

# Cahier Cyclostrades



**BRUSSEL MOBILITEIT**

GEWESTELIJKE OVERHEIDSDIENST BRUSSEL



**Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw**  
Samen voor duurzame wegen

*Het fietsvademecum van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest biedt technische ondersteuning voor de verbetering van de fietsvoorzieningen, bestemd voor alle actoren die het fietsen in Brussel promoten. Aan de hand van illustraties krijgen de wegbeheerders een reeks concrete oplossingen die aangepast zijn aan de meeste verkeerssituaties in de stad.*

### **Tekst en tekeningen** |

Opzoekingscentrum voor de wegebouw (OCW) – 2020-2022

### **Met de medewerking van** |

Wies Callens (Fietsersbond), Laurent Costa (Leefmilieu Brussel), Florine Cuiquet (Gracq), Frederik Depoortere (Brussel Mobiliteit), Maarten Dieryck (Team Bouwmeester), Pieter Dudal (Beliris), Benoît Dupriez (Brussel Mobiliteit), Mathias Engelbeen (Leefmilieu Brussel), Eric Falier (Waals Gewest), Françoise Godart (Brussel Mobiliteit), Isabelle Janssens (Brussel Mobiliteit), Davide Pinto (Brussel Mobiliteit), Renaud Prioux de Cambry de Baudimont (Brussel Mobiliteit), Joris Van Damme (Provincie Vlaams-Brabant), Bjorn Van Staeyen (Provincie Vlaams-Brabant), het kabinet van de Brusselse Minister van Mobiliteit en Openbare werken en het kabinet van de Brusselse Staatssecretaris belast met Stedenbouw.

### **Foto's en plannen** |

Met dank aan: Provincie Vlaams-Brabant, Provincie Oost-Vlaanderen en de individuele bijdragers.

### **Grafische vormgeving** |

Dominique Boon

Deze brochure kan u downloaden:  
[www.mobiliteit.brussels](http://www.mobiliteit.brussels) en [www.ocw.be](http://www.ocw.be)

Ce cahier existe également en français.

Verantwoordelijke uitgever: Camille Thiry (Brussel Mobiliteit)  
**September 2022**

# Inhoud

## OVERZICHT

<b>1 – Inleiding</b> .....	<b>8</b>
<b>2 – Cyclostrades, hoe – wat – waarom?</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 Concept Cyclostrade</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2 Een mobiliteitsproduct</b> .....	<b>9</b>
<b>2.3 Een functionele fietsverbinding</b> .....	<b>10</b>
<b>2.4 Ruggengraat van een fietsnetwerk</b> .....	<b>10</b>
<b>2.5 Vijf kwaliteitscriteria</b> .....	<b>11</b>
2.5.1 Samenhang en leesbaarheid .....	11
2.5.2 Directheid .....	12
2.5.3 Aantrekkelijkheid .....	12
2.5.4 Veiligheid .....	13
2.5.5 Comfort .....	13
2.5.6 Samenvattende tabel: eisen snelle fietsroutes .....	14
<b>2.6 Verschillende types fietsinfrastructuur</b> .....	<b>16</b>
2.6.1 Fietspad (aangeduid met D7-bord) .....	20
2.6.2 Weg voorbehouden voor fietsers (F99) .....	20
2.6.3 Gemarkeerd fietspad .....	21
2.6.4 Fietsstraat .....	21
2.6.5 Gemengd verkeer in een woonstraat .....	22
2.6.6 Autoluwe verbinding en/of afsluiten van wegen .....	23
<b>2.7 Cyclostrades langs lijninfrastructuur</b> .....	<b>24</b>
<b>3 – Gebruikers van de Cyclostrades</b> .....	<b>26</b>
<b>3.1 Mengen of (beperkt) scheiden?</b> .....	<b>27</b>
3.1.1 Mengen met autoverkeer .....	27
3.1.2 Mengen met voetgangers .....	27
<b>3.2 «Nudging»</b> .....	<b>30</b>

<b>4 – Ontwerprichtlijnen</b>	<b>31</b>
<b>4.1 Ontwerpvoertuig/maatgevend voertuig</b>	<b>31</b>
<b>4.2 Snelheid</b>	<b>31</b>
<b>4.3 Minimale zichtafstand en minimale stopafstand</b>	<b>32</b>
4.3.1 Rijzicht	32
4.3.2 Stopzicht	32
4.3.3 Oprijzicht	34
<b>4.4 Horizontaal alignement</b>	<b>34</b>
4.4.1 Breedte	34
4.4.2 Typedwarsprofiel	34
4.4.3 Bufferzones	36
4.4.4 Kantopsluitingen (boordsteen)	37
4.4.5 Afwatering en grachten	39
4.4.6 Bochtstralen	40
<b>4.5 Verticaal alignement</b>	<b>40</b>
4.5.1 Afsluiting, omheining	40
4.5.2 Hellingen	41
4.5.3 Minimale hoogte onderdoorgangen	43
4.5.4 Obstakels	43
4.5.5 Paaltjes	45
<b>4.6 Kruispunten</b>	<b>45</b>
4.6.1 Type oplossing: kruispunt “cyclostrade in de voorrang”	46
4.6.2 Type oplossing: kruispunt “cyclostrade uit de voorrang”	48
4.6.3 Middeneiland op de cyclostrade	48
4.6.4 Verkeerslichtengeregeld kruispunt (VRI)	49
4.6.5 Ongelijkgrondse kruispunten	50
4.6.6 Oversteken parallel aan het spoor	53
<b>4.7 Markeringen</b>	<b>53</b>
4.7.1 Middenmarkeringen (asmarkeringen)	53
4.7.2 Kantmarkeringen	54
<b>4.8 Verharding</b>	<b>54</b>
4.8.1 Asfaltverharding als standaard	54
4.8.2 Verharding in natuurgebied	55
<b>4.9 Belasting op cyclostrades</b>	<b>56</b>

<b>4.10 Verlichting</b> .....	<b>56</b>
4.10.1 Wel of niet verlichten?.....	56
4.10.2 Plaatsing.....	56
4.10.3 Verlichtingseisen.....	57
4.10.4 Volgverlichting.....	58
4.10.5 Verlichting in tunnels.....	58
4.10.6 Verlichting in natuurgebied.....	59
<b>4.11 Aandacht voor ecologische inrichtingen</b> .....	<b>59</b>
4.11.1 Faunavoorzieningen met betrekking tot verlichting.....	60
4.11.2 Faunavoorzieningen om te kruisen.....	60
4.11.3 Faunavoorzieningen om te geleiden.....	61
4.11.4 Faunavoorzieningen met betrekking tot afsluitingen.....	62
4.11.5 Faunavoorzieningen met betrekking tot potentiële gevaren.....	62
<b>5 – Randinfrastructuur</b> .....	<b>63</b>
<b>5.1 Fietstelpunt</b> .....	<b>63</b>
<b>5.2 Fietsherstelpost</b> .....	<b>63</b>
<b>5.3 Bankje</b> .....	<b>64</b>
<b>5.4 Rustpunt voor fietsers</b> .....	<b>64</b>
<b>6 – Bewegwijzering van cyclostrades</b> .....	<b>65</b>
<b>7 – Beheer &amp; onderhoud</b> .....	<b>66</b>
<b>7.1 Algemeen beheer</b> .....	<b>66</b>
<b>7.2 Periodieke maatregelen</b> .....	<b>66</b>
<b>8 – Bibliografie</b> .....	<b>67</b>

## LIJST VAN FIGUREN

<i>Figuur 1</i>	<i>Cyclostrades, een mobiliteitsproduct</i> .....	9
<i>Figuur 2</i>	<i>Cyclostrade C3 in Brussel is herkenbaar door het gebruik van het logo</i> .....	10
<i>Figuur 3</i>	<i>Een cyclostrade bestaat uit verschillende types infrastructuur</i> .....	11
<i>Figuur 4</i>	<i>Een cyclostrade: samenhang en leesbaarheid</i> .....	11
<i>Figuur 5</i>	<i>Het meten van "directheid"</i> .....	12
<i>Figuur 6</i>	<i>Ganshoren, een aantrekkelijke locatie door de groene omgeving, een rustpunt met zitbanken en een aansluiting op de cyclostrade F212/C212</i> .....	13
<i>Figuur 7</i>	<i>De F1, Zemst, Vlaams-Brabant, er is een rustpunt aangelegd, met banken en een fietsherstelpost</i> .....	13
<i>Figuur 8</i>	<i>De cyclostrade C28 in het Lijn 28 Park</i> .....	13
<i>Figuur 9</i>	<i>Eisen snelle fietsroutes (CROW)</i> .....	14
<i>Figuur 10</i>	<i>Een F99-bord duidt een voorbehouden weg aan. Voorbeeld van een RAVel in Wallonië</i> .....	21
<i>Figuur 11</i>	<i>Fietsstraat in Jette</i> .....	22
<i>Figuur 12</i>	<i>Voorbeelden van autoluwe oplossingen</i> .....	23
<i>Figuur 13</i>	<i>FietsPLUS netwerk (Good Move)</i> .....	24
<i>Figuur 14</i>	<i>Multimodale wegenspecialisatie, het FietsPLUS en fietsCOMFORT netwerk</i> .....	25
<i>Figuur 15</i>	<i>Verkeersbord F99(c) waar speed pedelecs zijn toegelaten</i> .....	26
<i>Figuur 16</i>	<i>Weggebruikers op de cyclostrade</i> .....	26
<i>Figuur 17</i>	<i>Relatie fietsers-voetgangers</i> .....	27
<i>Figuur 18</i>	<i>Mengen of scheiden op cyclostrades (CROW publicatie 340)</i> .....	28
<i>Figuur 19</i>	<i>Voetgangersgedeelte en fietsgedeelte wordt afgescheiden door witte lijn</i> .....	28
<i>Figuur 20</i>	<i>Scheiding/menging van voetgangers en fietsers</i> .....	29
<i>Figuur 21</i>	<i>Scheiding/menging van voetgangers en fietsers</i> .....	29
<i>Figuur 22</i>	<i>Nudging richting vuilnisbak</i> .....	30
<i>Figuur 23</i>	<i>Nudging om de trappen te gebruiken</i> .....	30
<i>Figuur 24</i>	<i>Nudging in Singapore</i> .....	30
<i>Figuur 25</i>	<i>Het Brussels hoofdstedelijk Gewest, Brussel Stad 30</i> .....	32
<i>Figuur 26</i>	<i>Rijzicht voor fietsers (gebaseerd op CROW publicatie 340)</i> .....	32
<i>Figuur 27</i>	<i>Het stopzicht</i> .....	33
<i>Figuur 28</i>	<i>Het oprijzicht</i> .....	33
<i>Figuur 29</i>	<i>Tabel voor de dimensionering van cyclostrades</i> .....	34
<i>Figuur 30</i>	<i>Voorbeeld van de cyclostrade F1, Zemst</i> .....	35
<i>Figuur 31</i>	<i>Typedwarsprofiel cyclostrade</i> .....	35
<i>Figuur 32</i>	<i>Dwarsdoorsnede cyclostrade</i> .....	36
<i>Figuur 33</i>	<i>Kantopsluitingen (boordsteen) (Vlaanderen)</i> .....	37
<i>Figuur 34</i>	<i>Scheiding fietsers/voetgangers, Brugge, België</i> .....	38
<i>Figuur 35</i>	<i>Scheiding fietsers/voetgangers, Arnhem, Nederland</i> .....	38

<i>Figuur 36</i>	<i>Voorbeeld van een cyclostrade in asfalt, met kantopsluiting, de F1, Zemst, Vlaanderen</i>	39
<i>Figuur 37</i>	<i>Voorbeeld van de cyclostrade in gietbeton, zonder kantopsluiting, Madridlaan</i>	39
<i>Figuur 38</i>	<i>Bufferzone bij hoger gelegen fietspad</i>	41
<i>Figuur 39</i>	<i>Hellingsgraden cyclostrades in relatie tot maximale lengte en te overbruggen hoogte</i>	42
<i>Figuur 40</i>	<i>Hellingen cyclostrades</i>	42
<i>Figuur 41</i>	<i>Bandbreedte hellingspercentages</i>	43
<i>Figuur 42</i>	<i>Minimale hoogte bij fietsbruggen</i>	43
<i>Figuur 43</i>	<i>Obstakels langs de cyclostrade</i>	44
<i>Figuur 44</i>	<i>Paaltjes moeten voorzien zijn van een inleidende ribbelmarkering</i>	45
<i>Figuur 45</i>	<i>Categorisering uit GoodMOVE en kruispunttypologie</i>	46
<i>Figuur 46</i>	<i>Kruispuntoplossing cyclostrade in de voorrang, met B1-bord op ondergeschikte weg</i>	47
<i>Figuur 47</i>	<i>Kruispuntoplossing cyclostrade in de voorrang, met stop-bord op ondergeschikte weg</i>	47
<i>Figuur 48</i>	<i>Basisinrichting voor een kruising van een cyclostrade en een lokale weg met voorrang voor fietsers</i>	47
<i>Figuur 49</i>	<i>Kruispunt met cyclostrade in de voorrang, F1, Zemst</i>	47
<i>Figuur 50</i>	<i>Kruispuntoplossing cyclostrade uit de voorrang, met B1-bord op de cyclostrade</i>	48
<i>Figuur 51</i>	<i>Het middeneiland op de cyclostrade, ter hoogte van een kruispunt</i>	49
<i>Figuur 52</i>	<i>De plaatsing van het paaltje op een middeneiland</i>	49
<i>Figuur 53</i>	<i>Typeprofiel fietsbrug, voorbeeld 1</i>	50
<i>Figuur 54</i>	<i>Typeprofiel fietsbrug, voorbeeld 2</i>	50
<i>Figuur 55</i>	<i>Typedoorsnede fietstunnel</i>	51
<i>Figuur 56</i>	<i>Voorbeelden Arnhem, Nederland; Brussel Van Praetbrug (omegaprofiel)</i>	51
<i>Figuur 57</i>	<i>Afweging brug of tunnel</i>	52
<i>Figuur 58</i>	<i>Asmarkering op de F3 fietsnelweg (Herent, Vlaams-Brabant)</i>	53
<i>Figuur 59</i>	<i>Markeringen op cyclostrade (Antwerpen)</i>	54
<i>Figuur 60</i>	<i>Voorbeelden van verhardingen in natuurgebied</i>	55
<i>Figuur 61</i>	<i>Porfiersteenslagverharding in natuurgebied</i>	55
<i>Figuur 62</i>	<i>oetgangers- en fietsersbrug in Firenze en onder de brug Adolph in Luxemburg</i>	56
<i>Figuur 63</i>	<i>Locatie van de lichtbron</i>	56
<i>Figuur 64</i>	<i>Schematische voorstelling minimum veiligheidsafstand bij verlichting tussen spoor en fietsweg</i>	57
<i>Figuur 65</i>	<i>Verlichtingseisen op cyclostrades</i>	57
<i>Figuur 66</i>	<i>Horizontale verlichting volgens de verlichtingsklassen</i>	58
<i>Figuur 67</i>	<i>Verschillende soorten armaturen</i>	58
<i>Figuur 68</i>	<i>Het Brussels ecologisch netwerk</i>	59
<i>Figuur 69</i>	<i>Amberkleurige vleermuisvriendelijke verlichting</i>	60

<i>Figuur 70</i> Vleermuisvriendelijke verlichting t.h.v. het Rood Klooster.....	60
<i>Figuur 71</i> Voorbeeld van een tunnel (voor grote dieren) onder de infrastructuur.....	61
<i>Figuur 72</i> Voorbeelden van tunnels (voor amfibieën & ongewervelde dieren) onder de weginfrastructuur.....	61
<i>Figuur 73</i> Fauna geleiding.....	62
<i>Figuur 74</i> Voorbeeld van een stobbenwal.....	62
<i>Figuur 75</i> Voorbeeld van een fietstelpunt in Brussel.....	63
<i>Figuur 76</i> Voorbeeld van een fietsherstelpost langs de F1 (Zemst).....	63
<i>Figuur 77</i> Voorbeelden van een rustpunt ('pleisterplaats').....	64
<i>Figuur 78a</i> Voorbeeld van bewegwijzering op de cyclostrade C3 in Brussel.....	65
<i>Figuur 78a</i> Voorbeeld van bewegwijzering op cyclostrades in Oost-Vlaanderen.....	65







# I - Inleiding

Dit cahier cyclostrades maakt deel uit van het Vademecum Fietsvoorzieningen van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Naast de cahiers:

- Markering en signalisatie van beperkt eenrichtingsverkeer (cahier 1);
- Uitvoering van gemarkeerde fietspaden en fiets-suggestiestroken (cahier 2);
- Fietsers en openbaar vervoer (cahier 3);
- Fietsvoorzieningen op rotondes (cahier 4);
- Verhardingen voor fietsvoorzieningen (cahier 5);
- Wegmarkeringen en verlichting voor fietsvoorzieningen (cahier 6);
- Fietsparkeervoorzieningen (cahier 7);
- Fietsvoorzieningen op kruispunten (cahier 8);
- Fietsstraten (cahier 9) en
- Van de rijbaan afgescheiden fietsinfrastructuur (cahier 10),

was er ook nood aan dit cahier cyclostrades, waar vooral de ontwerprichtlijnen voor de snelle fietsverbindingen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest aan bod komen.

Dit cahier gaat niet in op beleidskeuzes zoals de tracékeuze van nieuwe/toekomstige cyclostrades, of de beeldkwaliteit maar concentreert zich op de ontwerprichtlijnen (de bouwstenen) van cyclostrades (= de infrastructuur van de cyclostrades op zich).

Gezien cyclostrades in realiteit opgebouwd zijn uit een aaneensluiting van verschillende types infrastructuur (zoals vb fietsstraten (cahier 9), gemarkeerde fietspaden (cahier 2) etc.) zullen de thema's die in andere cahiers uitgebreid aan bod komen, in dit cahier enkel beknopt beschreven worden (en wordt er verwezen naar de desbetreffende cahiers).

De klemtoon in dit cahier ligt op de cyclostrades langs lijninfrastructuur zoals spoorlijnen en waterlopen of snelwegen.

## 2- Cyclostrades, hoe – wat – waarom ?

### 2.1 Concept Cyclostrade

Brussel beoogt een vermindering van het aantal autoverplaatsingen met een kwart tegen 2030, en zet daarin voluit in op de alternatieven, onder meer de fiets. Om het fietsverkeer aantrekkelijker te maken wordt een hoofdnetwerk gecreëerd, het fietsPLUS-netwerk, naast het reeds deels bestaande netwerk van Gewestelijke Fietsroutes (GFR), dat als fietsCOMFORT wordt aangeduid.

De kenmerken van dit fietsPLUS-netwerk zijn de hoogwaardige en snelle verbindingen die worden gefaciliteerd over lange en middellange afstand. Het netwerk heeft een grote maaswijdte en volgt de meest leesbare en directe routes.

In de praktijk bestaat het PLUS-netwerk uit drie types inrichtingen:

- Aan fietsers voorbehouden wegen langs natuurlijke of infrastructurele barrières;
- Brede fietspaden op grote assen;
- Fietsstraten op straten met enkel lokaal verkeer.

Men zou kunnen stellen dat enkel de voorbehouden fietswegen die buiten het stratenweefsel liggen aan het concept cyclostrade voldoen. Maar dat is een te beperkende definitie. Uiteindelijk gaat het om een netwerk dat de fietser efficiënt van A naar B moet brengen. Wat ook de vorm is die de infrastructuur aanneemt, een aantal criteria moeten overal terug te vinden zijn, zodat de fietser overal het gevoel heeft op een hoogwaardige fietsroute te zijn. Het gaat hierbij om leesbaarheid, bewegwijzering, comfort, ontwerpsnelheid, voorrang waar mogelijk, veiligheid, verlichting... Bedoeling is dat bij elke type inrichting hetzelfde kwaliteitsniveau wordt gehaald, en dat men echt over “fietssnelwegen” of “cyclostrades” kan spreken, die de voornaamste bestemmingen met elkaar verbinden.

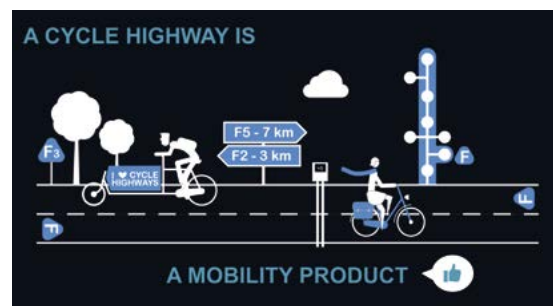
We gebruiken in dit vademecum de term “cyclostrade”, omdat deze zowel in het Nederlands als het Frans kan worden gebruikt, de routes kunnen

vervolgens met een “C” worden aangeduid, wat internationaal ook meer potentieel heeft : “Cycle Highway”, “Cykelstier”.

### 2.2 Een mobiliteitsproduct

*Een cyclostrade is een mobiliteitsproduct dat een hoogwaardige functionele fietsverbinding biedt. Als ruggengraat van een fietsnetwerk verbindt het steden en/of buitenwijken, woonwijken en grote (werk)plaatsen en voldoet het aan de noden van zijn (potentiële) gebruikers.*

Bron: <https://cyclehighways.eu/>



Figuur 1 – Cyclostrades, een mobiliteitsproduct.

De cyclostrade moet gezien worden als een “mobiliteitsproduct”.

