrijkste nadelen ten opzichte van uitritconstructies zijn de extra borden en markering (haaiantanden). Dit sluit minder goed aan bij het verblijfskarakter.

Een voorrangskruispunt kan gecombineerd worden met een kruispuntplateau. Het heeft dan de voorkeur om alleen in de zijstraten drempелеlementen toe te passen. Dit benadrukt dat het verkeer uit de zijstraten voorrang moet verlenen aan bestuurders op de fietsstraat. Het hoogteverschil op de fietsstraat wordt bij voorkeur geleidelijker



overbrugd (zie Figuur 11). Hierdoor is het plateau 'onzichtbaar' en wordt het doorgaande karakter van fietsstraat benadrukt. Om de snelheid van het autoverkeer op de fietsstraat te remmen kunnen beter volledige sinusvormige drempels op enige afstand van de kruispunten toegepast worden dan plateaus. De verhouding tussen snelheidsremmend effect en discomfort voor fietsers is bij drempels veel positiever dan bij plateaus.

op een fietsstraat. De fietsstraatborden hoeven niet bij elk kruispunt herhaald te worden.

Figuur 11: ontwerp van een voorrangskruispunt

Op fietsstraten met zeer hoge fietsintensiteiten is de oversteekbaarheid voor kruisend fiets- en autoverkeer mogelijk een probleem, waardoor men meer risico's gaat nemen. Nader onderzoek is wenselijk om te bepalen bij welke intensiteiten problemen zijn te verwachten en wat mogelijke oplossingen zijn.

#### 4.8 Parkeren, laden&lossen, kiss&ride; aparte voorzieningen in langsrichting

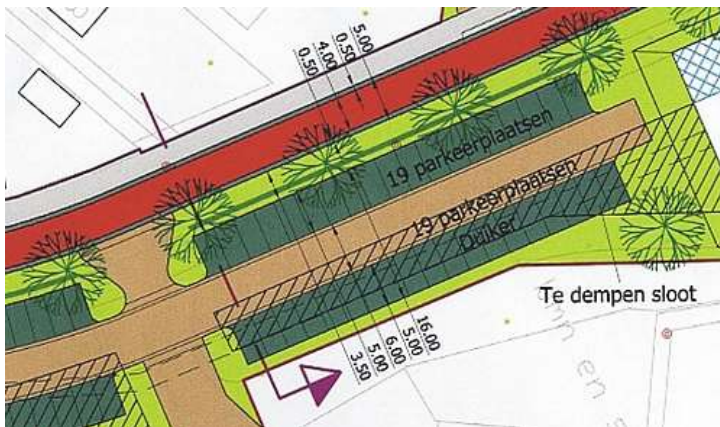
Wanneer er veelvuldig geparkeerd en gestopt wordt op de rijbaan, kan dit het comfort en de veiligheid voor fietsers ernstig aantasten. De vormgeving van de fietsstraat moet de kans hierop minimaliseren, eventueel aangevuld met een parkeer- en/of stopverbod. Dat geldt in versterkte mate als er veel bestemmingen aan de fietsstraat liggen,



Figuur 12: geparkeerde auto's op de rijbaan kunnen de veiligheid en het comfort aantasten (foto: Verkeersnet).

zoals winkels en scholen.

Het is daarom altijd raadzaam om te bekijken of de parkeerdruk verlaagd kan worden door alternatieve parkeervoorzieningen aan te leggen. Hetzelfde geldt voor laden/lossen en halen/brengen. Zo is het bewonersparkeren in de Hatertseveldweg in Nijmegen bij de aanleg van de fietsstraat deels verplaatst naar de achterzijde van de woningen. In een studie voor Keerkring in Amersfoort werd de oplossing gevonden door een parkeerterrein aan te leggen naast de fietsstraat.



Figuur 13: de aanleg van een apart parkeerterrein kan hinder en gevaar door geparkeerde auto's voorkomen. Bron: studie voor de Keerkring in Amersfoort. Zie ook voorbeeldenbank op [www.fietsberaad.nl](http://www.fietsberaad.nl).

parkeervak is 2,2 tot 2,5 meter. Voor laad- en losvak 3,0 meter. Om te stimuleren dat automobilisten goed gebruik maken van de parkeervoorzieningen, kan het parkeervak voorzien worden van een schrikstrook van 0,2 tot 0,5 meter. Een andere optie is het verhoogd aanleggen van een parkeervak, met een bandje tussen rabatstrook en parkeervak.

Tot slot: in het ontwerp mogen de fietsparkeervoorzieningen natuurlijk niet ontbreken.

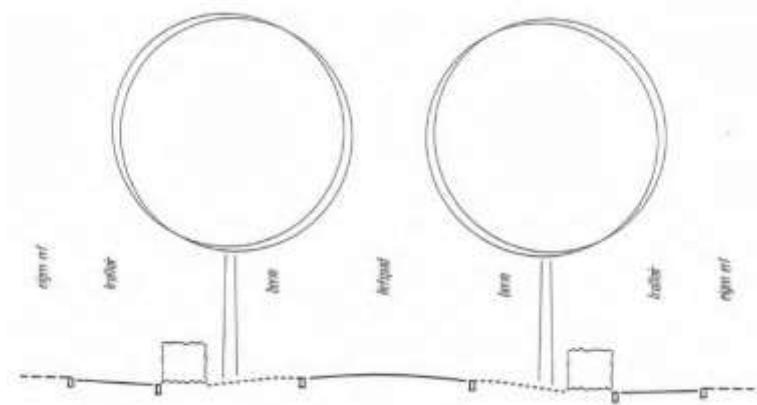
#### 4.9 Beperk hinder van en voor voetgangers: trottoir(s) en eventueel oversteekvoorzieningen

In de meeste gevallen zijn trottoirs van voldoende breedte gewenst om conflicten tussen fietsers en voetgangers te voorkomen. Het spreekt voor zich dat nabij scholen en winkels de wenselijkheid van trottoirs groter is dan in een rustige woonstraat met enkele woningen. Bij veel voetgangers kunnen subtiele elementen (bloemperken, heggen, hekjes) het oversteekgedrag enigszins kanaliseren, zodat fietsers beter kunnen anticiperen.

In rustige woonstraten zijn trottoirbanden niet altijd noodzakelijk. De rabatstroken kunnen dienen als visuele scheiding tussen rijstrook en het voetgangersdomein.

Op de drukste fietsstraten kunnen op locaties waar veel voetgangers oversteken speciale voorzieningen aangelegd worden, zoals een plateau en/of middengeleider. Eventueel in combinatie met een zebrapad. Tijdens de regiobijeenkomsten werden overigens wel vraagtekens gezet bij het nut van zebrapaden op fietsstraten, omdat slechts weinig fietsers vrije doorgang geven aan voetgangers op het zebrapad. Zebrapaden op fietsstraten (en fietspaden) zijn waarschijnlijk alleen effectief als ze gecombineerd worden met fietsonvriendelijke drempels. We houden ons aanbevolen voor goede praktijkvoorbeelden via [fietsberaad@crow.nl](mailto:fietsberaad@crow.nl).

#### 4.10 Lichtmasten, bomen en andere verticale elementen



als fietsstraten. We houden ons aanbevolen voor suggesties voor een andere uitwerkingen van dit vormgevingsaspect.

Verkeerskundigen zijn geneigd te denken in het platte vlak. Juist verticale elementen kunnen het verblijfskarakter versterken. Denk aan lichtmasten die passen bij een fietspad. Op de kruispunten kunnen verticale elementen de fietsstraat extra allure geven, zodat de voorrang en doorgaande fietsroute vanzelfsprekender zijn. Zo is in Houten het zogenaamde dragenprofiel toegepast bij zowel fietspaden

## 5 Draagvlak, kosten en baten

Gemeenten krijgen vaak te maken met weerstand bij bewoners en ondernemers tegen de aanleg van fietsstraten. Verschillende plannen voor de aanleg van fietsstraten zijn zelfs afgeblazen vanwege hardnekkige protesten. Wat speelt daarin mee?