Dit mobiliteitsproduct bestaat uit twee ‘componenten’; enerzijds een gematerialiseerde component en anderzijds een immateriële component. Onder de ‘gematerialiseerde’ component verstaan we de fietsinfrastructuur. Eigen aan cyclostrades is dat die fietsinfrastructuur, afhankelijk van de locatie, anders ingevuld kan worden; zowel een fietsweg, een fietspad, een openbare weg met weinig verkeer etc. kunnen onderdeel zijn van een cyclostrade.

In dit cahier wordt op die ‘gematerialiseerde’ component dieper ingegaan.

Naast de gematerialiseerde component is er ook een ‘immateriële’ component, zoals een merk (een duidelijke naam, een eigen visuele identiteit, een logo, een teken enz.). Deze immateriële component helpt het ‘mobiliteitsproduct’ te promoten en helpt bij de communicatie naar de gebruikers. De cyclostrades zullen dus ook met een logo aangeduid worden. Dit logo wordt vb. geplaatst op kruispunten, goed zichtbaar voor de fietsers maar ook voor het gemotoriseerd verkeer. Deze immateriële component wordt hier niet verder uitgewerkt en valt buiten de scope van dit Cahier.



*Figuur 2 – Cyclostrade C3 in Brussel is herkenbaar door het gebruik van het logo.*  
© Marianne Courtois

## 2.3 Een functionele fietsverbinding

Om functioneel te zijn, moet een cyclostrade relevante bestemmingen verbinden. Het betekent dat het steden (grote werkplekken) verbindt met hun buitenwijken (woonwijken) of steden met andere stedelijke gebieden, wanneer ze op fietsafstand van elkaar gelegen zijn. Cyclostrades maken dus fietsverplaatsingen op langere afstanden (tussen 5-30 km) mogelijk.

## 2.4 Ruggengraat van een fietsnetwerk

De cyclostrade heeft een duidelijk begin en einde. Maar de oorsprong en bestemmingen van de fietsers worden verspreid over een groter gebied rond het begin- en eindpunt. Slechts

enkele fietsers zullen van begin tot eind de cyclostrade gebruiken, gewoon omdat hun huis en hun werk niet exact langs de cyclostrade gelegen is. Daarom zijn de verbindingen met het fietsnetwerk rond de cyclostrade even belangrijk als de cyclostrade zelf.

Een goede infrastructuur, die zorgt voor een vlotte verbinding over lange afstand, bestaat uit gestrekte, vlakke fietsroutes, met zo weinig mogelijk oponthoud door kruispunten. Deze fietsinfrastructuur moet een optimaal rijcomfort bieden en breed genoeg zijn om alle types fietsen en grote stromen fietsers aan te kunnen.

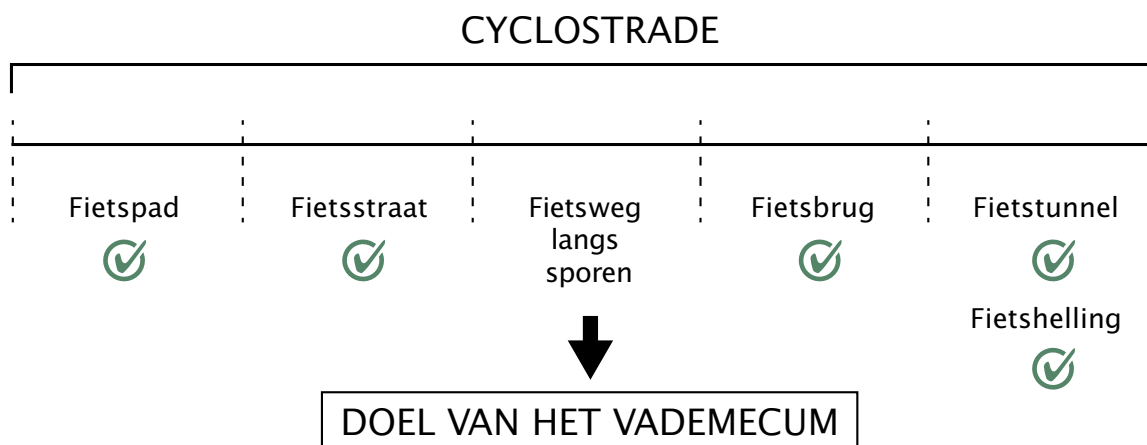
In de praktijk bestaan cyclostrades uit een aanschakeling van verschillende types infrastructuur waarvan zowel het juridisch statuut als de verkeerstechnische vormgeving kunnen verschillen. Jaagpaden; wegen voorbehouden voor landbouwvoertuigen, voetgangers, fietsers en ruiters; fietsstraten; afgescheiden (tweerichtings) fietspaden; woonstraten (gemengd verkeer); een brug; een tunnel... kunnen onderdeel uitmaken van een snelle fietsverbinding.

Volgende figuur geeft hiervan een overzicht.

Cyclostrades verbinden attractiepolen en woonkernen. Typerend hieraan is dat deze plaatsen dichtbebouwd zijn en er verschillende verkeersstromen samenkomen. Waar cyclostrades onmogelijk een “eigen bedding” (vb. een voorbehouden weg) kunnen krijgen, moet gezocht worden naar de meest optimale oplossing.

Het basisprincipe blijft, ook in een verstedelijkt gebied en in stationsomgevingen, dat de fiets zoveel als mogelijk gescheiden wordt van andere verkeersstromen. Belangrijk is niet enkel rekening te houden met bestemmingsverkeer, maar ook de doorgaande fietsstromen te faciliteren. Waar er interferentie is met kruisende fietsers en voetgangers, bv. in een stationsomgeving, kan de fietssnelheid beperkt worden. Ook kruisingen en interactie met gemotoriseerd verkeer moeten hierbij veilig verlopen.

De “ruggengraat” van cyclostrades zal langs spoor- en waterwegen of zelfs snelwegen gelegen zijn (natuurlijke of kunstmatige barrières), om dan verder te “verfijnen” hoe dichter men in puur stedelijke omgeving komt, waar de typische “fiets(snel)wegen” eerder zullen overgaan in fietsstraten, (tweerichtings)fietspaden en tenslotte woonstraten (gemengd verkeer) (= dicht bij de eindbestemming van de fietser).



Figuur 3 – Een cyclostrade bestaat uit verschillende types infrastructuur.

De voorkeur gaat, ook in stedelijke context, uit naar voldoende brede, vrijliggende, fietsinfrastructuur. Goede fietsinfrastructuur, los van andere verkeersstromen, faciliteert doorgaand fietsverkeer ook in drukke omgevingen. Door de fiets een duidelijke plaats te geven in het straatbeeld worden conflicten vermeden. Op drukke en gevaarlijke punten zullen ongelijkgrondse kruisingen noodzakelijk zijn, rekening houdend met voldoende aantakmogelijkheden.

## 2.5 Vijf kwaliteitscriteria

Eén van de onmiddellijk zichtbare aspecten van een cyclostrade is de kwaliteit van die infrastructuur. Cyclostrades tonen een scala aan uitstekende technische oplossingen om te voldoen aan de behoeften van alle soorten fietsers en op alle niveaus van ervaring en fitheid.

De kwaliteit van de infrastructuur kan worden beoordeeld aan de hand van een reeks criteria. Er zijn 5 kwaliteitscriteria waar cyclostrades moeten aan voldoen:

1. Samenhang en leesbaarheid
2. Directheid
3. Aantrekkelijkheid
4. Veiligheid
5. Comfort.

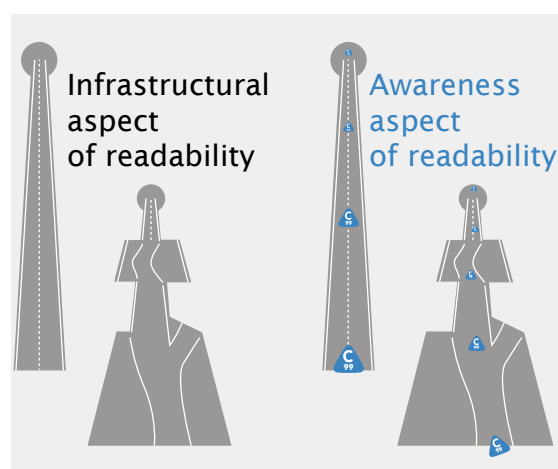
Deze kwaliteitscriteria werden ook besproken in [Cahier 10: “Van de rijbaan afgescheiden fietsinfrastructuur”](#) van het Fietsvademeccum van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, maar omwille van het grote belang ervan worden ze hierna kort besproken.

### 2.5.1 Samenhang en leesbaarheid

De cyclostrade moet een samenhangend geheel vormen. Het netwerk moet bovendien verbindingen bieden die aansluiten op de plaatsen van herkomst en bestemming van de fietsers, je moet er m.a.w. ook geraken met je fiets.

Leesbaarheid; de route moet logisch en natuurlijk aanvoelen. Daarom is het belangrijk om zoveel mogelijk dezelfde materialen te gebruiken. Het is dus van belang om de voorgeschreven materialen en technische keuzes strikt op te volgen. Ook het gebruik van het logo van de cyclostrade versterkt de leesbaarheid.

Naast de infrastructurele aspecten van leesbaarheid wordt er in de Cycle Highway Manual



Figuur 4 – Een cyclostrade: samenhang en leesbaarheid.

(= het eindresultaat van het CHIPS project (Cycle Highways Innovation for smarter People transport and Spatial planning) ook nog over het “bewustzijnsaspect” van leesbaarheid gesproken. Dit wordt bijvoorbeeld versterkt door een goede route-aanduiding. In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zal de “C” (Cyclostrades) gebruikt worden om deze routes aan te duiden.

### 2.5.2 Directheid

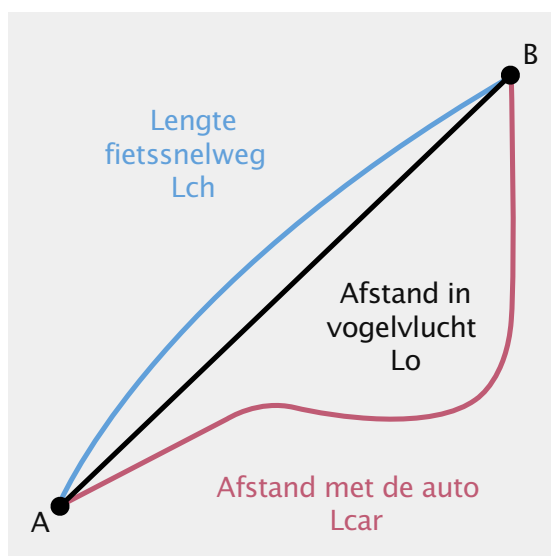
“Directheid” zorgt ervoor dat de gebruiker sneller en met minder moeite van punt A naar punt B geraakt. Een directe route vergroot het bereik van de cyclostrade: hoe korter de route, des te waarschijnlijker het is dat de potentiële gebruiker voor de fiets zal kiezen voor zijn dagelijks woon-werkverkeer.

#### Het meten van “directheid”

Directheid kan worden gemeten in termen van de omwegfactor (= omrij factor); dit is de lengte van de route (Lch) gedeeld door de afstand in vogelvlucht (Lo).

$$\text{Omwegfactor} = Lch/Lo$$

Omdat één van de doelen van de cyclostrade is een aantrekkelijk alternatief te bieden voor autoritten, kan directheid ook worden bekeken in



Figuur 5 – Het meten van “directheid”.

vergelijking met de autoroute (Lcar). De cyclostrade moet een directere verbinding bieden dan de route voor auto's:

$$Lch < Lcar$$

#### Directheid in relatie tot de andere kwaliteitscriteria

Een positief neveneffect is dat een directe route meestal goedkoper is om te onderhouden: als de route korter is, zijn er vb. minder verkeersborden om te vernieuwen, minder sneeuw om te ruimen in de winter, minder energie nodig om de route te verlichten etc.

Directheid kan ook bijdragen aan de leesbaarheid van de route – een duidelijke rechtdoor lopende cyclostrade betekent dat de verbinding snel begrepen en gevolgd kan worden en men zich beter kan oriënteren.

Er kunnen compromissen worden gesloten om bijvoorbeeld de “verbinding” (connectiviteit) van de route te verbeteren (passeren in de buurt van een andere stad, bij een concentratie van werkplekken, bij een belangrijk openbaar vervoersknooppunt), de aantrekkelijkheid te verhogen (bijvoorbeeld door te kiezen voor een mooier of minder eentonig landschap) of om steile hellingen of conflicten met auto's te vermijden. Soms zou de meest directe route zeer duur kunnen zijn om te bouwen (bijvoorbeeld een brug over een waterloop of een tunnel onder een spoorweg).

Het verminderen van de reistijd kan ook worden bereikt door een goede ontwerpssnelheid en het verminderen van het aantal onderbrekingen, b.v. door voorrang te geven aan fietsers op kruispunten of door ongelijkgrondse kruisingen te voorzien (zie verder).

### 2.5.3 Aantrekkelijkheid

Aantrekkelijkheid betekent dat de cyclostrade zo is vormgegeven en in de omgeving is geïntegreerd, dat fietsen aantrekkelijk is. Ook “beleving” en “sociale veiligheid” maakt hier deel van uit. Een goede routekeuze, vormgeving en inrichting van de fietsroute zorgen voor een sociaal veilige situatie onder alle omstandigheden.



*Figuur 6 – Ganshoren, een aantrekkelijke locatie door de groene omgeving, een rustpunt met zitbanken en een aansluiting op de cyclostrade F212/C212.*

© Provincie Vlaams-Brabant



*Figuur 7 – De F1, Zemst, Vlaams-Brabant, er is een rustpunt aangelegd, met banken en een fietsherstelpost. © OCW*

## 2.5.4 Veiligheid

De fietsinfrastructuur moet de verkeersveiligheid van fietsers én andere weggebruikers waarborgen. Dit betekent o.a. dat ontmoetingen met snel rijdend gemotoriseerd verkeer moeten worden voorkomen door scheiding in de tijd en/of ruimte zodat de fietser zich zoveel als mogelijk ongehinderd kan verplaatsen.



*Figuur 8 – De cyclostrade C28 in het Lijn 28 Park. © Beliris, Pieter Dudal*

Ook dient de cyclostrade zo te zijn ingericht dat enkelvoudige ongevallen (van de weg afgeraken, tegen obstakels rijden, slippen,...) worden vermeden of dat de gevolgen tot een minimum beperkt worden (= vergevingsgezind ontwerpen).

Ook “sociale veiligheid” is van belang. Dit vertaalt zich bijvoorbeeld naar:

- Voldoende verlichting voorzien;
- Geen plotse bochten in de cyclostrade ontwerpen waardoor de zichtbaarheid onvoldoende wordt;
- Bij tunnels ervoor zorgen dat het einde van de tunnel al zichtbaar is bij het binnenrijden ervan;
- Groenvoorzieningen overzichtelijk houden zodat men niet verrast kan worden door plots opduikende fietsers/wandelaars.

### 2.5.5 Comfort

Onder “comfort” vallen de factoren die te maken hebben met hinder en oponthoud, bijvoorbeeld veroorzaakt door knelpunten en/of gebreken in de fietsinfrastructuur, waardoor de fietser extra fysieke inspanning moet leveren.

Criteria die een rol spelen bij comfort zijn onder meer de vlakheid van de verharding, de te overbruggen hoogteverschillen, de stopkans, slechte weersomstandigheden, ondergedimensioneerde fietsinfrastructuur, het gedeeld gebruik met voetgangers en verkeershinder.

### 2.5.6 Samenvattende tabel: eisen snelle fietsroutes

Uit: CROW publicatie 340, Inspiratieboek snelle fietsroutes, maar aangepast aan de Brusselse context.

		<i>Streefniveau</i>	<i>Minimumniveau</i>	<i>Compenserende maatregelen</i>
<b>Samenhang</b>	<i>Vindbaarheid/herkenbaarheid</i>	<i>Herkenbaar als fietsroute (B): minimaal twee continu herkenbare elementen Route self-explaining (B) Voorzien van nummering (B)</i>	<i>Herkenbaar als (snelle) fietsroute (B) Bestemming vindbaar (B)</i>	<i>Aanvullen met routeborden, bewegwijzering, routesymbolen (hierbij dient gestreefd te worden naar een harmonisering met de andere gewesten)</i>
	<i>Consistentie in kwaliteit</i>	<i>Eenduidigheid in materialen (B) en maatvoering (B)</i>		<i>Extra ruimtelijke kwaliteit: groen, verlichting, meubilair enzovoort</i>
	<i>Routekeuzevrijheid</i>	<i>Minimaal twee verschillende volwaardige routes door verschillende omgeving (B)</i>	<i>Een goede snelle route</i>	<i>Aanduiden minder snelle alternatieve route</i>
<b>Directheid</b>	<i>Afwikkelingsnelheid</i>	<i>Ontwerpsnelheid minimaal 30km/u (A)</i>	<i>Trajecetsnelheid: Minimaal 25km/u van poort tot poort</i>	<i>Beperk lagere snelheid tot logische plekken, compenseer elders. Sneller waar het kan, langzamer waar het moet</i>
	<i>Oponthoud</i>	<i>Geen oponthoud (B)</i>		<i>Maatregelen in verkeerslichten</i>
	<i>Omgereden afstand</i>	<i>&lt; 1,1 (B)</i>	<i>&lt; 1,2 (B)</i>	<i>Oversteek in etappes</i>






		Streefniveau	Minimumniveau	Compenserende maatregelen
Aantrekkelijkheid	Aantrekkelijkheid, beleving	Omgeving aantrekkelijk beleefbaar: afwisseling in landschap en stedelijke omgeving, groen en water, zichtlijnen, landmarks, sociale omgeving, aanleidingen om de rit te onderbreken, informatie (B) Geen hinder van route naar omgeving (A)		
	Sociale veiligheid	Alle route-alternatieven onder alle omstandigheden prettig (B): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verlichting</li> <li>▪ Afstand tot beplanting</li> <li>▪ Sociale controle</li> </ul>	Ten minste een sociaal veilige route (B)	
Veiligheid	Veiligheid: ontmoetingen gemotoriseerd verkeer	Geheel autovrij (A) Bij snelheid > 30km/u ongelijkvloers (A)	200 mvt/u max (A) Bij snelheid > 50km/u ongelijkvloers (A)	Inrichting als fietsstraat Snelheidsremmers, rotondes
	Veiligheid: vergingsgezin fietspad	Scheiding rijrichtingen In- en uitvoegen Obstakelvrij	Voldoende breedte voor inhalen en passeren tegenliggers Obstakelvrij	Extra breedte bij kruispunten
Comfort	Verharding	Asfalt of beton (A)		
	Hellingen	$Z < 333$ (A)	$Z < 750$ (A)	Onderbrekingen in lange hellingen
	Stopkans	Geen stops	Max 0,4 stops/km (B)	
	Weerhinder	Maatregelen op windgevoelige plekken (A) Schuilmogelijkheden (A)		
	Verkeers-hinder	Geen hinder (geluid, stank, luchtkwaliteit) van langsrijdend gemotoriseerd verkeer (A)	Minimaal een autoluw alternatief (B)	

(A) = wegvak en kruisingen  
(B) = route  
 $Z = h^2/l$  (waarbij  $l$  = lengte van de helling in meter en  $h$  = hoogteverschil in meter (zie ook hoofdstuk hellingen))






Figuur 9 – Eisen snelle fietsroutes (CROW).

## 2.6 Verschillende types fietsinfrastructuur


Zoals eerder vermeld, bestaan cyclostrades uit een aaneenschakeling van verschillende types fietsinfrastructuur. De volgende overzichtstabel geeft weer wat het juridisch statuut kan zijn en welke specifieke kenmerken daarbij horen.

	STATUUT	MOETEN deze voorziening volgen	MOGEN deze voorziening volgen	V <sub>max</sub>
<p><b>Meest ideale</b> infrastructuur voor cyclostrades <b>Keuze 1</b></p>	 <p>D7</p> <p>(in uitzonderlijke gevallen kan ook een D9, maar bij een D9 voorziening zijn speed pedelecs niet toegelaten).</p>  <p>D9</p>	<p><b>Moeten het fietspad volgen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Voortbewegings-toestellen die sneller dan stapvoets rijden.</li> <li>Fietsers.</li> <li>Bromfietsen klasse A.</li> <li>Bromfietsen klasse B en speed pedelecs (P), wanneer de maximaal toegestane snelheid op de openbare weg meer dan 50km/u bedraagt.</li> </ul>	<p><b>Mogen het fietspad volgen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rijwielen van minder dan 1m breedte.</li> <li>Bromfietsen klasse B en speed pedelecs wanneer de maximaal toegestane snelheid op de openbare weg minder dan 50km/u bedraagt.</li> </ul> <p><i>Uitzondering voor bromfietsen klasse B en speed pedelecs (P): een onderbord kan het gebruik van het fietspad verplichten of verbieden.</i></p>	<p><b>Maximaal toegestane snelheid</b></p> <p>Is afhankelijk van het snelheidsregime van de weg (in het BHG is 30km/u de norm sinds januari 2021, de V<sub>max</sub> is dus 30km/u behalve op een aantal uitzonderingswegen waarlangs cyclostrades ook gelegen kunnen zijn).</p>
<p><b>Ideale</b> infrastructuur voor cyclostrades <b>Keuze 2</b></p>	 <p>F99 a,b</p>	<p><b>Er is geen verplichting om deze weg of dit deel van de openbare weg te volgen</b></p>	<p><b>Mogen de weg of het deel van de openbare weg volgen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De verschillende categorieën van weggebruikers die op het verkeersbord voorkomen.</li> </ul>	<p><b>Maximaal toegestane snelheid</b></p> <p>Is 30 km/u.</p>

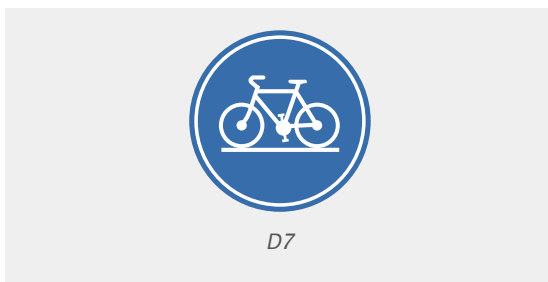
KLEURGEBRUIK	VOORDELEN	NADELEN	ONTWERPRICHTLIJNEN
Deze fietspaden worden okerkleurig uitgevoerd.	Universeel bord dat iedereen kent. Wegbeheerder kan bromfietsen klasse B en P verbieden.	Bromfiets klasse A heeft ook altijd toegang. Voetgangers zijn ondergeschikt en moeten fietsers voorrang geven. In principe is er een verplichting om het fietspad te volgen, en alle regels over het gebruik van het fietspad blijven van toepassing.	De ontwerprichtlijnen (zie verder) in dit cahier zijn bedoeld voor die cyclostrades die in de praktijk worden aangeduid met het verkeersbord D7, F99 en C3.  Ontwerprichtlijnen: Zie eveneens <a href="#">Cahier 10 van de rijbaan afgescheiden fietsinfrastructuur</a>
Afhankelijk van de landschappelijke omgeving kan ook okerkleur worden gebruikt.	<p><b>F99a</b></p> <p>Wegbeheerder kan kiezen welke pictogrammen hij op het bord vermeldt (fiets, voetganger, speed pedelec of ruiter). Statuut weg is duidelijk, gedeeld gebruik van de openbare ruimte, fietsers en voetgangers mogen elkaar niet in gevaar brengen.</p> <p><b>F99b</b></p> <p>Wegbeheerder kan kiezen welke pictogrammen hij op bord vermeldt (fiets, voetganger, speed pedelec of ruiter en landbouwvoertuig). Statuut weg is duidelijk, apart gebruik van de openbare ruimte, fietsers en voetgangers mogen elkaar niet in gevaar brengen. Er moeten geen vergunningen worden uitgeschreven voor bewoners.</p>	<p><b>F99a</b></p> <p>In bepaalde gevallen zal wegbeheerder vergunningen moeten afleveren voor bijvoorbeeld bewoners die er wonen, of voertuigen voor toezicht en onderhoud.</p> <p><b>F99b</b></p> <p>Er kunnen altijd auto's aanwezig zijn, bijvoorbeeld aangelanden.</p>	De ontwerprichtlijnen (zie verder) in dit cahier zijn bedoeld voor die cyclostrades die in de praktijk worden aangeduid met het verkeersbord D7, F99 en C3.  Ontwerprichtlijnen: Zie eveneens <a href="#">Cahier 10 van de rijbaan afgescheiden fietsinfrastructuur</a>

	STATUUT	MOETEN deze voorziening volgen	MOGEN deze voorziening volgen	V <sub>max</sub>
<b>Goede</b> infrastructuur voor cyclostrades <b>Keuze 3</b>	 <p><b>C3 + onderbord "uitgezonderd fietsers" (M2) of "uitgezonderd fietsers en speedpedelecs" (M11)</b></p> <p>Of aangeduid als "jaagpad"</p>  <p><b>JAAGPAD</b> C3 + onderbord</p>	n.v.t. (Het is een verbodsbord, er wordt dus niemand verplicht er gebruik van te maken.)	Voetgangers en fietsers mogen er gebruik van maken.	<b>Maximaal toegestane snelheid</b>  Is afhankelijk van het snelheidsregime van de weg (in het BHG is 30km/u de norm sinds januari 2021, de V <sub>max</sub> is dus 30km/u behalve op een aantal uitzonderingswegen waarlangs cyclostrades ook gelegen kunnen zijn.
Gemarkeerd fietspad		<b>Moeten het fietspad volgen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Voortbewegings-toestellen die sneller dan stapvoets rijden.</li> <li>Fietsers.</li> <li>Bromfietsen klasse A.</li> <li>Bromfietsen klasse B wanneer de maximaal toegestane snelheid op de openbare weg meer dan 50 km/u bedraagt.</li> </ul>	<b>Mogen het fietspad volgen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rijwielen van minder dan 1m breedte.</li> <li>Bromfietsen klasse B en speed pedelecs (P) wanneer de maximaal toegestane snelheid op de openbare weg minder dan 50 km/u bedraagt.</li> </ul>	<b>Maximaal toegestane snelheid</b>  Is afhankelijk van het snelheidsregime van de weg. Gezien het BHG een stad 30km/u is geworden sinds januari 2021, is de V <sub>max</sub> 30 km/u (behalve op die enkele wegen waar de V <sub>max</sub> op 50km/u is gehouden).
In woonwijken: Fietsstraat	 <p>Begin: F111</p>  <p>Einde: F113</p>	n.v.t.	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Fietsers mogen de ganse breedte van de rijbaan gebruiken zover deze slechts in hun rijrichting is opengesteld, en de helft van de breedte langs de rechterzijde indien de rijbaan in beide rijrichtingen is opengesteld.</b></li> <li>Motorvoertuigen hebben toegang tot fietsstraten.</li> <li>Motorvoertuigen mogen de fietsers evenwel niet inhalen.</li> </ul>	<b>Maximaal toegestane snelheid</b>  Is 30 km/u.

KLEURGEBRUIK	VOORDELEN	NADELEN	ONTWERPRICHTLIJNEN
<p>Gezien wegen aangeduid met een C3-verkeersbord zowel door voetgangers als fietsers gebruikt mogen worden, zullen deze in een grijs tint uitgevoerd worden.</p> <p>Gezien jaagpaden zowel door voetgangers als fietsers gebruikt mogen worden, zullen deze in een grijs tint uitgevoerd worden.</p>	<p>Wegbeheerder kan beslissen om alleen fietsers door te laten, ofwel fietsers en bromfietsers en speed pedelecs (= mits onderbord).</p>	<p>Bord wordt meestal genegeerd door autobestuurders en motorrijders, bijkomende maatregelen zijn noodzakelijk zoals paaltjes enz.</p> <p>Regels van verkeersreglement blijven van toepassing voor fietsers (max 2 naast elkaar, rechts rijden enz) evenals voor de voetganger (plaats op de openbare weg).</p>	<p>De ontwerprichtlijnen (zie verder) in dit cahier zijn bedoeld voor die cyclostrades die in de praktijk worden aangeduid met het verkeersbord D7, F99 en C3.</p> <p>Ontwerprichtlijnen: Zie eveneens <a href="#">Cahier 10 van de rijbaan afgescheiden fietsinfrastructuur</a></p>
<p>Twee evenwijdige witte onderbroken strepen op de rijbaan afgebakend.</p>	<p>Het geeft fietsers een eigen infrastructuur.</p>	<p>Er zijn vooral nadelen wanneer vb de snelheid van het gemotoriseerd verkeer te hoog is, en het gemarkeerd fietspad te smal is. Er is geen fysieke bescherming tussen fietspad/fietser en rijweg. Wanneer er naast het fietspad parkeergelegenheid is, moet het gemotoriseerd verkeer manoeuvreren over het fietspad.</p>	<p>Zie <a href="#">Cahier 2 Uitvoering van gemarkeerde fietspaden en fietssuggestiestroken</a></p>
<p>Mag okerkleurig worden uitgevoerd.</p>	<p>Fietser mag niet worden ingehaald door andere motorvoertuigen en hij moet ook niet rechts blijven rijden.</p>	<p>Motorvoertuigen mogen ook gebruik maken van deze wegen. Andere verkeersregels blijven van toepassing (max met twee naast elkaar rijden enz).</p>	<p>Zie ook <a href="#">Cahier 9 Fietsstraten</a></p>

	STATUUT	MOETEN deze voorziening volgen	MOGEN deze voorziening volgen	V <sub>max</sub>
<p>In woonwijken: Fietsuggestiestrook</p> <p><i>Geen aan te raden oplossing, hier moet voor een fietsstraat gekozen worden.</i></p> 	<p>= gemengd verkeer</p> <p><i>Fietsuggestiestroken hebben geen juridisch statuut.</i></p>	<p>Gezien de verkeerswetgeving voorschrijft "Elke bestuurder die de rijbaan volgt moet zo dicht mogelijk bij de rechterraand van die rijbaan blijven", zal elke bestuurder (al dan niet gedeeltelijk) over de fietsuggestiestrook rijden.</p>	<p>n.v.t.</p>	<p><b>Maximaal toegestane snelheid</b></p> <p><i>is afhankelijk van het snelheidsregime van de weg maar gezien het BHG een stad 30 km/u is geworden sinds januari 2021, is de V<sub>max</sub> ook 30 km/u (behalve op die enkele wegen waar de V<sub>max</sub> op 50 km/u is gehouden).</i></p>

### 2.6.1 Fietspad (aangeduid met D7-bord)



Zie hiervoor het [Cahier 10: "Van de rijbaan afscheiden fietsinfrastructuur"](#)

Fietspaden aangeduid met een D7-bord kunnen zowel enkelrichtings- als dubbelrichtingsfietspaden zijn. Op cyclostrades zijn voor het overgrote deel dubbelrichtingsfietsverkeer toegestaan.

Fietspaden maken deel uit van de openbare weg, net als de rijbaan en het voetpad. Ze worden aangeduid met het bord D7.

Bromfietzers klasse A zijn eveneens verplicht het fietspad te gebruiken.

Dit verkeersbord moet na elk kruispunt herhaald worden. Indien de plaatsgesteldheid het rechtvaardigt mag het evenwijdig met het fietspad geplaatst worden.

Een onderbord M7 bedoeld in artikel 65.2. van het algemeen reglement op de politie van het wegverkeer en van het gebruik van de openbare weg, moet het verkeersbord D7 aanvullen behalve op openbare wegen waar de hoogst toegelaten snelheid hoger is dan 50km/uur.



Als er geen begaanbare trottoirs of bermen zijn, dan mogen voetgangers het fietspad volgen.

Fietspaden langs spoorwegbeddingen, waar geen gemotoriseerd verkeer aanwezig is, worden bij voorkeur aangeduid met een D7-bord. Dit maakt het ook duidelijk naar de voetgangers toe, nl. dat zij er wel gebruik mogen van maken, maar voorrang moeten geven aan de fietsers.

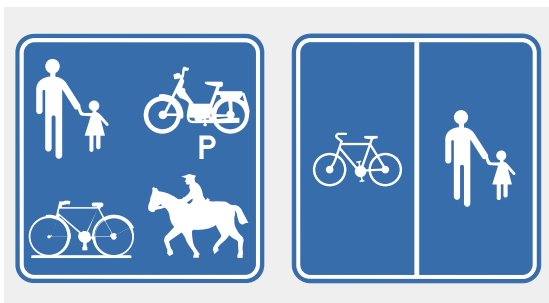
Op cyclostrades waar ook veel voetgangers gebruik maken van de infrastructuur omdat er geen veilige andere alternatieven voor hen zijn, wordt beter voor een F99 bord (met logo van fiets en voetganger) gekozen. *Zie ook 3.1.2. Mengen met voetgangers.*

### 2.6.2 Weg voorbehouden voor fietsers (F99)

Un Een weg of deel van de openbare weg voorbehouden voor fietsers kan aangeduid worden met een F99a bord (hierop mogen alleen auto's met vergunning rijden) of F99c bord (= altijd toegankelijk voor aangelanden of bestuurders van en naar aanliggende percelen).

KLEURGEBRUIK	VOORDELEN	NADELEN	ONTWERPRICHTLIJNEN
Witte fietslogo's en sergeantstrepen.	Automobilisten worden gewezen op de mogelijke aanwezigheid van fietsers. De fietssuggestiestrook zorgt voor een visuele vernauwing van de rijbaan.	Geen juridisch statuut. Gemotoriseerd verkeer rijdt (deels) op de fietssuggestiestrook en kan er (behalve uitzonderingen) op parkeren.	Zie <a href="#">Cahier 2 Uitvoering van gemarkeerde fietspaden en fietssuggestiestroken</a>

Op een fietsweg (of fiets- voetgangersweg) aangeduid met een F99a of F99c zijn geen bromfietsen klasse B toegelaten. Wanneer het logo van de bromfiets klasse P (= aanduiding voor speed pedelec) op het bord is aangebracht, zijn deze ook toegelaten. De snelheid op deze wegen is voor alle weggebruikers (net zoals op jaagpaden) beperkt tot 30 km/u.



Figuur 10 – Een F99-bord duidt een voorbehouden weg aan – Voorbeeld van een RAVel in Wallonië.

© Olivier Van Damme

### 2.6.3 Gemarkeerd fietspad

Gemarkeerde fietspaden kunnen ook onderdeel zijn van een cyclotrade, maar het is belangrijk hierbij te vermelden dat dit niet de kwaliteitsstandaard is voor cyclotrades.

Als wegbeheerder kan je met een gemarkeerd fietspad de bromfietsen klasse B niet weren van het fietspad.

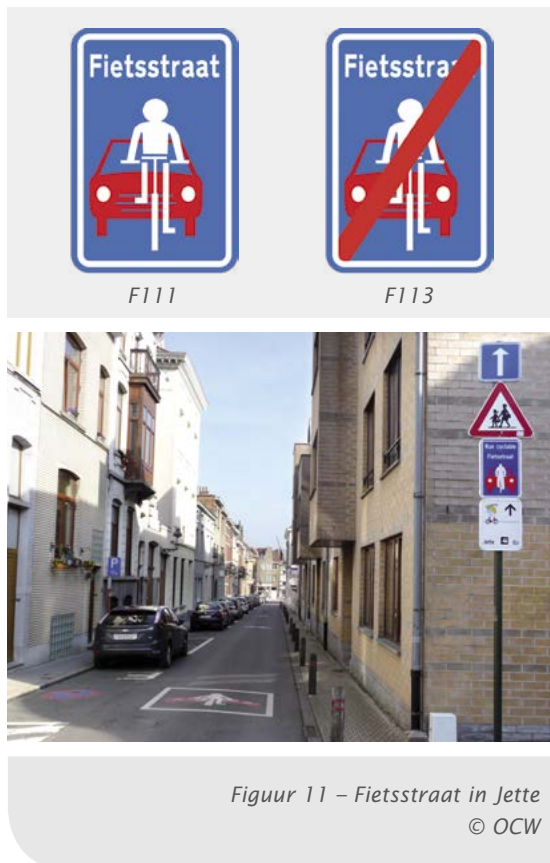
Zie ook [Cahier 2 Uitvoering van gemarkeerde fietspaden en fietssuggestiestroken](#).

### 2.6.4 Fietsstraat

Voor meer informatie over “Fietsstraten”, verwijzen we naar [Cahier 9 Fietsstraten](#) van het Fietsvademeccum van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

In een fietsstraat wordt de speed pedelec gebruiker beschouwd als fietser; speed pedelecs mogen dus fietsers inhalen. Een auto mag een speed pedelec (en ook geen fietser) niet inhalen in een fietsstraat.

Wanneer de fietser de ruimte moet delen met het gemotoriseerd verkeer, is het noodzakelijk dat fietsers op cyclotrade-trajecten een prominente plaats krijgen. Het statuut ‘fietsstraat’ zorgt ervoor dat fietsers de belangrijkste gebruikers van de straat zijn. Fietsstraten worden aangeduid door de verkeersborden F111 (begin) en F113 (einde).



Figuur 11 – Fietsstraat in Jette  
© OCW

Belangrijkste eigenschappen van een fietsstraat:

Artikel 2.61 van het verkeersreglement omschrijft het begrip fietsstraat als “een straat die is ingericht als fietsroute, waar specifieke gedragsregels gelden ten aanzien van fietsers, maar waarop tevens motorvoertuigen zijn toegestaan. Een fietsstraat wordt gesignaleerd met een verkeersbord dat het begin (F111) en een verkeersbord dat het einde (F113) aanduidt.”

De gedragsregels worden voorgeschreven in artikel 22novies van het verkeersreglement:

- “Fietsers mogen de ganse breedte van de rijbaan gebruiken voor zover deze slechts in hun rijrichting is opengesteld, en de helft van de breedte langs de rechterzijde indien de rijbaan in beide rijrichtingen is opengesteld;
- Motorvoertuigen hebben toegang tot fietsstraten;
- Motorvoertuigen mogen de fietsers evenwel niet inhalen;
- De snelheid mag in een fietsstraat nooit hoger liggen dan 30 km/u”.

Worden voor de toepassing van dit artikel met fietsers gelijkgesteld: de bestuurders van rijwiel en of speed pedelecs.

De voornaamste voordelen van fietsstraten liggen in het feit dat zij ontbrekende schakels in het fietsnetwerk van een stad of gemeente kunnen invullen zonder dat nieuwe fietsinfrastructuur moet worden gerealiseerd:

- Een fietsstraat is gemakkelijk in de structuur van een stad in te passen, zonder ruimtes te versnipperen;
- Alle functies in de (fiets)straat blijven met de fiets bereikbaar, wat met aparte infrastructuur niet altijd het geval is;
- De bedrijvigheid door de velerlei activiteiten in een fietsstraat beperkt de subjectieve onveiligheid die bij aparte infrastructuur kan worden gevoeld.

Wanneer fietsstraten onderdeel uitmaken van een cyclotrade, en bijgevolg een groot aandeel fietsers in die fietsstraat mag verwacht worden, dienen best bijkomende maatregelen genomen te worden in verband met parkeren en doorgaand verkeer. ANPR camera’s of filters kunnen hierbij helpen (voor meer info, zie [Good Move](#)). Parkeren aan beide zijden is ten eerste af te raden in fietsstraten. In eenrichtingsstraten kan vb. enkel links parkeren van de rijrichting behouden worden. De autodruk moet laag zijn in fietsstraten. Optimaliseren van een fietsstraat kan door het parkeren aan te pakken, de autodruk te verminderen en goede circulatieplannen uit te tekenen.

Bij fietsstraten in eenrichtingsstraten waarbij fietsers in beide rijrichtingen zijn toegelaten (= beperkt eenrichtingsverkeer (BEV)) moeten de beide rijrichtingen voor de fietsers comfortabel zijn ingericht (vb. in Nederland past men hierbij soms een middenbermpje toe voor de fietsers in de tegenrichting).

### 2.6.5 Gemengd verkeer in een woonstraat

In woonstraten waar een maximum toegelaten snelheid van 30 km/u geldt (Stad 30), hebben fietsers geen aparte fietsvoorzieningen maar worden ze gemengd met het gemotoriseerd verkeer.

Eventueel kan hun plaats op de rijbaan geaccenteerd worden door gebruik te maken van fiets-suggestiestroken.

Meer info is hierover terug te vinden [Cahier 2 Uitvoering van gemarkeerde fietspaden en fiets-suggestiestroken](#).



Dit is echter *geen goede oplossing* voor cyclostrades. Wanneer straten met gemengd verkeer deel uitmaken van de cyclostrade, worden deze best als fietsstraat ingericht.

### 2.6.6 Autoluwe verbinding en/of afsluiten van wegen

Wegen autoluw maken is een stedenbouwkundig concept dat door autoverkeer op geselecteerde straten te ontmoedigen/fysiek onmogelijk te maken, voor een aantrekkelijkere omgeving zorgt voor het wandelen en fietsen. Lokaal verkeer, leveringen en hulpdiensten zijn er wel toegelaten.

Autoluwe verbindingen kunnen worden toegepast om twee hoofdredenen:

- Om het volume van autoverkeer langs een cyclostrade te verminderen en daarom veilig en comfortabel fietsen in gemengd verkeer mogelijk te maken, zonder speciale fietsinfrastructuur;
- Om autoverkeer die een cyclostrade moet dwarsen, te verminderen of uit te sluiten, en zo het risico op ongevallen of onderbrekingen op een kruising te verminderen.

De eenvoudigste en meest effectieve oplossing voor het autoluw maken of afsluiten van wegen is door het plaatsen van enkele paaltjes of andere obstakels (plantenbak, new jerseys, enz.) Dit maakt een straat volledig onbereikbaar met de auto, terwijl ze comfortabel berijdbaar is met de fiets.

Het is hierbij wel belangrijk om voldoende ruimte te bieden aan de fietser. Te krappe chicanes, te dicht bij elkaar geplaatste paaltjes, ... maken het onmogelijk om de route te gebruiken door minder bedreven fietsers, fietsers met kinderaanhangwagens, bakfietsen enz. Dergelijke chicanes kunnen ook knelpunten zijn en conflictpunten tussen verschillende groepen gebruikers doen ontstaan.

Hetzelfde effect kan worden bereikt vanuit een tegenovergesteld startpunt: een weg die doodlopend is voor auto's vanwege natuurlijke of kunstmatige barrière (bijv. een rivier/waterloop of afsluiting) kan voor fietsers toch een doorgang bieden (bijv. door de aanleg van een fietsbrug of door een deel van de afsluiting te verwijderen).

Als het niet haalbaar is om een gedeelte van een straat volledig af te sluiten voor autoverkeer, zijn er ook andere, minder drastische middelen om doorgaand verkeer over een gebied te verminderen, zoals:



Figuur 12 – Voorbeelden van autoluwe oplossingen.

- Beperkt eenrichtingsverkeer (BEV): fietsers zijn in beide rijrichtingen toegelaten (het autoverkeer slechts in één richting);
- Aan kruispunten vb. enkel rechts in en rechts uit bewegingen toe te laten voor gemotoriseerd verkeer (dit kan door middel van verkeersborden, markeringen en het fysiek onmogelijk maken linksaf te slaan);
- Het fietsverkeer altijd toelaten maar enkel specifiek gemotoriseerd verkeer toelaten (vb. leveringen op specifieke uren, hulpdiensten, openbaar vervoer, landbouwvoertuigen).