- Onbekendheid met het fenomeen fietsstraat, onder andere bij ondernemers die denken dat het ten koste gaat van (auto-) bereikbaarheid voor klanten. Men denkt dat het een soort fietspad is;
- Angst voor toename van het aantal fietsers, en met name brom- en snorfietsers, die het verblijfskarakter zullen aantasten. Men vreest dat kinderen niet meer veilig op straat kunnen spelen;
- Angst dat asfalt en voorrang zullen leiden tot hogere snelheden;
- Esthetische bezwaren tegen asfalt, met name in situaties met 'historische' klinkers;
- De meerwaarde van de aanleg van een fietsstraat is vaak minder evident dan bij de aanpak van verkeersonveilige plekken en de aanleg van fietspaden. Men vindt het overdreven.



Ook na oplevering kan het draagvlak voor een fietsstraat verdwijnen, bijvoorbeeld als de fietsstraat niet goed functioneert door te hoge auto-intensiteiten en/of -snelheden. Vaak klinkt dan de roep om het vertrouwde recept van vrijliggende fietspaden.

### Voorbeeld Zwolle

Het plan voor de eerste fietsstraat op de Vondelkade leverde erg veel weerstand op. Bij het verwerven van draagvlak werkte het erg goed dat er een mogelijkheid was de parkeersituatie te verbeteren en dat de fietsstraat een vermindering van het aantal drempels betekende. Achteraf vinden de bewoners het erg mooi geworden. Onder andere dit voorbeeld wordt gebruikt bij andere projecten in de stad. Dat is nu min of meer onderdeel van de werkwijze: zorg dat men elders kan kijken en daar kan vragen hoe het bevalt.

Een fietsstraatproject in Zwolle wordt altijd breed opgezet, met aanwonenden maar ook belanghebbenden, zoals de lokale Fietsersbond. Binnen het project is er altijd aandacht voor ruimtelijke kwaliteit. Er zit ook altijd een landschapsarchitect/inrichter aan. Het budget moet vooraf ruimte bieden voor een herinrichting van gevel tot gevel; met alleen de rijbaan kom je er niet.

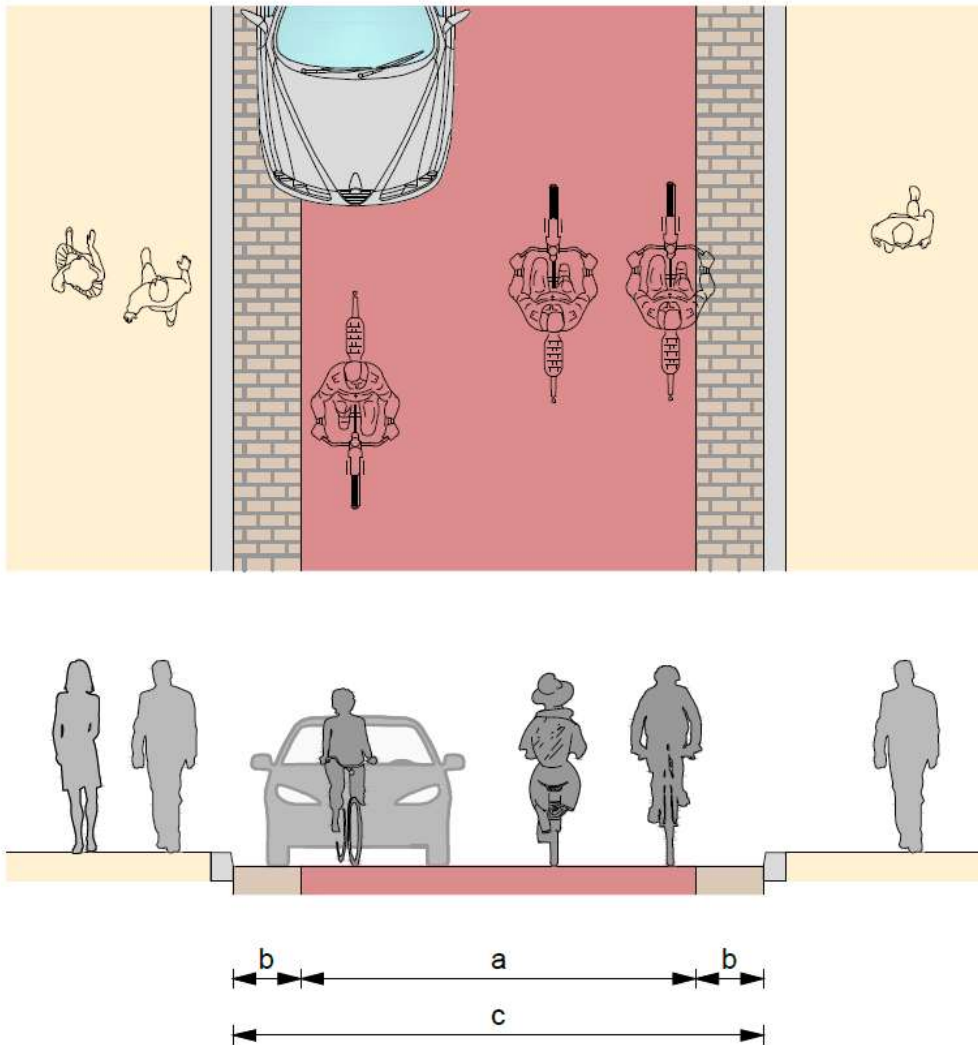
Tips voor draagvlak:

- Betrek naast direct-omwonenden ook andere gebruikers van de routes. Vaak is het ook raadzaam om ook bewoners en bedrijven uit omliggende straten te betrekken, omdat hier angst kan zijn voor extra autoverkeer;
- Wees helder en consequent over de uitgangspunten;
- Benadruk de voordelen van hoofdfietsroutes door verblijfsgebieden (zie kader hoofdstuk 2)
- Eerst de wensen inventariseren en dan pas beginnen met ontwerpen;
- Houd de vaart erin. Een halfjaar radiostilte is dodelijk voor de participatie;
- Betrokkenen waarderen het als ze kunnen meepraten, zeker op het laagste detailniveau;
- Organiseer een excursie naar een vergelijkbare fietsstraat.

Als het ondanks alles niet lukt om voldoende draagvlak te verwerven, staat het bestuur voor een keus. De rug rechthouden en de fietsstraat toch aanleggen, in de overtuiging dat de weerstand zal wegebben als men het resultaat ziet. Of de plannen bijstellen of annuleren, zodat energie en middelen effectiever ingezet kunnen worden op andere hoofdfietsroutes.



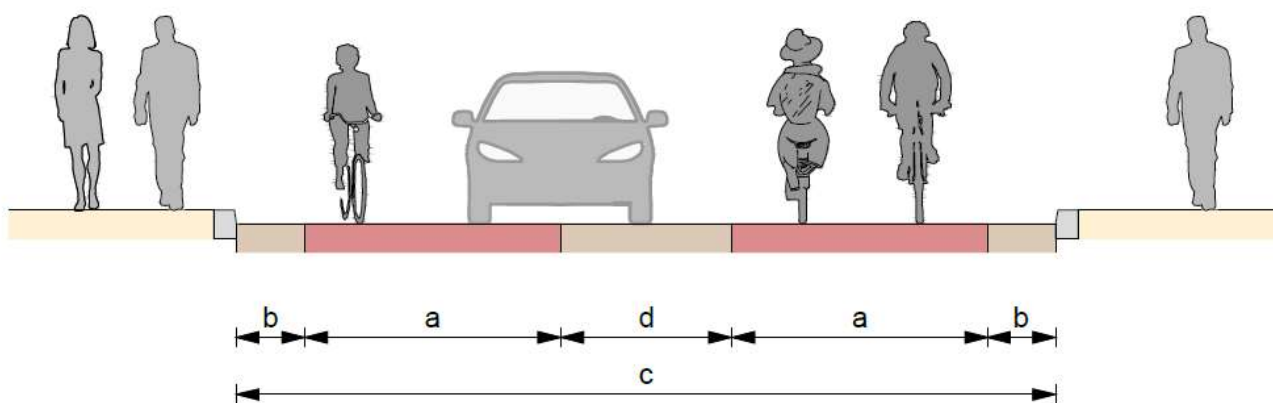
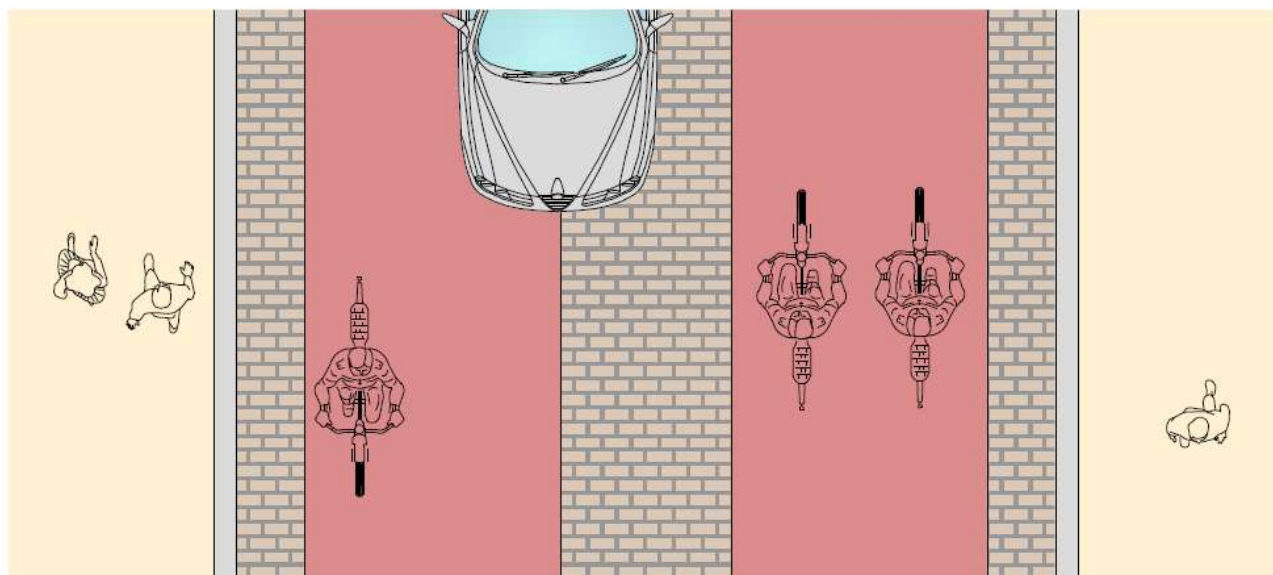
## Bijlage I: Voorzieningenblad smalle fietsstraat



	Rabat (b)	Rijloper (a)	Rabat (b)	Rijbaan (c)	Opmerking
<b>Min</b>	0,30	3,00	0,30	3,60	Alleen bij eenrichtingsverkeer auto
<b>Max</b>	0,40	4,00	0,4	4,80	