De gekozen richting voor eenrichtingsverkeer oplossingen moet ervoor zorgen dat de lokale straat onaantrekkelijk wordt gemaakt voor doorgaand verkeer (zodat geen sluipverkeer ontstaat).

De focus van dit cahier ligt op de ontwerprichtlijnen van cyclostrades langs lijninfrastructuur (spoorlijnen, waterlopen en eventueel autosnelwegen). In volgende hoofdstukken wordt hier dieper op ingegaan.

## 2.7 Cyclostrades langs lijninfrastructuur

De basis van dit netwerk (de “ruggengraat”) wordt gevormd door een aantal routes langs natuurlijke of kunstmatige barrières, fietspaden langs spoorwegen, waterwegen of zelfs snelwegen. **In dit cahier gaat de specifieke aandacht naar dit soort fietsinfrastructuur.**

Deze cyclostrades bestaan uit wegen die voorbehouden zijn voor fietsverkeer. Op cyclostrades wordt een gewenste snelheid (= gemiddelde snelheid) van 25 km/u (met een ontwerpsnelheid van 45 km/u) gehanteerd. Hierbij is het de bedoeling dat een fietser op een cyclostrade deze gemid-

delde snelheid kan behalen, verplichte stops (bv. verkeerslichten, het verlenen van voorrang,...) inbegrepen.

De cyclostrades worden in het gewestelijke mobiliteitsplan *Good Move* beschreven als het **Fiets PLUS-netwerk**; bedoeld voor snelle verbindingen op grootstedelijke schaal. De rechtstreekse aard en beperking van conflicten met andere gebruikers zijn er van belang. Afzonderlijke fietsvoorzieningen hebben de voorkeur boven gemengd verkeer. Ze zijn zodanig ontworpen dat er met bakfietsen over gereden kan worden (uit: *Good Move*).

*Good Move* selecteerde 15 prioritaire assen voor het Fiets PLUS-netwerk. Dit is een combinatie van vrijliggende routes langs spoorwegen.



Figuur 13 – FietsPLUS netwerk (Good Move).

Deze 15 prioritaire assen zijn:

1. Wemmel – Groenendaal;
2. Meise – Waterloo;
3. Vilvoorde – Halle;
4. UZ-Brussel – Luchthaven;
5. Kortenberg – Sint-Genesius-Rode;
6. Luchthavenweg;
7. E40 – Parkway;
8. Tervuren – Zellik;
9. Woluwedal;
10. Asse – Campus Pleinlaan;
11. Jezus-Eik – Anderlecht;
12. Spoorlijn 26;
13. Kleine Ring;
14. Spoorlijn 28.
15. Itterbeek-Ninofsepoort

Het Fiets PLUS-netwerk vormt samen met het Fiets COMFORT-netwerk een groot netwerk van fietsroutes. Volgende figuur geeft dit weer op kaart.

Van de 248 km fietsPLUS-routes, kunnen ongeveer 70 km worden beschouwd als cyclostrades in eigen bedding (het onderwerp van dit vademecum), dit is bijna een derde van het netwerk. Het gaat hier onder meer om:

- Alle fietswegen langs spoorwegen (L28, L26, L124...).
- De routes langs de A12, de E411, de E40 en de R0.
- De kanaalroute.



Figuur 14 – Multimodale wegenspecialisatie, het FietsPLUS en fietsCOMFORT netwerk.

## 3- Gebruikers van de Cyclostrades

Cyclostrades zijn in de eerste plaats bedoeld voor fietsers (al dan niet met elektrische fiets) op hun woon-werk/school verkeer, terwijl recreatie en toerisme secundair zijn. Een cyclostrade moet worden ontworpen voor gebruikers van alle leeftijdsgroepen, omdat zowel de beginnende fietser tot de zeer ervaren fietser er gebruik van maakt.

Ook "micromobiliteit" zoals steps, monowheels etc., mag er gebruik van maken. Cyclostrades zijn in ieder geval niet ontworpen voor (elektrische of andere) bromfietsen. Speed pedelecs (de bromfietsen klasse P) zijn uiteraard ook welkom op cyclostrades. Wanneer cyclostrades worden



Figuur 15 – Verkeersbord F99(c) waar speed pedelecs zijn toegelaten.

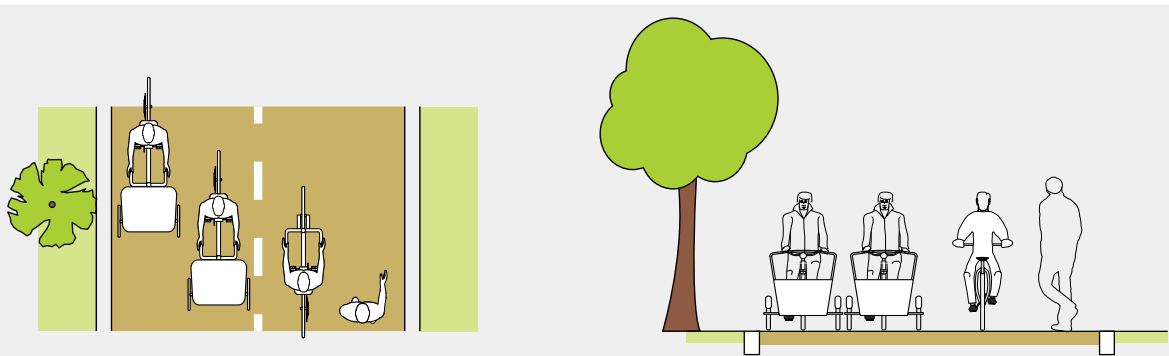
aangeduid door het F99 bord, moet het logo voor speed pedelecs ("bromfiets P") ook op het bord aangebracht worden.

Voetgangers kunnen er ook gebruik van maken, en afhankelijk van het gekozen verkeersbord om de cyclostrade aan te duiden, zijn ze ofwel "gelijkwaardige partner" als de fietser (F99 bord met logo voetganger én fietser) of mogen ze de infrastructuur wel gebruiken maar dienen ze voorrang te verlenen aan de fietser (bij D7-bord). (zie verder)

Naast reguliere gebruikers kan ook sprake zijn van incidentele gebruikers zoals onderhoudsvoertuigen en hulpdiensten. Ook nutsbedrijven (vb. bij herstellingen van kabels en leidingen), Infrabel en fauna mag je niet uit het oog verliezen bij de aanleg van cyclostrades (zie Ontwerprichtlijnen).

Gezien de cyclostrade niet tot één bepaald statuut hoort in de wegcode, hangt het gebruik af van het specifiek statuut (vb. 'jaagpad', voorbehouden weg, fietsstraat, ...) op die locatie.

Zie hiervoor ook 2.5.6 *Samenvattende tabel*.



Figuur 16 – Weggebruikers op de cyclostrade.

## 3.1 Mengen of (beperkt) scheiden?

### 3.1.1 Mengen met autoverkeer

Dit is bij een fietsstraat en op straten met gemengd verkeer (= geen fietspaden aanwezig) het geval.

Bij een lage functie van de weg (vb woonstraten) en lage intensiteit van het gemotoriseerd verkeer is ook op een snelle fietsroute menging van auto- en fietsverkeer mogelijk.

### 3.1.2 Mengen met voetgangers

Voetgangers en fietsers zijn beide kwetsbare weggebruikers en worden soms zelfs als één groep behandeld, maar fietsers houden er niet van om tussen voetgangers te rijden en voetgangers houden er niet van om tussen fietsers te lopen. Daarom is een duidelijk onderscheid tussen ruimtes die zijn toegewezen voor verschillende vormen van actieve mobiliteit vaak nuttig, vooral in stedelijke omgevingen.

Er zijn 3 mogelijkheden om met voetgangers om te gaan:

1. De infrastructuur wordt *aangeduid als fietsinfrastructuur*, waarbij de wet voorziet dat, bij gebrek aan voetgangersinfrastructuur, de voetgangers gebruik mogen maken van de fietsinfrastructuur, maar waarbij ze voorrang moeten verlenen aan de fietsers;
  - hierbij moet bekeken worden of voetgangers geen alternatieve weg kan aangeboden worden, zodat ze minder geneigd zullen zijn de cyclostrade te gaan gebruiken;

- er kan ook een soort van “natuurlijk gedrag” ontstaan, waarbij voetgangers op belangrijke ‘fietsmomenten’ (ochtendspits) automatisch deze locatie gaan mijden, maar waar deze voetgangers buiten die drukke fietsmomenten wel gebruik gaan maken van deze fietsinfrastructuur;

2. *Voetgangers en fietsers worden gemengd* (maar hebben wel elk hun eigen ‘deel’ van die gemengde infrastructuur);

3. *Voetgangers en fietsers worden (fysiek) gescheiden*, er is dus fietsinfrastructuur en voetgangersinfrastructuur.

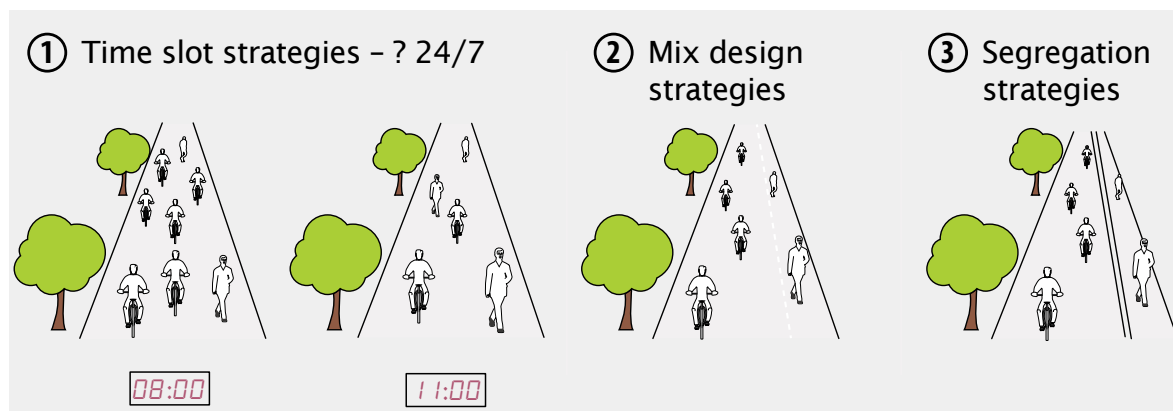
Volgende figuur geeft dit schematisch weer. Voor welke van deze drie mogelijkheden ook gekozen wordt, het moet voor alle weggebruikers duidelijk zijn hoe ze zich zullen moeten gedragen.

Bij het ontwerp moet rekening gehouden worden met de intensiteiten die er zijn/die verwacht worden.

Bij ‘scheiding’ moet lineair duidelijk zijn welke ruimte voorzien is voor de fietser, en welke plaats de voetganger toebedeeld krijgt. Enkel een punctuele aanduiding (verkeersbord) is hierbij onvoldoende, dat trekt te weinig de aandacht.

Een duidelijk onderscheid tussen de plaats voor fietsers en de plaats voor voetgangers kan gerealiseerd worden door:

- Verschillende wegverhardingen (maar beiden dienen zeer comfortabel te zijn voor de beoogde doelgroep, en conform te zijn met wat [Cahier 5](#) en [Handvest van de verhardingen voor voetgangersvoorzieningen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest](#) voorschrijft).



Figuur 17 – Relatie fietsers – voetgangers (Bron: Cycle Highway Manual)

- Een hoogteverschil, waarbij het fietspad iets lager gelegen is dan het voetpad. Hierbij moet wel uitgegaan worden van een voldoende breed voet- en fietspad.

Een hoogteverschil geeft een zeer duidelijk signaal van ‘veranderend territorium’, maar kan riskant zijn voor fietsers die een botsing met een andere weggebruiker proberen te voorkomen of gewoon een fout maken. Hogere stoepranden kunnen ook een gevaar vormen (vb aanrijden met pedaal) en kunnen de ernst van verwondingen verhogen wanneer fietsers ten val komen. Een afgeschuinde boordsteen in plaats van rechte opstanden kan hieraan tegemoetkomen. Dit maakt de fietsinfrastructuur zowel zelfverklarend als vergevingsgezind.

Voor het type stoeprand: zie verder bij *Ontwerprichtlijnen, kantopsluitingen*.

In volgende tabel worden enkele criteria gegeven wanneer mengen of scheiden kan.

#### Mengen

- Lage voetgangersintensiteiten
- Lage fietsintensiteiten
- Buitengebied

#### Scheiden

- Hoge voetgangersintensiteiten
- Hoge fietsintensiteiten
- Schoolroute
- Bestemmingen langs de route
- Binnen de bebouwde kom

*Figuur 18 – Mengen of scheiden op cyclostrades (CROW publicatie 340).*

Zie ook *Cahier 10: “Van de rijbaan afgescheiden fietsinfrastructuur”*, pagina 29 en volgende, in verband met de mogelijke conflicten tussen voetgangers en fietsers.

Enkele voorbeelden op het terrein van scheiding/menging fietsers en voetgangers. Deze maatvoering zal in een stedelijke omgeving echter zeldzaam zijn.



*Figuur 19a – Voetgangersgedeelte en fietsgedeelte wordt afgescheiden door witte lijn – Voorbeeld uit Nederland. © Joris Van Damme*



*Figuur 19b – Voetgangers- en fietsgedeelte wordt door tussenberm en lijnmarkering van elkaar gescheiden – Voorbeeld uit Duitsland, RS1. © Joris Van Damme*



*Figuur 20a – In Lyon, met ribbelstenen  
tussen fiets- en voetgangsgedeelte.*  
© Laurent Costa



*Figuur 20b – Voorbeelden uit Kopenhagen.*  
© Joris Van Damme



*Figuur 21 – Veeweydekaai, Anderlecht.* © Frederik Depoortere

## 3.2 “Nudging”

### Wat is nudging?

Een nudge is een verandering van de omgeving waarin een keuze plaatsvindt – de keuzecontext-, om op onbewust niveau die keuze te beïnvloeden. Kenmerkend voor een nudge is dat deze zich richt op gedrag van persoonlijk en algemeen belang (zoals gezond-, veilig- of duurzaam gedrag), en geen keuzeopties verbiedt of uitkomsten verandert (Thaler & Sunstein, 2009).

Nudging is gebaseerd op het principe dat weggebruikers de meeste keuzes op een snelle, automatische manier maken. Om toch redelijk goede beslissingen te kunnen nemen, gebruiken ze signalen uit de omgeving en vuistregels (Kahneman, 2012). Deze manier van beslissingen nemen is echter heel gevoelig voor invloeden van de keuzecontext en daarom kan nudgen effectief zijn. Door de keuzecontext aan te passen, kun je mensen een duwtje in de richting van het gewenste gedrag geven.

Een nudge kan een effectieve methode zijn om gedrag te veranderen. Een nudge werkt echter alleen wanneer de uitvoering goed aansluit bij de omgeving waarin het gedrag plaatsvindt en bij de psychologische processen die een rol spelen bij het gewenste gedrag.

Subtiele ontwerpdetails kunnen ervoor zorgen dat conflicten tussen voetgangers en fietsers zo veel mogelijk vermeden worden (vb. zitbanken op een afstand van de cyclostrade plaatsen zodat personen op de bank niet met hun benen op de cyclostrade terechtkomen, ruimte voorzien bij toeristische borden zodat deze bekeken kunnen worden zonder de fietsers op de cyclostrade te hinderen, fietsenstallingen zo plaatsen dat bij gestalde fietsen ook nog voldoende ruimte overblijft (en geen gedeelte van de fiets op de cyclostrade terechtkomt),... ).



Figuur 22 – Nudging richting vuilnisbak.



Figuur 23 – Nudging om de trappen te gebruiken.



Figuur 24 – Nudging in Singapore.  
© Joris Van Damme



# 4- Ontwerprichtlijnen

Het is belangrijk dat cyclostrades toekomstgericht ontworpen worden ("future proof") en voorzien zijn op een toename van het aantal fietsers.

## 4.1 Ontwerpvoertuig/ maatgevend voertuig

De cyclostrade is bij uitstek de plek waar allerlei snelle en nieuwe voertuigen een plaatsje kunnen krijgen (micromobiliteit). Omdat de ontwikkeling van dit soort voertuigen lastig te voorspellen is, en de levensduur van een cyclostrade (veel) langer is dan het voorspellend vermogen voor nieuwe voertuigen, is het aan te bevelen ervoor te zorgen dat:

- Bestaande, door menselijke kracht aangedreven voertuigen op de cyclostrade zich comfortabel kunnen bewegen;
- Het ontwerp van de route voldoende flexibiliteit biedt, zodat ook toekomstige gebruikers er een plek kunnen vinden.

Op dit moment zijn de belangrijkste ontwerpvoertuigen voor de snelle fietsroute:

- Stads- en trekkingsfietsen;
- Elektrische fietsen (ondersteuning tot 25 km/u);
- Speed pedelecs (ondersteuning tot 45 km/u);
- Wielrenfietsen (hogere snelheid, groepsgebruik, extra kwetsbaar);
- Ligfietsen (hogere snelheid, beperkte ooghoogte);
- 'Familie fietsen': bakfietsen, longtails, fiets met kar (grote draaicirkel, breder).

Maar ook:

- Onderhoudsvoertuigen (grotere breedte en massa) (sneeuwruimers van Brussel Mobiliteit, voertuigen Net Brussel).
- Interventievoertuigen.

## 4.2 Snelheid

Er zijn twee verschillende snelheidsparameters die gebruikt worden om te beschrijven hoe snel een cyclostrade is; de ontwerpsnelheid en de gemiddelde snelheid.

Een **ontwerpsnelheid** van **45 km/u** zou moeten nagestreefd worden. Dit betekent niet dat de snelheidslimiet er 45 km/u is, deze zal eerder 30 km/u zijn. Deze (hoge) ontwerpsnelheid is nodig om comfortabel te kunnen fietsen. Dit is vooral belangrijk bij het ontwerpen van bochten (zie verder) en bij hellingen (zowel vanwege de hogere snelheid als de verminderde remmogelijkheid voor de fietsers die bergaf gaan).

De 'gemiddelde snelheid' (= reissnelheid, routesnelheid, trajectnsnelheid) ligt uiteraard lager, zo rond de 25 km/u. De trajectnsnelheid is de gemiddelde snelheid op een bepaald traject die, gegeven de weg- en verkeersomstandigheden, bij gunstige zicht- en weersomstandigheden kan worden bereikt. Deze snelheid is dus de ontwerpsnelheid verminderd met de vertragingen door:

- Hoeveelheid ander verkeer;
- Samenstelling van het verkeer;
- Snelheidsvermindering bij bochten en eventuele obstakels;
- Vertragingen op kruispunten (stops en onderbrekingen).

Waarom is een hoge ontwerpsnelheid belangrijk?

- De ontwerpsnelheid bepaalt hoe snel fietsers langs het routegedeelte kunnen rijden zonder hun veiligheid in gevaar te brengen;
- Hoge ontwerpsnelheid betekent kortere reistijden en verhoogt daarom het concurrentievermogen van fietsen (ten opzichte van het autogebruik);
- Consistente ontwerpsnelheid vermindert de behoefte aan remmen en versnellen (comfort). Zelfs de gebruikers die langzamer fietsen, genieten van de voordelen van een hoge ontwerpsnelheid: het goede zicht op de route geeft voldoende tijd om beslissingen te nemen (veiligheid).

Gezien het hele Brussels Hoofdstedelijk Gewest een Stad 30 is, sinds 1 januari 2021, betekent dit ook dat de maximum toegelaten snelheid op cyclostrades eveneens 30 km/u is, behalve op een aantal uitzonderingswegen waarlangs cyclostrades ook gelegen kunnen zijn.



Figuur 25 – Het volledige van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is Stad 30 sinds 1/1/2021, behalve enkele grote assen die aan 50 km/u blijven, en uitzonderlijk aan 70 km/u.

## 4.3 Minimale zichtafstand en minimale stopafstand

### 4.3.1 Rijzicht

Om veilig en vlot (comfortabel) gebruik te kunnen maken van cyclostrades moet de fietser een goede zichtbaarheid hebben op die fietsweg. De voor hem liggende weg, het fietspad of het kruispunt moet daarom over een voldoende lengte kunnen worden overzien.

Voor de bepaling van een *comfortabel* rijzicht kan worden uitgegaan van de afstand die in 8 à 10 seconden wordt afgelegd; het *minimaal* benodigde rijzicht is de afstand die in 4 à 5 seconden wordt afgelegd.

	<i>Cyclostrades/ hoofd fietsroutes</i>
<b>Ontwerpsnelheid voor fietsers</b>	30 km/u
<b>Minimaal benodigd rijzicht</b>	35 – 42 meter

Figuur 26 – Rijzicht voor fietsers (gebaseerd op CROW publicatie 340).

### 4.3.2 Stopzicht

Ook met het stopzicht moet rekening gehouden worden. Dit heeft betrekking op de afstand die wordt overbrugd gedurende een remmanoeuvre (de stopafstand = de reactieafstand + de remafstand). Bij een snelheid van 45 km/u bedraagt het stopzicht 77 meter, bij 30 km/u bedraagt het stopzicht 40 meter, bij 20 km/u is dit 21 meter (uitgaande van 2 seconden reactietijd en een remvertraging van 1,5m/s<sup>2</sup>). Dit zicht is niet alleen op wegvakken van belang, maar (zeker) ook op kruispunten. Dit betekent vb. dat er geen zichtbelemmerende elementen mogen geplaatst worden aan de kruispunten.

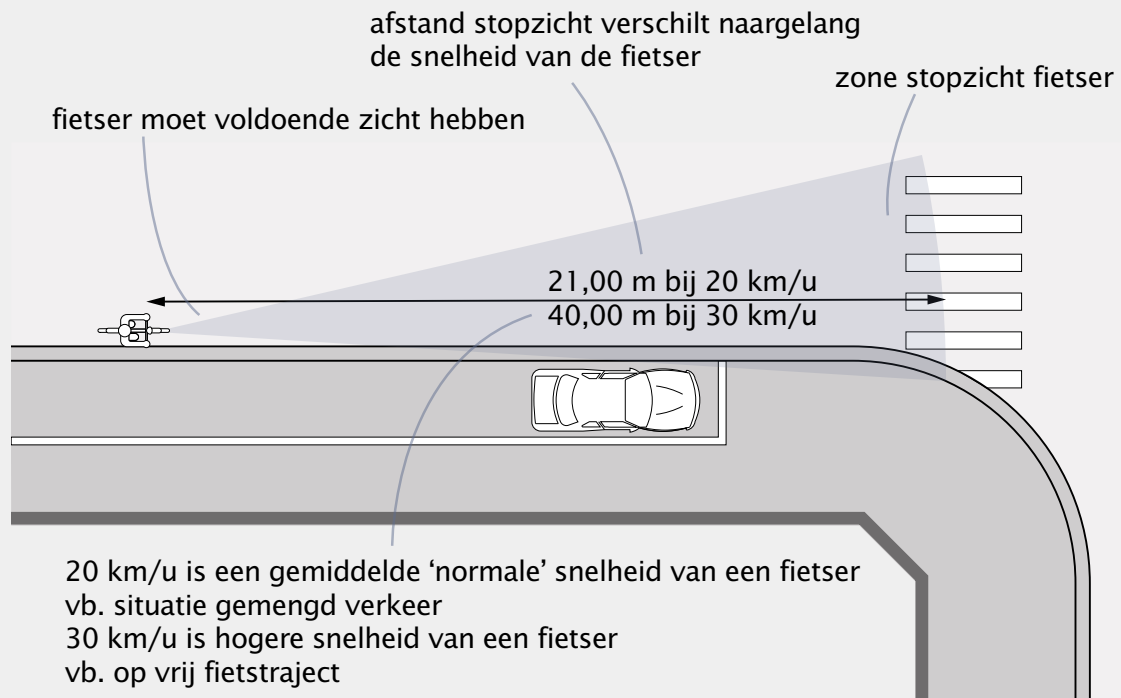
Schematisch wordt dit:

<b>Snelheid</b>	Bij 45 km/u	Bij 30 km/u	Bij 20 km/u
<b>Stopzicht</b>	77 meter	40 meter	21 meter

#### Enkele formules:

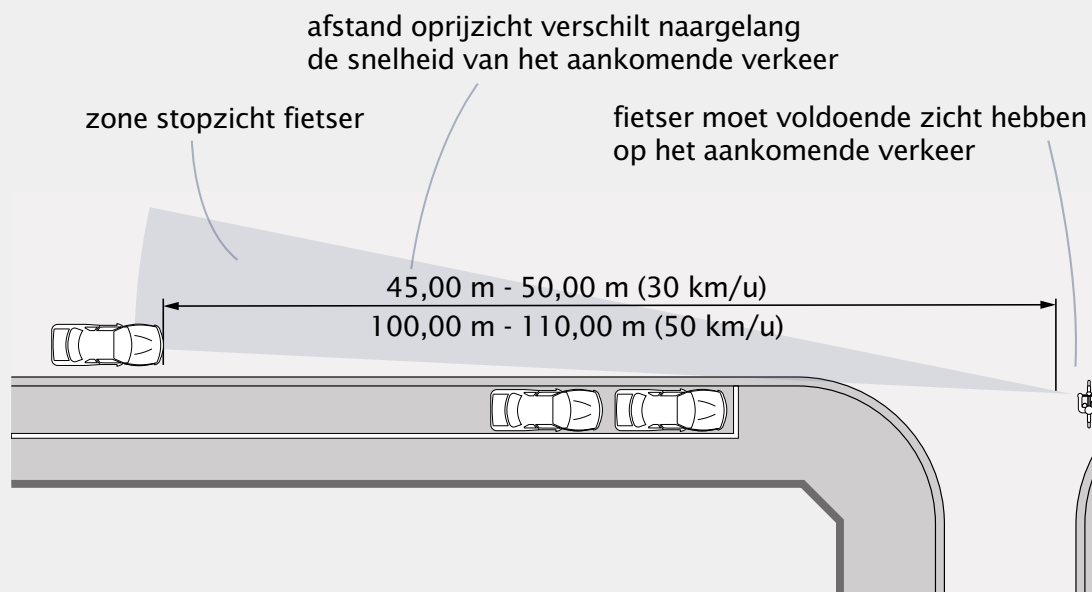
- De stopafstand =  
reactietijd  $\times$  beginsnelheid + remweg
- De remweg =  
de gemiddelde snelheid  $\times$  remtijd
- De remtijd =  
beginsnelheid / de remvertraging

### stopzicht: het stopzicht is het zicht nodig om veilig te kunnen remmen tot stilstand



Figuur 27 – Het stopzicht (bron: Draaiboek Openbaar Domein Antwerpen).

### oprijzicht: het oprijzicht is het zicht nodig om veilig een rijweg te kunnen oversteken



Figuur 28 – Het oprijzicht (bron: Draaiboek Openbaar Domein Antwerpen).

### 4.3.3 Oprijzicht

Oprijzicht is vooral van belang bij kruispunten waar fietsers voorrang moeten verlenen. Uiteraard is bij het ontwerpen van cyclostrades het oprijzicht voor het kruisend verkeer ook een belangrijk aandachtspunt (ook als de fietser er voorrang heeft). Om ervoor te zorgen dat fietsers op cyclostrades ongehinderd het kruispunt kunnen passeren, moet het kruispunt zo zijn vormgegeven dat dwarsend verkeer (overstekende voetgangers, andere fietsers, gemotoriseerd verkeer) dit met goed zicht (oprijzicht) op de gebruikers van de cyclostrade kan doen.

## 4.4 Horizontaal alignement

### 4.4.1 Breedte

De cyclostrade moet op een comfortabele manier ruimte geven aan fietsers. Zowel met het type fietser (onervaren, zeer ervaren, kind, oudere,...) als met het soort fiets (fiets met fietskar, mountainbike, elektrische fiets, gewone stadsfiets, bakfiets,...) moet rekening gehouden worden.

Daarom moet de breedte van een cyclostrade snellere fietsers in staat stellen om langzamere fietsers veilig in te halen.

Omdat fietsers graag met elkaar praten, moet het voor het grootste deel van de route ook mogelijk zijn om naast elkaar te rijden.

Gezien de verwachte druktes op cyclostrades en om conflicten te vermijden tussen verschillende types fietsers, is de **standaardbreedte van een cyclostrade 4 m**. Dit zorgt ervoor dat 2x2 fietsers elkaar kunnen passeren.

#### Een goedgekozen dwarsprofiel biedt:

- Ruimte om naast elkaar te fietsen;
- Ruimte om in te halen;
- Ruimte ter voorkoming van conflicten met tegenliggers;
- Ruimte ter voorkoming van bermongevallen.

*Uit: CROW Publicatie 340, Inspiratieboek snelle fietsroutes*

	Enkelrichtingsfietspad	Dubbelrichtingsfietspad
<b>Cyclostrades</b>	Standaardbreedte = 2,5 m	Standaardbreedte = 4 m  Wanneer meer dan 4m beschikbaar is, geef je de overige ruimte aan de voetganger.

Figuur 29 – Tabel voor de dimensionering van cyclostrades.

*Nota bij de figuur: Deze afmetingen zijn de afmetingen van de vrije doorgangruimte op het fietspad, en bijgevolg exclusief de bufferzones. Er moet steeds naar de standaardbreedte worden gestreefd.*

Uiteraard moet de breedte vermeerderd worden wanneer grote aantallen fietsers verwacht worden.

Fietsberaad Vlaanderen bekijkt duurzame breedtes voor fietsinfrastructuur in functie van het aantal (verwachte) fietsers. Zie [www.fietsberaad.be](http://www.fietsberaad.be) voor meer info.

### 4.4.2 Typedwarsprofiel

Het typedwarsprofiel van de cyclostrade bestaat uit:

- 1 meter schrikstrook (inclusief betonnen kantstrook);
- 4 meter fietsweg;
- 1 meter schrikstrook (inclusief betonnen kantstrook).

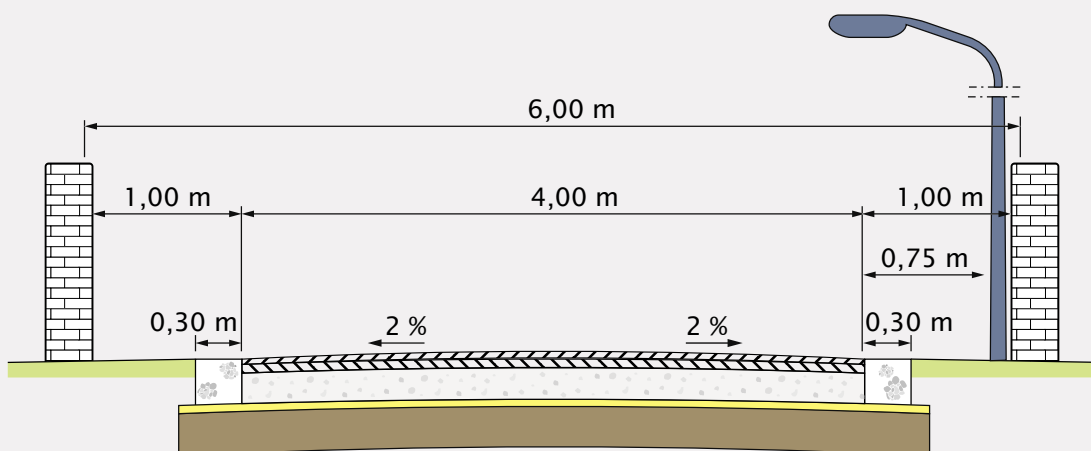
Daarnaast wordt rekening gehouden met de geldende veiligheidsafstanden ten opzichte van het spoor en andere obstakels.

Dit typeprofiel dient aangepast en aangevuld in functie van de toepasselijke afwateringssystemen (zie § 4.4.5).

Qua verharding is okerkleurige asfalt (bitumineuze verharding) de standaard. Er wordt gewerkt met een asfaltonderlaag en een gekleurde asfalttoplaag, samen 10 cm, daar waar er geen zwaar verkeer wordt verwacht (zometer zal men de opbouw hieraan moeten aanpassen, zie § 4.9). Ook de fundering en de onderfundering kunnen afwijken in functie van de ondergrond en de belasting.



Figuur 30 – Voorbeeld van de cyclostrade F1, Zemst. © Joris Van Damme



Figuur 31 – Typedwarsprofiel cyclostrade (bron: Oost-Vlaanderen).

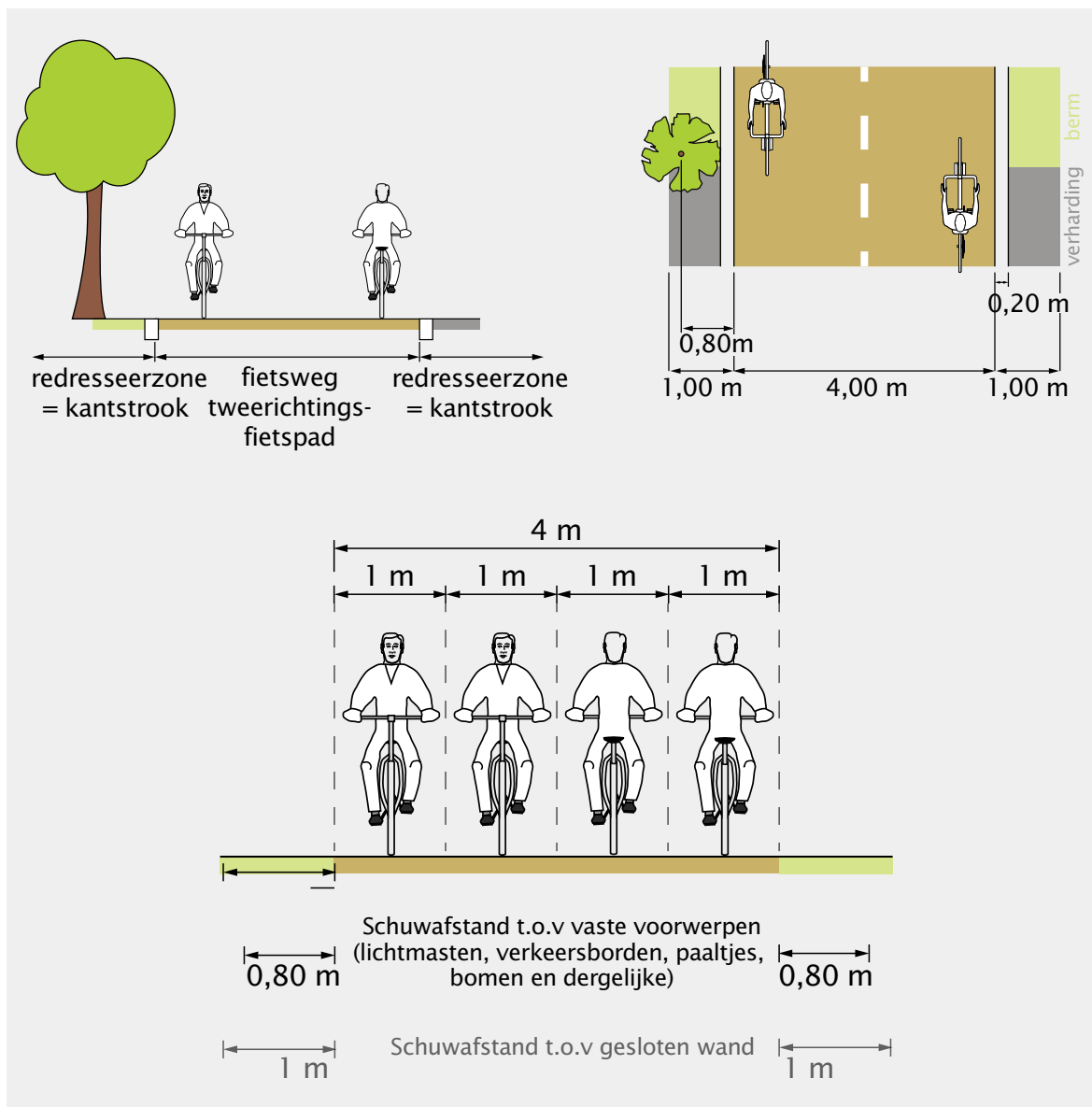
### 4.4.3 Bufferzones

Aan weerszijden van de cyclostrade wordt telkens **één meter vrije zone behouden** (dit is de standaardbreedte, als uiterste minimum en in uitzonderlijke situaties kan dit tot 60 cm teruggebracht worden). Deze zone is bedoeld als veiligheidsstrook. De betonnen kantstrook, die dienstdoet als redresseerstrook, maakt deel uit van deze zone. Binnen deze zone kunnen verkeersborden, bewegwijzering en verlichtingspalen geplaatst worden op min. **80 cm van de rand van de cyclostrade**. Binnen deze zone worden geen andere obstakels geplaatst.

De vrije zone kan grassen, bodembedekkers en kruidachtigen bevatten en moet intensief onderhouden worden door de wegbeheerder.

Bestaande vegetatie wordt optimaal behouden. Wanneer meer ruimte ter beschikking is wordt de reststrook buiten deze zone aangeplant met streekeigen groen voor een landschappelijke inpassing van de cyclostrade.

Grasbetontegels zijn niet erg comfortabel voor voetgangers, wanneer ook voetgangers van de cyclostrade zullen gebruik maken kan beter voor een ander materiaal gekozen worden.



Figuur 32 – Dwarsdoorsnede cyclostrade.



Figuur 33 – Kantopsluitingen (boordsteen) cyclostrades, Vlaanderen.

#### 4.4.4 Boordsteen

Een kantopsluiting (een vlakke of afgeschuinde trottoirband), zonder opstand, geplaatst langs de cyclostrade is aan te bevelen.

Zeker wanneer de cyclostrade in asfalt wordt uitgevoerd (de standaard) is materiaal technisch een kantopsluiting noodzakelijk. Cyclostrades in beton hebben technisch gezien minder nood aan een kantopsluiting.

Een kantopsluiting kan een aantal functies vervullen:

- *Functioneel*: vergroten van de effectieve breedte van het pad (invulling geven aan de toeslag tussen de rijloper en de berm, fietsers kunnen meer rechts rijden);
- *Constructief*: voorkomen van schade aan de rand van de rijloper (vooral bij cyclostrades in asfalt, bij cyclostrades in beton is een kantopsluiting minder belangrijk) (om wortelopdruk tegen te gaan moet men bijkomende maatregelen nemen, vb afstand van de bomen tot de fietspaden vergroten, wortelwerende verticale systemen aanbrengen, kijken naar type bomen etc.);
- *Esthetisch*: zorgen voor inkadering van de rijloper;
- *Veiligheid*: geleiding en voorkomen van bermongevallen.

Uiteraard mag de kantopsluiting zelf geen obstakel vormen voor fietsers.

Wanneer geen kantopsluiting voorzien wordt (vb bij cyclostrades in beton), kunnen kantmarkeringen zorgen voor de nodige geleiding van de fietser. Zie hiervoor 4.7.2 *Kantmarkering*.

##### 4.4.4.1 Kantopsluiting naast het voetpad

Type stoeprand:

Een trapeziumvormige stoeprand, met hoogteverschil tussen 5 en 11 cm en een hellingshoek tussen 15 en 30 graden (hellingsverhouding tussen 1:4 en 1:2) worden als goede voorbeelden gezien. De uitvoering moet natuurlijk nauwkeurig uitgevoerd worden om verticale boorden te vermijden. Volgens testcases in de stad Vancouver kreeg een afgeschuinde stoeprand van 50 mm met een helling van 1:3 (5 cm hoogteverschil over 15 cm horizontale ruimte) de meest positieve feedback van fietsers, voetgangers, slechtziende voetgangers en rolstoelgebruikers. Dit is hoog genoeg om een merkbaar verschil te vormen voor zowel fietsers als voetgangers, maar ook met een zeer laag



Figuur 34 – Scheiding fietsers/voetgangers, Brugge, België. © CHIPS project



Figuur 35 – Scheiding fietsers/voetgangers, Arnhem, Nederland. © CHIPS project

risico dat fietsers vallen tijdens het rijden tegen de stoeprand of het raken van de stoeprand met een pedaal.

De boordsteen in bovenstaand voorbeeld zorgt voor een visuele en tactiele scheiding van de verschillende modi én is vergevingsgezind. (in eerste instantie moet de breedte van fiets- en voetgangersgedeelte voldoende zijn).

Er is nog verder onderzoek nodig om te komen tot andere goede (vergeevingsgezinde, leesbare) afscheidingen tussen fiets – en voetgangersgedeelte.

#### 4.4.4.2 Kantopsluiting bij solitaire cyclostrade (berm langs beide zijden)

Bij **cyclostrades met een verharding in asfalt** wordt aanbevolen om steeds een kantopsluiting te voorzien, ook daar waar geen voetpad naast

gelegen is. Dit heeft voordelen op het vlak van de aanleg van het asfalt, en zal het risico op schade aan de randen van het asfalt fors verminderen:

De verdichting van de randzone van het asfalt kan veel beter gebeuren (duurzaamheid van de rand zal veel beter zijn, minder risico op rafeling van de asfaltlaag). Het warme asfalt wordt letterlijk ingesloten door de kantopsluiting tijdens het walsen. Esthetisch heeft het ook voordelen: de rand is mooi recht. Zonder kantstrook zal men de rand van het asfalt moeten afwalsen met een kantroller of afsnijden met een kantsnijder gemonteerd op de walsmachine. (Voor meer informatie zie de [OCW-handleiding A96 § 1.6.6.2, § 1.6.6.3 en § 3.6.2.1.](#))

Wanneer geen kantopsluiting wordt gebruikt, zal men een grotere verhardingsbreedte moeten voorzien tijdens het ontwerp. Voor iedere asfalttonderlaag en ook voor de funderingslaag dient men een overbreedte te voorzien aan de beide randen. Deze overbreedte ( $\pm 10$  à  $15$  cm) is nodig om de volgende bovenliggende asfaltlaag te kunnen uitvoeren zonder randopsluiting (trapsgewijze opbouw). In geval van een kantopsluiting hoeft men geen overbreedtes te voorzien bij de verhardingslagen.

De niet afgesteunde randen zijn ook gevoeliger voor ingroei van planten (het asfalt is er meer open van structuur). Op langere termijn zullen de niet afgesteunde randen makkelijker vervuilen en rafelen.

Randeffecten beter vermijden: de aanwezigheid van een kantopsluiting (kantstrook en de fundering) zal het minder makkelijk maken dat oppervlaktewater aanwezig naast de rand van de cyclostrade kan insijpelen in de randzone van de wegstructuur (0,5 à 1 meter) en er de fundering kan gaan aantasten en verzwakken. Indien dit kan gebeuren, zal zwaar verkeer dat over deze randen rijdt of een vorstperiode een verhoogd risico geven op het afbreken, scheuren of verzakken van de asfaltrand van de cyclostrade. Wij verwijzen voor meer details van dit randeffect naar de [OCW-handleiding A88](#) (blz 30).