Zie voor aanbevolen rijbaanbreedte bij verschillende intensiteiten paragraaf 4.1

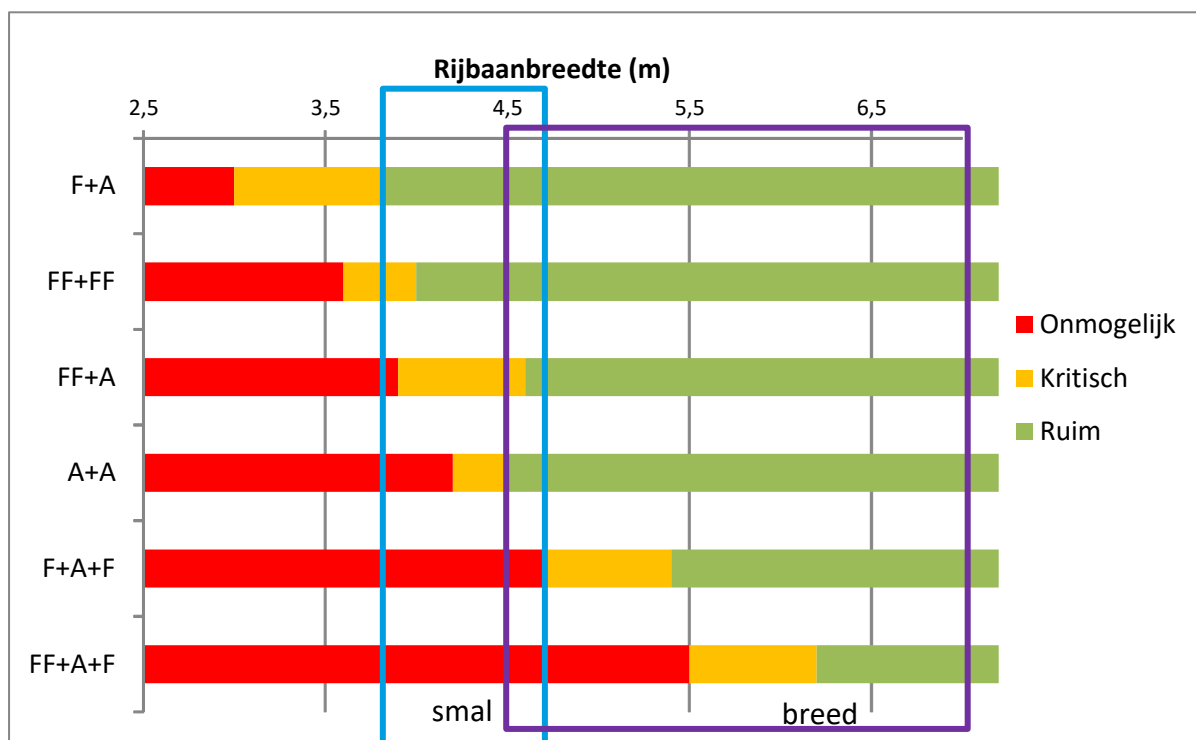
## Bijlage II: Voorzieningenblad brede fietsstraat



	Rabat (b)	Rijloper (a)	Midden (d)	Rijloper (a)	Rabat (b)	Rijbaan (c)	Opmerking
Min	0	2,00	0,5	2,00	0	4,5	
Max	0,4	2,50	1,50	2,50	0,4	7,3	

Zie voor aanbevolen rijbaanbreedte bij verschillende intensiteiten paragraaf 4.1

## Bijlage III: rijbaanbreedte en voertuigcombinaties



Figuur 15: deze figuur laat zien welke rijbaanbreedtes minimaal noodzakelijk zijn om verschillende voertuigcombinaties mogelijk te maken. Met kaders worden de breedtematen van smalle en brede fietsstraten weergegeven. Bij kritische breedtes (geel) is de beschikbare passeerafstand eigenlijk onvoldoende, maar een deel van de bestuurders zal toch inhalen.

Maatsegmenten (meter)	Optimaal	Minimaal
fiets-kant *)	0,35	0,15
fiets	0,75	0,75
fietsduo *)	1,6	1,6
fiets-fiets of fietsduo-fietsduo	0,5	0,5
fiets-auto bij 30 km/uur	0,8	0,8
auto-auto bij 30 km/uur	0,3	0,3
auto-kant bij 30 km/uur	0,25	0,25
auto	1,83	1,83

Tabel 3: maatsegmenten voor berekenen voertuigcombinaties. Bron: Ontwerpwijzer Fietsverkeer 2016 en \*) onderzoek Fietsstroken. In het kader van de optimalisering van de Ontmoetingenvoorspeller zijn we nog aan het sleutelen aan de maatsegmenten.

## Bijlage IV: Samenstelling begeleidingscommissie

Myra Haffmans (gemeente Breda)  
Jan-Albert de Leur (provincie Noord-Holland)  
Robert Gijsen (gemeente Utrecht)  
Piet van der Linden (Fietzersbond)  
Robert Louwerse (SWOV)  
Jeroen Rijdsdijk (gemeente Den Haag)  
Daniel Willems (gemeente Ede)  
Wim Salomons (Verkeersadvies)  
Rico Andriessse (Goudappel Coffeng)  
Hans Godefrooij (DTV Consultants)  
Willem Bosch (gemeente Zwolle)  
Arjan Breider (Hart voor Verkeer)  
Sander Korver (Rijcurve.nl)  
Jan Langevoord (gemeente Harderwijk)