Bij **cyclostrades in beton** waar geen voetpad naast gelegen is, kan de kantopsluiting weggelaten worden. Een visuele kantafsluiting (vb. in fluorescerende verf), zorgt hierbij dan wel voor een goede geleiding. Zie hiervoor ook 4.7.2 *Kantmarkeringen*.





*Figuur 36 – Voorbeeld van een cyclostrade in asfalt, met kantopsluiting, de F1 in Zemst, Vlaanderen.*



*Figuur 37 – Voorbeeld van de cyclostrade in gietbeton, zonder kantopsluiting, Madridlaan, Brussel.*

#### 4.4.5 Afwatering en grachten

Bij het ontwerp van de dwars- en lengteprofielen van de cyclostrade dient niet alleen aan de dimensionering gedacht te worden wat betreft de verkeersbelasting en vorstbescherming van de structuur (zie § 4.9), maar dient ook de waterhuishouding van de structuur van de cyclostrade nagekeken te worden. Men dient steeds de structuur te vrijwaren van water, aangezien water de stabiliteit en draagkracht van de structuur kan ondermijnen.

Voor een goede waterhuishouding voor wegstructuren verwijzen wij naar de [OCW-handleiding A80/09](#) “voor de bescherming van wegconstructies tegen de inwerking van water”.

Men zal bij voorkeur werken met een cyclostrade waarbij de verharding in dakprofiel wordt aangelegd. Het is belangrijk dat het water hierna zo snel als mogelijk weg van de rand van de cyclostrade-structuur wordt gevoerd.

Hiervoor heeft men **vier mogelijkheden**:

- Grachten (details en afmetingen, zie [OCW-handleiding A88](#));
- Wadis (infiltratiezones om het water te laten infiltreren in de bodem);
- Drainerende fundering (voor ontwerpregels en aanbevelingen zie [OCW-handleidingen](#));
- Afvoerbuizen ([handleiding OCW](#)).

De droogteproblematiek brengt nieuwe uitdagingen met zich mee, ook op het vlak van afwatering. Elke liter regenwater die in de grond kan insijpelen is beter dan regenwater dat gewoon afgevoerd wordt naar de riolen. Er dient bekeken te worden of de redresseerstrook (bufferstrook) voor waterbuffering kan zorgen.

Waar mogelijk wordt dan ook ofwel een gracht ofwel een wadi (infiltratiezone voor regenwater) voorzien. Op die manier kan voldaan worden aan de vereisten voor bodeminfiltratie.

Wadi's kan men enkel voorzien daar waar de ondergrond voldoende waterdoorlatend is. Bovendien dient men voldoende afstand (minstens > 1 meter) te voorzien tussen de wadi en de rand van de structuur van de cyclostrade. Indien het water te dicht bij de rand van de wegstructuur wordt geïnfilteerd, kan dit water in de rand van de wegstructuur gaan infiltreren, en het draagvermogen ervan gaan ondermijnen, met randschade (verzakkingen, scheuren) tot gevolg. Wij verwijzen voor meer details van dit randeffect naar de [OCW-handleiding A88](#) (blz 30).

Wanneer onvoldoende plaats beschikbaar is voor een gracht of een wadi, kan men overwegen om het regenwater in een drainerende fundering te bufferen. Vervolgens kan het water infiltreren in de ondergrond. Dergelijke oplossing is niet steeds mogelijk, aangezien de ondergrond hiervoor voldoende waterdoorlatend moet zijn. Wij verwijzen naar de OCW-handleidingen voor de ontwerpvoorschriften.

Indien bovenstaande mogelijkheden niet mogelijk zijn (plaatsgebrek, onvoldoende waterdoorlatendheid van de ondergrond), zal men het water moeten afvoeren door conventionele methoden (riolering, waterslikkers).

Plaatselijke ondergrondse regenwaterreservoirs (onder verharding) moeten toegankelijk zijn voor onderhoud.

Bij cyclostrades naast spoorwegen, mag geen afwatering zijn naar het spoor toe, tenzij er een gracht aanwezig is tussen het spoor en de cyclostrade. Er kan ook een (gedeeltelijke) buffering in de fundering worden overwogen in dit geval.

De afwatering dient zo ontworpen te worden dat er nog comfortabel gefietst en gewandeld kan worden.

Bij tunnels moet extra aandacht gaan naar een goede afwatering. Uiteraard mag geen water in de tunnel blijven staan. Bovendien dient men aandacht te geven aan het voorkomen dat grondwater de tunnel binnendringt.

#### 4.4.6 Bochtstralen

Het verloop van de cyclostrade is zo recht mogelijk. Bochten, hoogteverschillen (zie verder), obstakels en stops (vb. kruispunten waar de cyclostrade geen voorrang heeft) worden zoveel mogelijk vermeden.

**Bochtstralen** op cyclostrades zijn **standaard 35 meter**. Dit is een ambitieuze maat en zal bekeken moeten worden in functie van het ruimtebeslag.

Softwaretools maken het mogelijk om te simuleren of fietsers (ook bakfietsen, tandems, etc.) vlot de bochtstralen in het ontwerp zullen kunnen gebruiken. Dit kan nuttige info opleveren over het traject dat verschillende types fietsen volgen, en het is belangrijk daar in de ontwerpfase rekening mee te houden.

## 4.5 Verticaal alignement

### 4.5.1 Afsluiting, omheining

#### 4.5.1.1 Algemeen

Het basisprincipe is om geen omheiningen te plaatsen wanneer dit niet noodzakelijk is. Dit voorkomt de barrièrewerking bij de passage van mens en dier. Zie ook hoofdstuk 4.4.31 *fauna-voorzieningen met betrekking tot afsluitingen*.

Wanneer er dan toch een gegronde reden is om een omheining te plaatsen, wordt met volgende elementen rekening gehouden:

- Pas de afbakeningselementen aan door om de 15 meter openingen van 10 tot 20 cm<sup>2</sup> te voorzien. Kies de grootst mogelijke opening om ook grotere dieren van deze doorgang te laten profiteren. Als de totale lengte van de omheining minder dan 15 meter bedraagt, moet ten minste 1 doorgang worden voorzien;
- Gebruik eventueel ook openingen die de weggebruiker laten zien waarvoor ze dienen, zoals een 'egeldoorgang' (= opening in de vorm van een egel silhouet);
- De voorkeur gaat uit naar inheemse hagen, vooral die welke spontaan op de site groeien;
- Als het toch nodig is om een omheining te plaatsen, bestaat het compromis erin tussen de haag en de omheining een omheining type 'ursus' ondersteboven te plaatsen, met de grote mazen onderaan. Ze wordt dan verborgen door het planten van een hoger geworden haag. De maaswijdte is minimaal 15 cm<sup>2</sup>;
- Wanneer de omheining bestaat uit dichte mazen, zorg dan voor gaten van 20 cm<sup>2</sup> om de 15 meter of minstens één opening indien de lengte minder dan 15 meter bedraagt;
- Bij gebruik van kastanjehouten omheiningen dient deze van tevoren goed te zijn ontschorst (vrij wit), anders bestaat het gevaar op vorming van kastanjekanker (schimmel);
- Om de omheining goed aan te spannen, is het aan te raden om 2 tot 3 spankabels tussen de palen aan te brengen voordat de omheining geïnstalleerd wordt en deze aan de palen en spankabels te bevestigen. De palen worden tot op 1/3 van hun lengte in de grond geheid. De omheining wordt op de grond geplaatst, maar aan de basis worden om de 15 meter drie latten doorgezaagd om kleine dieren door te laten. De punten moeten steeds naar boven worden geplaatst:

- ▣ Omheining van 50/60 cm hoog: 2 kabels. Afstand tussen de latten: minstens 4 cm tot 7,5 cm.
- ▣ Omheining van 80 cm of meer: 3 kabels. Afstand tussen de latten: 7,5 cm.

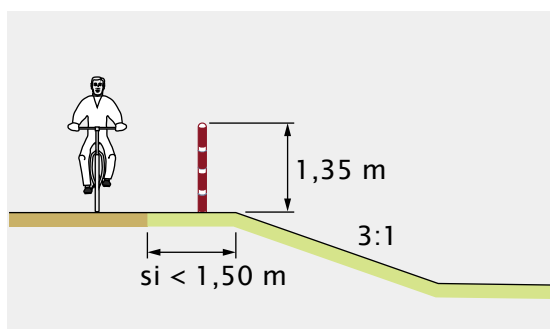
Voor een robuustere omheining:

- De palen worden om de 1,30 meter à 2 meter geplaatst met om de 30 meter steunbalken (stutbalken die schuin tegen de verticale balken worden geplaatst) bij elke verandering van richting van de omheining en aan de uiteinden ervan;
- De omheining wordt aan elke paal bevestigd met verschillende krammen (spijkers in U-vorm meestal ter hoogte van elke draad van de omheining) en kan worden verstevigd via dwarsbalken (half rondhout dat bovenaan en onderaan de omheining horizontaal wordt bevestigd) of metalen stangen;
- Om de doorgang van kleine dieren mogelijk te maken volstaat het de omheining 10 cm boven de grond aan de palen vast te maken. De punten moeten altijd naar boven geplaatst worden.

Over afsluitingen met aandacht voor wild-passages vind je meer op: [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/elecfile/RT\\_Clatures\\_faune\\_NL.pdf](https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/RT_Clatures_faune_NL.pdf)

#### 4.5.1.2 Afsluiting bij hoger gelegen cyclostrade ten opzichte van terrein

Als de cyclostrade hoger gelegen is dan het terrein, is een strook met een minimale breedte van 1,5 m vereist. Als dit niet mogelijk is, wordt best een omheining geplaatst.



Figuur 38 – Bufferzone bij hoger gelegen fietspad.

#### 4.5.1.3 Afsluiting langs spoorlijnen

Bij de aanleg van cyclostrades langs spoorwegbeddingen moet steeds samengewerkt worden met Infrabel.

In de overeenkomst tussen Infrabel en Brussel Mobiliteit betreffende fietsinfrastructuur in spoorwegbeddingen staat beschreven: *Het beveiligen van spoorlijnen wordt verzekerd door een hek met een minimale kruishoogte van 1,80 m dat plaatselijk naar 2,40 m kan worden gebracht op verzoek van Infrabel, of door een gelijkwaardige doeltreffende maatregel. De afstand tussen de buitenrail en de projectgrens zal minimaal 3,00 m bedragen.*

Infrabel moet dus steeds betrokken worden bij de realisatie van cyclostrades langs spoorlijnen.

Bij alle projecten die een impact kunnen hebben op de aanleg van een bestaande fiets- of voetgangersweg of waarvoor een kennisgeving werd verzonden door het Gewest, raadpleegt Infrabel het Gewest (uit convenant Infrabel – BHG).

#### 4.5.2 Hellingen

Hellingen moeten berijdbaar zijn voor alle mogelijke fietsers (van minder fitte tot zeer sportieve fietser) en op verschillende types van fietsen (stadsfiets, bakfiets, ...).

Naast de gebruiker en het vervoermiddel spelen ook de omgeving en omstandigheden een rol; veiligheid, beleving, gevoel van omrijden, veel/weinig tegenwind, temperatuur, zichtlijnen, ...

In het algemeen geldt:

Hoe groter het te overbruggen hoogteverschil, hoe lager het hellingspercentage dient te zijn. Logisch, want hoe steiler de helling, hoe minder lang fietsers deze kunnen trotseren.

Bij lange hellingbanen is het om deze reden aan te raden het hellingspercentage naar boven toe geleidelijk af te laten nemen.

Steile hellingen afdalen lijkt op het eerste gezicht misschien niet zo'n probleem, maar bij steile hellingen worden hogere snelheden bekomen, wat zorgt voor een langere remweg.

Veel hoogteverschillen op een cyclostrade verhogen de inspanning van de fietsers, waardoor het gebruiksgemak en het concurrentievermogen van cyclostrades afnemen.

Hellingen kunnen een kritieke risicofactor zijn voor kruisingen op hellingen maar eveneens voor kruisingen kort na de afdaling van een helling. Fietzers die bergaf rijden hebben minder tijd om te reageren en hebben aanzienlijk langere afstanden nodig om te stoppen. Remmen kan een veiligheidsrisico inhouden of ronduit gevaarlijk zijn bij ongunstige weersomstandigheden.

De breedte op hellingen kan soms vergroot moeten worden gezien fietsers die bergafwaarts rijden baat hebben bij een grotere veiligheidsmarge vanwege de hogere snelheid en degenen die bergop gaan meer ruimte nodig hebben om de fiets te balanceren vanwege de lagere snelheid (vetergang).

Verschillende handboeken berekenen de hellingsgraad in functie van het te overwinnen hoogteverschil; korte steile hellingen kunnen acceptabel zijn, op voorwaarde dat de fietsers ruimte hebben om te versnellen voordat ze klimmen en – in omgekeerde richting – vanzelf kunnen vertragen zonder te moeten remmen na het afdalen. Als de typologie het niet toelaat om een comfortabele helling te voorzien, dan moet een goed alternatief voorzien worden.

De helling voor fietsers mag in het algemeen niet hoger zijn dan 6%, hoewel zeer korte stukken van maximaal 10% aanvaardbaar kunnen zijn. Voor langere stijgingen moeten hellingen worden teruggebracht tot 2-3%.

#### Hellingen:

- Standaard: 4,4% en nooit niet hoger dan 6%.
- Zeer korte stukken van max 10% kunnen aanvaardbaar zijn.
- Bij zeer lange stijgingen wordt de hellingsgraad naar 2 à 3% teruggebracht.
- De PBM-vereisten meenemen indien pertinent.

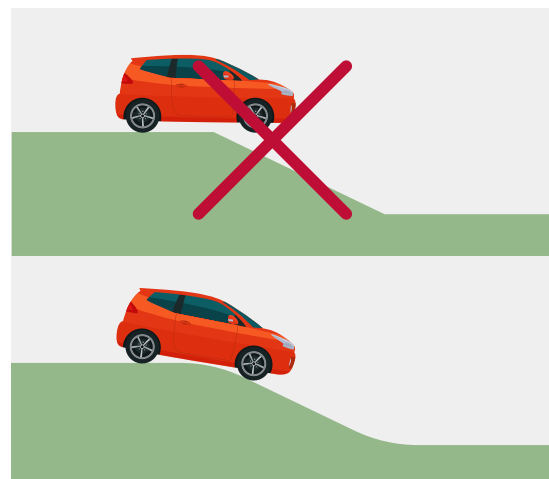
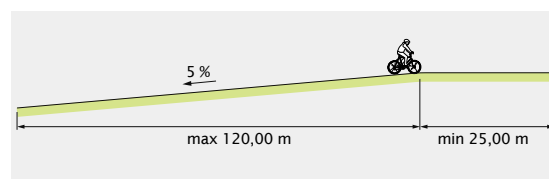
Helling %	Max. afstand	Max. hoogte
12	18,00 m	2,16 m
10	27,00 m	2,70 m
8	45,00 m	3,60 m
6	90,00 m	5,40 m
5	120,00 m	6,00 m
3	zonder limiet	zonder limiet

Figuur 39 – Hellingsgraden cyclostrades in relatie tot maximale lengte en te overbruggen hoogte.

Of zie volgende link om de optimale hellingsgraad te bepalen: [https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Wp0WrcL-14RsaCl8z4D\\_JSk2s-vRM2l64-TmhiP8w6wA/edit#gid=0](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Wp0WrcL-14RsaCl8z4D_JSk2s-vRM2l64-TmhiP8w6wA/edit#gid=0)

Soms zal de afweging moeten gemaakt worden tussen een minder comfortabele helling (> 6%) of een omrijfactor om een minder steile helling te bekomen. Maar er spelen ook nog andere factoren. Zo is er bv. aan de Docksrotonde een steile helling (10%), die niet anders kon ingepast worden, maar die wel toelaat om de tweevaksrotonde te vermijden. Er zit wel een bocht in, zodat je als fietser verplicht bent te vertragen en je momentum te verliezen. Met dit alles moet dus rekening gehouden worden bij de aanleg van een cyclostrade.

Als de af te leggen afstand groter is dan 120 m, dan is een horizontaal vlak (platform, een 'rustpunt') met een minimale lengte van 25 m vereist.



Figuur 40 – Hellingen cyclostrades. Een enigszins gerelateerde parameter aan de hellingsgraad, is de verticale kromtestraal. Hoe hoger die straal, hoe vloeiender de overgang tussen delen van het fietspad met verschillende hellingen.

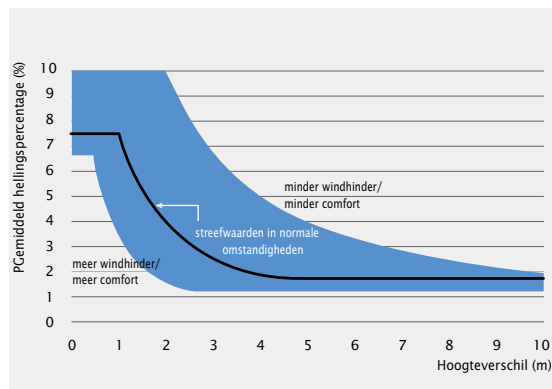
Ook bij flauwere hellingen in open terrein wordt best zo'n 'rustpunt' voorzien (= een horizontaal vlak), wanneer de overheersende windrichting vaak tegenwind oplevert.

Zie onderstaande figuur. De door een fietser ervaren 'zwaarte' van een hellingbaan (Z) kan berekend worden als (gemiddelde) hellingspercentage in het kwadraat maal de lengte van de hellingbaan (L) of het hoogteverschil (H) in het kwadraat gedeeld door de lengte.

$$Z = (H/L)^2 \times L = H^2/L$$

Er kan hierbij gewerkt worden met een X-factor ( $X = L/H^2$ ); een rekenkundig equivalent voor de zwaarte:  $X = 1/Z$ .

Het is wenselijk de bovengrenzen van het comfort aan te houden (de X-factor) en dus de ondergrens voor de zwaarte van de helling (de Z-waarde).



Figuur 41 – Bandbreedte hellingspercentages  
(bron: CROW publicatie 340).

Volgende formule biedt inzicht in de moeilijkheidsgraad van een fietshelling:

$$Z = (H/L)^2 \times L = H^2/L$$

Waarbij Z = zwaarte

En waarin

L = lengte van de helling in meter

H = hoogteverschil in meter

**Bij normale omstandigheden geldt Z = 0,075 als streefwaarde; (= de zwarte lijn in de grafiek).**

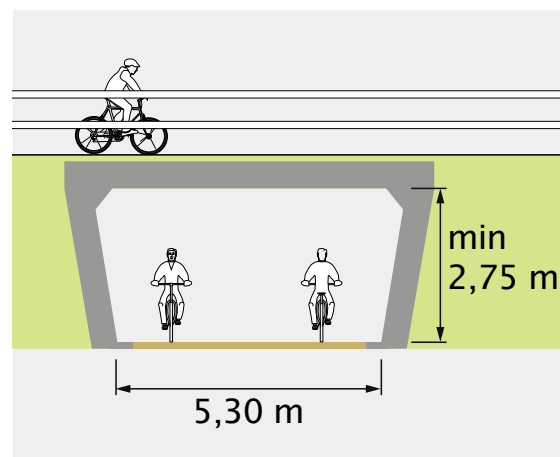
De bovengrens van de bandbreedte minder windhinder/minder comfort is gebaseerd op  $Z = 0,200$  met een maximum van 10%; de ondergrens (meer windhinder/meer comfort) op  $Z = 0,033$  met een maximum van 6,67% en een minimum van 1,25%.

Bij het bepalen van het hellingspercentage is de zwarte lijn in de grafiek dus de streefwaarde.

Een enigszins gerelateerde parameter aan de hellingsgraad, is de verticale kromtestraal. Hoe hoger de straal, hoe vloeiender de overgang tussen delen van het fietspad met verschillende hellingen.

### 4.5.3 Minimale hoogte onderdoorgangen

Bij onderdoorgangen moet de minimale vrije hoogte ongeveer 275 cm te zijn.



Figuur 42 – Minimale hoogte bij fietsbruggen.

### 4.5.4 Obstakels

Obstakels op het fietspad moeten vermeden worden. Ook obstakels (net) naast de cyclotrade kunnen gevaarlijk zijn.

Obstakels kunnen een veiligheidsrisico vormen door:

- Risico op een botsing tussen de fiets of fietser en het obstakel zelf;
- Toenemende ernst van verwondingen bij een val of botsing (harde voorwerpen, scherpe randen etc.).

Als het niet mogelijk is om obstakels helemaal te vermijden, moeten ze van tevoren goed zichtbaar zijn en zo "vergevingsgezind" mogelijk zijn.

Obstakels worden in de bufferzone geplaatst (maar op een veilige afstand van het fietspad, dit is op minimum 80 cm van de rand van de cyclotrade, zie eerder).

Grote obstakels (zoals een transformatiepost van Infrabel) komen veelvuldig voor in Brussel. Deze obstakels moeten in het ontwerp worden meegenomen.

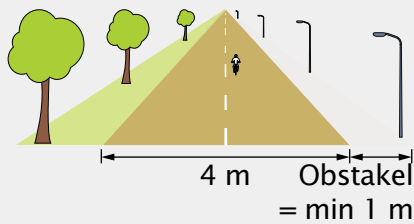
Wanneer obstakels onmogelijk verwijderd of op een veilige afstand van de cyclostrade geplaatst kunnen worden, moet belijning op de grond het obstakel 'inleiden', vergelijkbaar met de belijning die aan een paaltje voorafgaat. In het geval dat het obstakel tot op de rand van de cyclostrade staat, moet ter hoogte van het obstakel, de cyclostrade naar 3 meter teruggebracht worden (in plaats van de standaardbreedte van 4 meter), zodat één meter tussen obstakel en cyclostrade 'vrij' blijft (en dus als bufferzone fungeert). Deze zone dient met markeringen te worden aangeduid (zoals vb bij een verdrijvingsvlak). De verharding moet dezelfde zijn als deze van de

cyclostrade. Die zone met markeringen moet dus ook berijdbaar zijn.

Wanneer tussen twee opeenvolgende obstakels een tussenafstand van 30 à 60 meter is, dan dient de cyclostrade enkel ter hoogte van het obstakel te versmallen om na het obstakel terug te verbreden naar 4 m. Dit is een veel gewenste oplossing dan wanneer de cyclostrade over de volledige lengte naar 3 m gebracht zou worden.

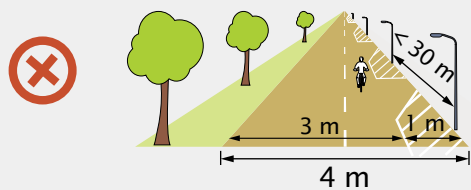
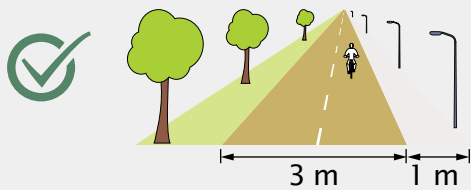
Wanneer de tussenafstand tussen twee opeenvolgende obstakels te klein is om als fietser vlot voorbij het eerste obstakel terug uit te wijken om de volledige breedte te kunnen benutten én het volgende obstakel vlot te kunnen ontwijken, wordt de cyclostrade plaatselijk beter wél versmald naar 3 meter (en worden de 2 obstakels als één obstakel samengenomen). Zie figuur.

Standaard oplossing



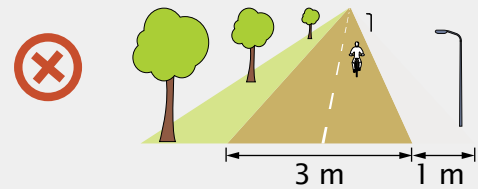
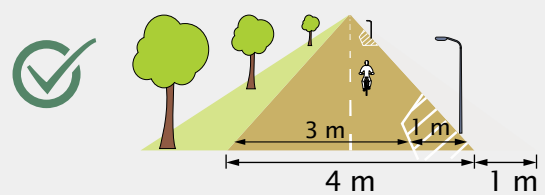
Obstakels moeten op minstens 1m van de rand van de cyclostrade geplaatst worden.

Oplossing veelvuldige obstakels



Bij heel geregelde obstakels (tussenafstand kleiner dan 30 m) wordt het fietspad toch beter smaller genomen.

Oplossing punctuele obstakels



Wanneer obstakels niet verplaatst kunnen worden, moet een zone van 1m rond het obstakel op de cyclostrade aangeduid worden met witte markering (cfr verdrijvingsvlak).

Bij punctuele obstakels (vb 30 tot 60 m tussenafstand), moet het fietspad na het obstakel terug breder worden.

Middenmarkering weglaten thv obstakels.

Figuur 43 – Obstakels langs de cyclostrade.

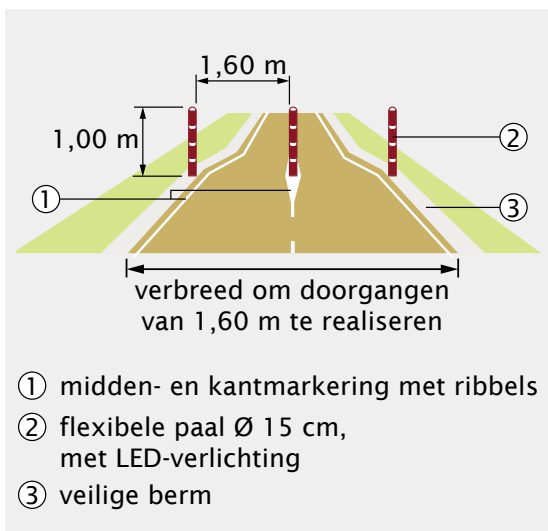
### 4.5.5 Paaltjes

Paaltjes en bijvoorbeeld ook wegversmallingen leiden vaak tot enkelvoudige fietsongevallen, vooral bij oudere fietsers. Veel van deze botsingen zijn te voorkomen door paaltjes alleen toe te passen waar ze strikt noodzakelijk zijn, en in dat geval voor een flexibel paaltje te kiezen.

Om onderhoudsdiensten vlot te kunnen laten passeren is een vrije doorgangruimte van 1,60 m noodzakelijk. Zie hierbij ook [https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/fietsvademeccum1Odeel1van\\_de\\_rijbaan\\_afgescheiden\\_fietsinfrastructuur\\_deel\\_i.pdf](https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/fietsvademeccum1Odeel1van_de_rijbaan_afgescheiden_fietsinfrastructuur_deel_i.pdf) Van de rijbaan afgescheiden fietsinfrastructuur, pag.46-48

Verder zijn de voorspelbaarheid en waarneembaarheid belangrijk. Essentieel is de toepassing van een voldoende lange inleidende ribbelmarkering.

Deze ribbelmarkering (reliëfmarkering) is een onderbroken streep met een dikte van 3 tot 6 mm, de verticale breedte bedraagt 4 tot 5 cm. De ruimte tussen 2 opeenvolgende ribbels is 3 x de breedte van de ribbel.



Figuur 44 – Paaltjes moeten voorzien zijn van een inleidende ribbelmarkering.

Paaltje dient vergevingsgezind (flexibel) te zijn. Vb de plaatsing van een grote boom op het middeneiland (bij voldoende ruimte) kan er voor zorgen dat fietsers in groep dit goed op voorhand opmerken.

## 4.6 Kruispunten

Zie hiervoor ook [Cahier 8 Fietsvoorzieningen op kruispunten](#).

Hoe minder kruispunten op cyclostrades voorkomen, hoe beter. Kruispunten (zeker deze waar fietsers geen voorrang hebben), verhogen de reistijd en verlagen het comfort van de fietser wanneer deze vaak moet afremmen en/of stoppen.

Van in de planningsfase moet hier rekening mee gehouden worden zodat het aantal conflicten met gemotoriseerd verkeer tot een minimum beperkt kan worden.

In veel gevallen kan de nood aan kruisingen sterk worden verminderd door een goed traject te kiezen, b.v. langs een rivier, kanaal, spoorweg of andere lineaire infrastructuur. Natuurlijk moeten ook andere belangrijke criteria, zoals directheid of connectiviteit, worden meegenomen.

De kruispunten en oversteken worden zo ontworpen dat de prestaties van de fietsroute vanuit vier hoeken gewaarborgd zijn:

- **Veiligheid**, waarbij conflicten met andere weggebruikers worden geminimaliseerd;
- De fysieke, leesbare en comfortabele **continuïteit** van de route;
- **Snelheid**, met minimale wachttijden en omwegen;
- **Capaciteit** (oversteken, wachtzones...) in verhouding tot de doorstroming van de fietsers.

**Tunnels of bruggen** kunnen een zeer goede veiligheid bieden en ervoor zorgen dat noch het gemotoriseerd verkeer noch de fietser moet afremmen of stoppen. Sociale (on)veiligheid, of de extra te overwinnen hoogteverschillen of hellingen kunnen argumenten zijn tegen de aanleg van een brug of tunnel, maar een goed ontwerp kan hieraan tegemoetkomen, mits er voldoende ruimte en voldoende budget voor handen is.

**Soms kunnen kruispunten ook verwijderd worden.** Dit is een van de mogelijke toepassingen van het “gefilterde permeabiliteitsconcept”: concentreer autoverkeer op een of twee straten waar het mogelijk is om veilige kruispunten in te richten en sluit een kort weggedeelte van een andere straat waar gemotoriseerd verkeer een veiligheidsrisico voor de cyclostrade zou opleveren af.

Bij “evenwaardige kruispunten” is het niet altijd mogelijk of economisch haalbaar om deze af te sluiten. In een dergelijk geval moet de oversteek zo worden ontworpen dat de snelheid van gemotoriseerd verkeer wordt aangepast tot een veilig niveau van 30 km/u en moeten zowel fietsers als bestuurders van gemotoriseerd verkeer een duidelijk zicht op de oversteek hebben.

**Verkeerslichten** kunnen de veiligheid verbeteren, maar dit is meestal ten koste van de reistijd. Maatregelen zoals “groene golf”, dynamische informatie, ... kunnen de behoefte aan stop- of wachttijd verminderen, maar over het algemeen moeten verkeerslichtengeregelde kruispunten als laatste redmiddel worden beschouwd op cyclostrades.

Kruispuntoplossingen zijn afhankelijk van de wegcategorisering. De algemene visie die gehanteerd wordt is:

- Kruising met een primaire weg: ongelijkgrondse kruising;
- Kruising met een secundaire weg: fietsers uit de voorrang, ongelijkgrondse kruising;
- Kruising met lokale weg: cyclostrade heeft voorrang;
- Kruising met onverharde of halfverharde weg: cyclostrade heeft altijd voorrang.

In onderstaand schema wordt de typologie van het kruispunt afgewogen ten opzichte van de categorisering die gebruikt wordt in GoodMove. Voor de kruising tussen auto en fiets krijg je dan bijv. volgende tabel:

	<i>Auto PLUS</i>	<i>Auto COMFORT</i>	<i>Auto WIJK</i>
<b>FietsPLUS</b>	<i>Verkeerslichten geregeld kruispunt of ongelijkgronds Conflicten regelen met vb. verkeerslichten of rotonde, ... uiteraard spelen nog andere criteria mee vb aanwezigheid tram etc.</i>	<i>Fiets heeft voorrang, fysiek auto afremmen tot 30 km/u duidelijk kruispunt.</i>	<i>Fietser heeft voorrang. Fysiek auto afremmen tot 30 km/u, duidelijk kruispunt.</i>

Figuur 45 – Categorisering uit Good Move en kruispunttypologie.

#### 4.6.1 Type oplossing kruispunt “cyclostrade in de voorrang”

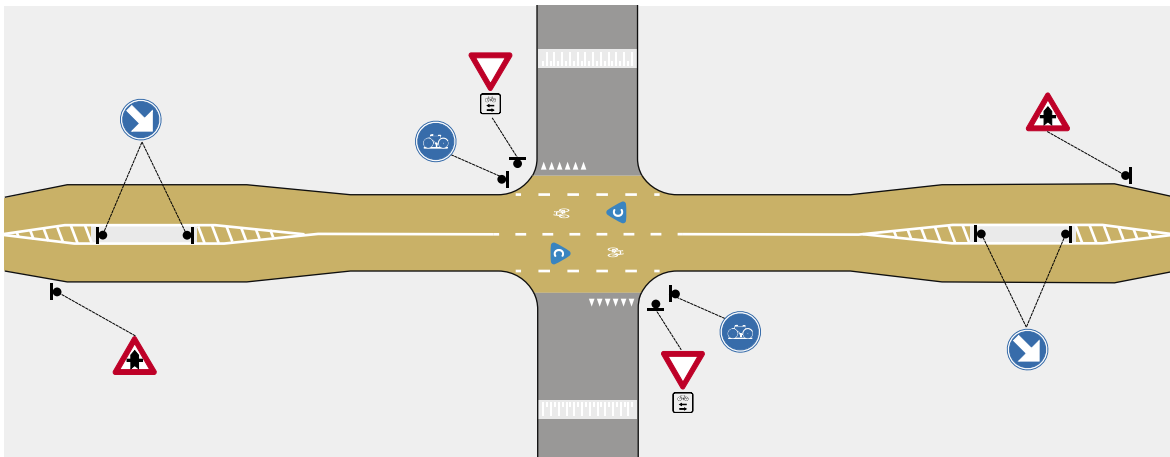
De cyclostrade wordt in okerkleur uitgevoerd en de okerkleur loopt ook door ter hoogte van de kruising. Hierbij is het eveneens belangrijk voor het comfort van de fietser dat de wegverharding van de cyclostrade doorgetrokken wordt over het kruispunt en er geen boordstenen (dwars op de cyclostrade) gebruikt worden.

Voorafgaand aan de kruising worden middeneilanden voorzien op de cyclostrade. Er wordt ook een B15a ‘voorrangsweg’-bord op de cyclostrade geplaatst.

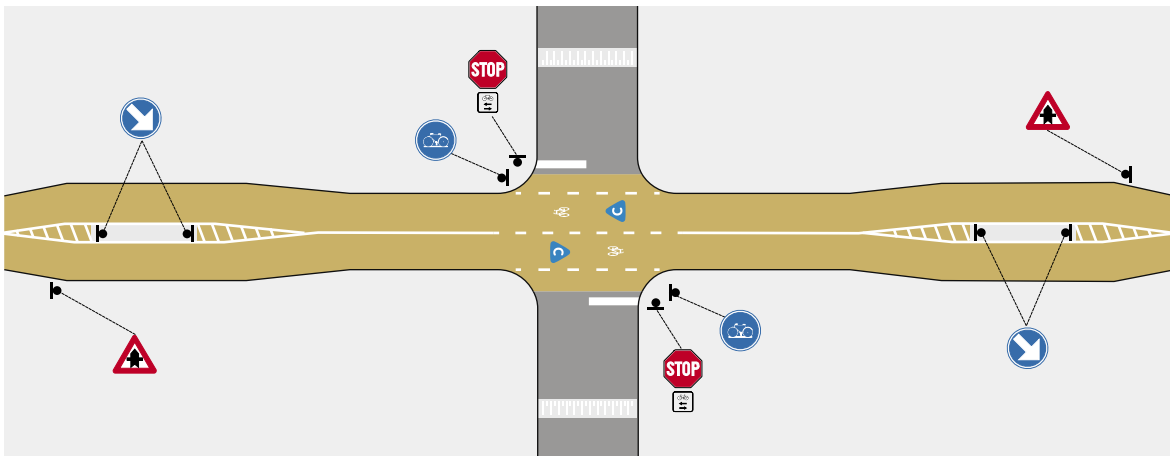
Op de lokale weg wordt ter hoogte van de kruising een verhoogde inrichting (verkeersplateau) voorzien met sinusoidale op- en afrit. Verkeer op de lokale weg krijgt 150 m voor de kruising een B3 of B7, ter hoogte van de kruising een B1 of B5 STOP-bord. Voorafgaand aan de verhoogde inrichting wordt de snelheid indien nodig teruggebracht tot 50 km/u (hoewel dit eerder uitzonderlijk zal zijn gezien Stad 30). De snelheid op het verkeersplateau is steeds beperkt tot 30 km/u.

Bij het oprijden van de cyclostrade wordt een D7-bord voorzien. Ook het logo en nummer van de cyclostrade wordt op het kruispunt weergegeven. Dit logo en nummer moet zowel voor de fietser op de cyclostrade maar zeker ook voor het gemotoriseerd verkeer op de weg, goed zichtbaar zijn.

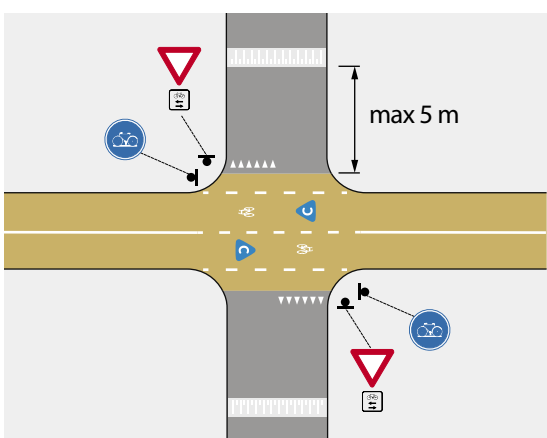




Figuur 46 – Kruispuntoplossing cyclostrade in de voorrang, met B1-bord op ondergeschikte weg.



Figuur 47 – Kruispuntoplossing cyclostrade in de voorrang, met stop-bord op ondergeschikte weg.



Figuur 48 – Basisinrichting voor een kruising van een cyclostrade en een lokale weg met voorrang voor fietsers.



Figuur 49 – Kruispunt met cyclostrade (of 'fietsnelweg' in Vlaanderen) in de voorrang, F1, Zemst. © Joris Van Damme

Een plateau in combinatie met een wegversmalling op de rijbaan versterkt het beeld dat het verkeer dat de cyclostrade dwarst voorrang moet verlenen.

#### 4.6.2 Type oplossing kruispunt “cyclostrade uit de voorrang”

Hoewel fietsers op een cyclostrade zoveel als mogelijk voorrang zouden moeten krijgen aan kruispunten, zal dit niet overal mogelijk zijn. Wanneer fietsers voorrang zullen moeten verlenen aan kruispunten moet met volgende aanbevelingen rekening gehouden worden:

De cyclostrade wordt naadloos aangesloten op de bestaande wegverharding.

Voorafgaand aan de kruising worden middeneilanden voorzien.

Autoverkeer krijgt een F50-bord ter waarschuwing voor eventuele fietsers op 50 m van het kruispunt, en op het kruispunt

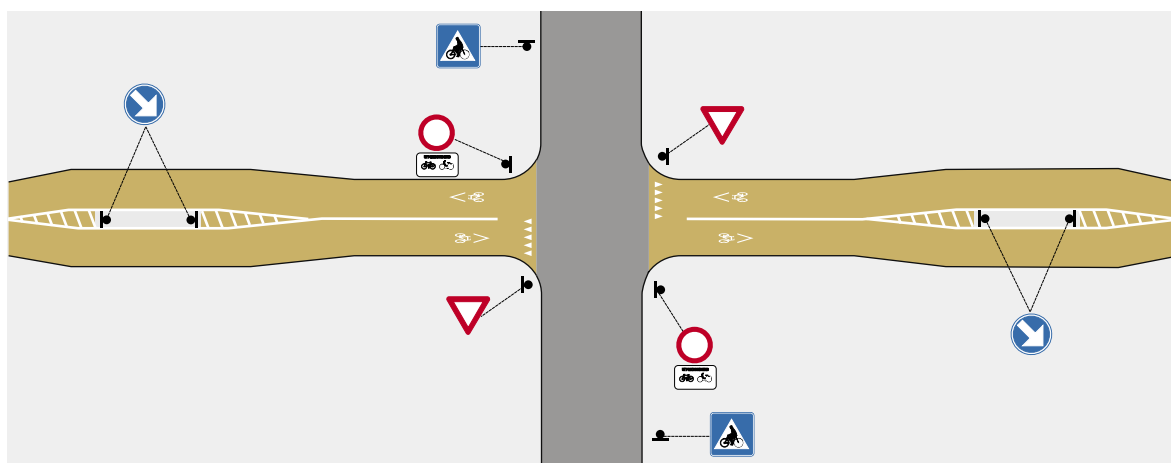
krijgen fietsers een B1 en haaiantanden. Bij het oprijden van de cyclostrade wordt een D7 bord (of een F99 bord) voorzien. Ook het logo en nummer van de cyclostrade wordt op het kruispunt weergegeven. Dit logo en nummer moet zowel voor de fietser op de cyclostrade maar zeker ook voor het gemotoriseerd verkeer op de weg, goed zichtbaar zijn.

De okerkleur van de cyclostrade **wordt niet doorgetrokken** over het kruisingsvlak, gezien fietsers er geen voorrang hebben (er wordt ook geen rode kleur gebruikt op het kruisingsvlak)!

#### Conclusie:

Bij **VOORRANG** fietser:  
okerkleur wordt doorgetrokken

Bij **GEEN VOORRANG** fietser:  
wordt oker **NIET** doorgetrokken



Figuur 50 – Kruispuntoplossing cyclostrade uit de voorrang, met B1-bord op de cyclostrade.

#### 4.6.3 Middeneiland op de cyclostrade

Het middeneiland zorgt voor een plaatselijke ontubbeling van het tweerichtingsverkeer op de cyclostrade. De functie van het middeneiland is tweeledig:

- Enerzijds wordt fietsverkeer gewaarschuwd voor een kruispunt of medegebruikers; en anderzijds

- Voorkomt het middeneiland oneigenlijk gebruik van de cyclostrade.

Op die manier wordt het middeneiland ingezet in plaats van paaltjes, omegaprofielen, beugels, poortjes,...

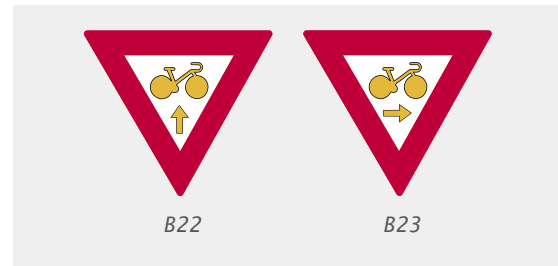
Het middeneiland is een compromis tussen effectiviteit en fietscomfort. Het wegdek is aan weerszijden 1,6 m à 1,75 m breed. Langs het middeneiland wordt aan weerszijden een afsluiting gezet om langrijden te voorkomen. De schrikafstand is



- Voorstart in de tijd voor fietsers – fietsers krijgen eerder (bijvoorbeeld 4 seconden) groen licht dan gemotoriseerde voertuigen. Het verbetert de zichtbaarheid op de fietsers voor bestuurders (het is voor bestuurders gemakkelijker om fietsers op het conflictpunt te zien wanneer ze zich al op een kruispunt bevinden);
- OFOS of voorstart in de ruimte- fietsers verzamelen zich voor de auto's tijdens het rode licht en kunnen bijgevolg als eerste het kruispunt oprijden bij groen;
- "Vierkant groen" voor fietsers – alle fietsrichtingen krijgen tegelijkertijd groen. Handig voor kruispunten met grote volumes fietsers (>10%) die linksaf slaan. Het nadeel is een toename (in de meeste gevallen) van de verkeerslichtencyclus tijd;

- Toestaan dat fietsers, op geselecteerde kruispunten, door rood licht rijden (aanduiding met verkeersbord B22 en B23).

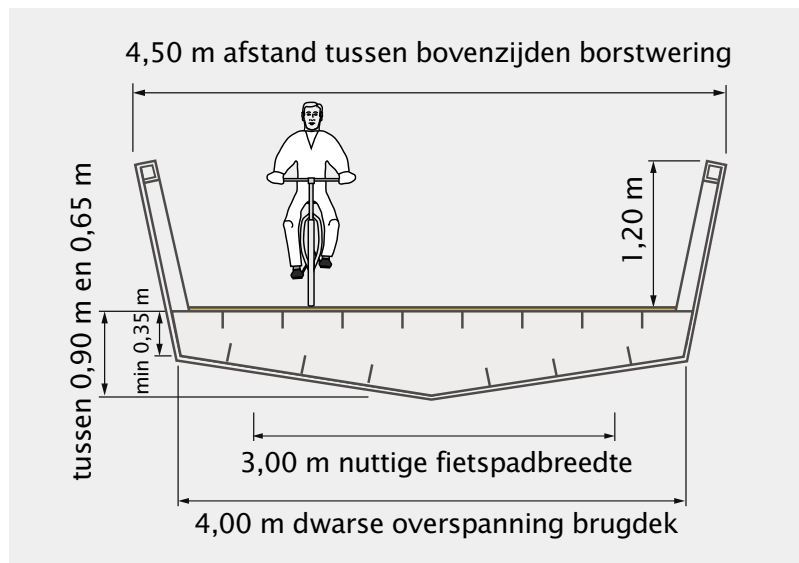
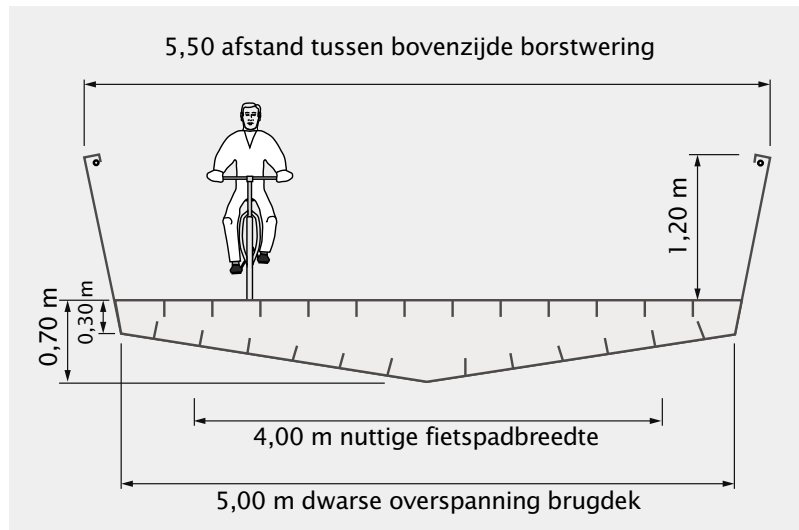
Borden B22/B23 en vierkant groen zijn alleen van toepassing voor fietsers en rijwielen van minder dan één meter breed, dus niet voor speed pedelecs.



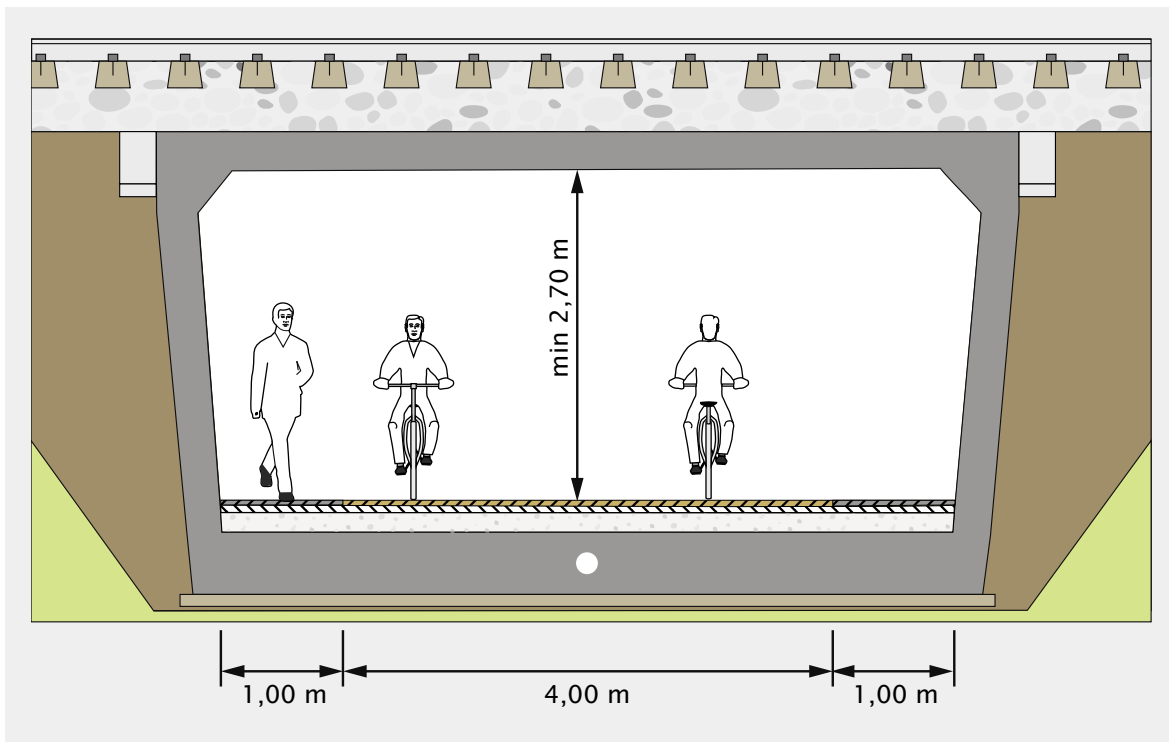
#### 4.6.5 Ongelijkgrondse kruispunten

Bij drukke en gevaarlijke kruispunten wordt een ongelijkgrondse kruising voorzien. Deze kan de vorm van een brug of een tunnel aannemen. Belangrijk hierbij is dat het nemen van de ongelijkgrondse kruising geen te grote omrijfactor met zich meebrengt.

Het hellingspercentage moet comfortabel zijn zodat elke fietser de helling gemakkelijk kan nemen. Zie hiervoor het hoofdstuk 4.5.2 Hellingen.



Figuurs 53 en 54 – Typeprofiel fietsbrug (bron: Provincie Oost-Vlaanderen).



Figuur 55 – Typendoorsnede Fietstunnel (figuur gebaseerd op bron: Provincie Oost-Vlaanderen).



Figuur 56 – Voorbeelden Arnhem, Nederland (© CHIPS Project); Brussel Van Praetbrug (omegaprofiel)  
© Frederik Depoortere

#### 4.6.5.1 Brug of tunnel

Fietsbruggen kunnen ruimtelijke oriëntatiepunten zijn die helpen om bewustzijn te creëren en de route te promoten.

Fietstunnels daarentegen:

- Vereisen meestal dat de fietsers kleinere hoogteverschillen overwinnen dan bruggen, omdat de benodigde vrije ruimte voor auto- of treinverkeer (4,5 m en meer) groter is dan voor fietsen (2,75 m);

- Laat de fietsers de snelheid tijdens het afdalen gebruiken om het stijgen te vergemakkelijken;
- Biedt mogelijk beschutting tegen regen en wind.

Fietstunnels zijn echter vaak een punt van zorg op het gebied van sociale veiligheid. Daarom moet in de ontwerpfase speciale aandacht worden besteed aan die sociale veiligheid, zodat mensen het gevoel hebben dat de tunnel een veilige plek is.

In volgende tabel worden verschillende aspecten met elkaar afgewogen:

	<i>Brug</i>	<i>Tunnel</i>	<i>Toelichting</i>
<b>Overbruggen hoogteverschil</b>		+ +	<i>Bij tunnel eerst dalen dan stijgen. Bij tunnel hoogteverschil doorgaans kleiner.</i>
<b>Sociale veiligheid</b>	+		<i>Tunnel gevoelsmatig minder prettig: minder overzicht, claustrofobisch, meer aanleiding tot graffiti en overlast, geen daglicht.</i>
<b>Ruimtelijke inpassing</b>	+	+	<i>Tunnel minder ingrijpend op het beeld. Brug biedt meer mogelijkheden voor statement.</i>
<b>Comfort</b>		+ +	<i>Minder windhinder. Kans op hoogtevrees bij brug.</i>
<b>Kosten</b>	+		<i>Een brug is doorgaans goedkoper.</i>
<b>Overige</b>	+	+	<i>Medegebruik voor ecopassage.</i>

Figuur 57 – Afweging brug of tunnel (bron: CROW publicatie 340, Inspiratieboek snelle fietsroutes).

#### 4.6.5.2 Aandachtspunten bij een brug

Enkele aandachtspunten bij een brug zijn:

- Voorzie zachte hellingen (zie hoofdstuk 4.5.2 *Hellingen*);
- Vermijd kruisingen waar fietsers voorrang moeten verlenen en vermijd scherpe bochten aan de onderkant van de hellingen die naar de brug leiden;
- Zorg dat fietsers bij het naar beneden rijden van de brug (en 50 tot 100 m daarna), niet bruusk moeten afremmen (= verspilling van energie);
- Buig de brugleuningen naar buiten en zorg dat ze de grootste vrije ruimte hebben op het niveau van het typische fietsstuur. Dit vermin-

dert het risico op botsingen en biedt meer ruimte zonder de breedte van de brug zelf te vergroten.

#### 4.6.5.3 Aandachtspunten bij een fietstunnel

Enkele aandachtspunten bij een fietstunnel zijn:

- Een fietstunnel hoeft niet zo diep te zijn als een tunnel voor gemotoriseerd verkeer, zelfs niet als deze ernaast wordt geplaatst. De benodigde vrije ruimte voor fietsen is meestal ongeveer 2 m minder dan voor autoverkeer. Dit zorgt voor een lagere helling en/of een kortere naderingshelling;
- Het is belangrijk (o.a. voor sociale veiligheid) dat de fietser aan het begin van de tunnel ook

het einde van de tunnel kan zien. Om dit te bereiken, kan het nodig zijn om de weg iets te verhogen om de diepte van de tunnel te verminderen;

- Fietstunnels worden best rechtdoor getrokken. Zorg ervoor dat er geen donkere hoeken aan het zicht zijn onttrokken. Laat de fietser de snelheid gebruiken die hij bij het afdalen creëert, om snel de tunnel uit te komen;
- Naar buiten hellende muren helpen om een ruim gevoel te creëren;
- Overweeg om openingen in het dak van de tunnel te maken om daglicht in delen van de tunnel te laten komen;
- Gladde rondingen in de constructie-elementen in plaats van de traditionele rechte hoeken kunnen ook de perceptie van sociale veiligheid vergroten.

#### 4.6.6 Oversteken parallel aan het spoor

Bij een cyclostrade die parallel aan het spoor loopt, kan een conflict ontstaan tussen het belang van de fietsroute (voorrang voor de route parallel aan het spoor) en het belang van de veiligheid van de spoorwegovergang (voorrang voor verkeer vanaf de spoorwegovergang).

Er moet te allen tijde voorkomen worden dat auto's komen stil te staan op de sporen (omdat ze aan de fietsers voorrang moeten verlenen).

Infrabel moet dus steeds betrokken worden bij de realisatie van cyclostrades langs spoorlijnen.

### 4.7 Markeringen

Wegmarkeringen spelen een belangrijke rol bij de leesbaarheid en veiligheid van cyclostrades. Ze helpen fietsers de route te volgen, vooral bij slecht zicht (vb. slechte weersomstandigheden, bij nacht,...), en verbeteren de herkenbaarheid van de fietsinfrastructuur voor andere gebruikers bovendien kunnen markeringen ook waarschuwen voor obstakels. Zie ook 4.5.5 Paaltjes.

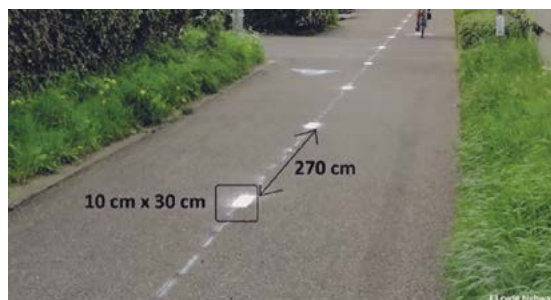
#### 4.7.1 Middenmarkeringen (asmarkeringen)

Middenmarkeringen op tweerichtingsfietspaden (wat de cyclostrades meestal zijn), helpen de fietsers de route te volgen en geven duidelijk het wegverloop van de cyclostrade aan. Het dient eveneens als afbakening tussen de twee rijch-

tingen. Als de zichtbaarheid van de te volgen route beperkt is, kan de middenmarkering het risico op frontale botsingen verminderen.

Aan kruispunten met autowegen zijn middenmarkeringen ook een belangrijke informatiebron voor het gemotoriseerd verkeer: dit maakt hen duidelijk dat het om een tweerichtingsfietspad gaat (en ze dus rekening moeten houden met de mogelijke aanwezigheid van fietsers uit de beide rijrichtingen). Op de cyclostrade wordt voor en na het kruisingsvlak een volle witte lijn gemarkeerd, op het kruisingsvlak zelf is dit een onderbroken witte lijn.

Middenmarkeringen zouden ook gebruikt kunnen worden als communicatiemiddel naar de fietsers toe (vergelijkbaar met de middenmarkering op de rijbaan) vb. de tussenafstand van de onderbroken stippellijnen kan kleiner worden en uiteindelijk een volle witte lijn worden, daar waar geen goed zicht gewaarborgd kan worden of waar gewezen moet worden op een mogelijk conflictpunt (vb. aan kruispunten).



Figuur 58 – Asmarkering op de F3 fietssnelweg (Herent, Vlaams-Brabant).

Bij cyclostrades van 4 meter breed waarbij voetgangers een volwaardig alternatief hebben (en bijgevolg weinig tot geen gebruik maken van de cyclostrade), is een middellijn zeker aan te bevelen.

#### 4.7.2 Kantmarkeringen

Kantmarkeringen (= randmarkeringen) (die duidelijk contrasteren met de omgeving) helpen de rand van de cyclostrade te herkennen. Vooral 's nachts en bij slechte weersomstandigheden hebben ze hun nut. Wanneer de kleur van de verharding van de cyclostrade (= okerkleur) al contrasteert met de omgeving, zijn randmarkeringen minder noodzakelijk.

Als de cyclostrade langs een muur loopt of wordt afgebakend met een hoge stoeprand, kunnen randmarkeringen worden gebruikt om de ruimte aan te geven, waar fietsen veilig kunnen rijden zonder het risico om de muur of stoeprand te raken met het stuur of pedaal. (Standaard moet er één meter bufferzone voorzien worden langs beide zijden van de cyclostrade, zie ook *hoofdstuk 4.4.3 Bufferzones*.)

Evenzo, als de cyclostrade onmiddellijk naast de rijbaan gelegen is, kunnen de markeringen een bufferzone creëren (= creëren van vergevingsgezinde fietsinfrastructuur). (Een tussenstrook in een andere verharding (andere kleur en/of materiaal) kan ook een bufferzone creëren tussen rijbaan en fietspad.)

De kantmarkering mag niet meegerekend worden in de breedte van de cyclostrade, dit betekent dat tussen de kantmarkeringen de cyclostrade 4 meter breed moet zijn.



Figuur 59 – Figuur 59 Markeringen op fietsstrade (Antwerpen). © Provincie Antwerpen

Samenvattend:

Lijnmarkeringen:

- “Duwen” de fietsers in de juiste richting
- Voorkomen enkelvoudige fietsongevallen
- Dienen als “maai-indicator”.

Dit is een goedkope verkeersveiligheidsmaatregel.

## 4.8 Verharding

Zie hiervoor ook [Cahier 5 Verhardingen voor fietsvoorzieningen](#).

### 4.8.1 Asfaltverharding als standaard

De kwaliteit van het wegooppervlak beïnvloedt het energieverbruik van een fietser. In vergelijking met asfalt van goede kwaliteit vragen straatstenen bijvoorbeeld 30 tot 40% meer energie per kilometer van de fietsers en grindoppervlakken vergen zelfs 50 tot 100% meer energie.

Oneffen oppervlakken kunnen een risico op ongevallen veroorzaken, bv. een fietser die zijn evenwicht verliest en valt nadat hij in een put is gereden.

Slechte wrijving (te gladde oppervlakte) maakt het riskant om zelfs eenvoudige manoeuvres uit te voeren, zoals remmen of draaien.

Omdat de meeste fietsen slechts twee wielen en smalle banden hebben, zijn ze kwetsbaarder voor een slecht wegdek dan bijvoorbeeld auto's. Een cyclostrade moet eveneens bruikbaar zijn voor snelle fietsen (racefiets, speed pedelecs, ...), die een hoge kwaliteit van het oppervlak vereisen.

Er wordt consequent voor een monolithische verharding gekozen. Asfalt is daarbij de standaard, omwille van de goede rolweerstandseigenschappen en het onderhoudsgemak. Op de cyclostrade wordt gekozen voor okerkleurige asfalt.

Een cyclostrade in asfalt wordt afgeboord met betonnen kantstroken (bv. grasdallen) van 30 cm breed die dienstdoen als redresseerstroken. De kantstroken gaan afkalving van de randen tegen en beperken de overgroei door vegetatie langs de cyclostrade.



In uitzonderlijke omstandigheden kan beton of andere aangepaste – monolitische – verharding (= vb in natuurgebieden) gebruikt worden. De vlakheidsnormen moeten steeds gehaald worden.

#### 4.8.2 Verharding in natuurgebied

Het type verharding kan aangepast worden aan de omgeving zoals vb. in parkgebied of in een geklasseerde zone: betonnen comfortstroken van min. 50 cm breed in combinatie met kasseien, al dan niet gebonden halfverhardingen (steenslagverharding) of al dan niet gekleurde uitgewassen betonverhardingen om in het landschap te integreren of om snelheden van nature te doen dalen in de aanloop naar conflictzones (kruispunten). De voorkeur gaat uit naar betonverhardingen, aangezien deze resistenter zijn tegen uitspoelen en dus minder onderhoud vereisen.

Voor meer informatie verwijzen we naar: [https://www.febelcem.be/fileadmin/user\\_upload/dossiers-ciment-2008/nl/15-Wandelwegen-beton.pdf](https://www.febelcem.be/fileadmin/user_upload/dossiers-ciment-2008/nl/15-Wandelwegen-beton.pdf)

In natuurgebieden is een asfaltverharding niet altijd mogelijk, waarbij betonverhardingen of (al dan niet gebonden) steenslagverhardingen (half-

verharding) een betere integratie in de omgeving mogelijk maken. Als fundering voor de halfverharding kan voor de stabiliteit best met een ongebonden (waterdoorlatende) steenslag 0/40 worden gewerkt. Porfiersteenslag (kaliber 0/10 bijvoorbeeld) is hierbij een goede optie voor de toplaag (hoewel de voorkeur uitgaat naar ph-neutraal beton en waterdoorlatend beton).



Figuur 61 – Porfiersteenslag in natuurgebied.  
© Leefmilieu Brussel



Figuur 60 – Voorbeelden van verhardingen in natuurgebied. Gent, Schipperskaai (kasseien + beton); Genk, Wintergroenstraat (met natuurlijk bindmiddel gebonden halfverharding); Rue de la Malaise, Ottignies (gekleurd, uitgewassen beton).

## 4.9 Belasting op cyclostrades

Bij de dimensionering van de verharding van cyclostrades moet, om schade door overbelasting te voorkomen, rekening gehouden worden met het gebruik van het 'zwaarste verkeer', wat zelden het fietsverkeer zal zijn. Hulpvoertuigen, voertuigen voor gladheidsbestrijding en onderhoudswerken aan de verharding maar ook aan de berm en groenvoorzieningen moeten zonder schade aan te richten aan de verharding, van de cyclostrade gebruik kunnen maken. Men kan zodoende de aanwezige bouwklasse van het verkeer bepalen en de hierbij horende opbouw voorzien van de wegverharding. Voor meer informatie verwijzen wij naar [hoofdstuk B.1.2. van het typebestek TB2015 van het Brussels Gewest](#).

Naast de verkeersbelasting dient de opbouw van de wegstructuur ook rekening te houden met de vorstgevoeligheid van de ondergrond. Wij verwijzen hiervoor naar de *OCW-handleiding A49/83 "Handleiding voor het dimensioneren van wegen met een bitumineuze verharding", paragraaf 5 "dimensionering tegen vorst en dooi"*.



© Frederik Depoortere



Figuur 62 – Voetgangers- en fietsersbrug in Firenze en onder de Adolphe brug in Luxemburg.

Ook bij voet- en fietsbruggen moet rekening gehouden worden dat sporadisch hulpvoertuigen van de brug gebruik moeten kunnen maken. De structuur van de voet- en fietsersbrug onder de Adolphe brug in Luxemburg bijvoorbeeld, is erop berekend om het gewicht van een ambulance te dragen bij een noodzakelijke interventie.

## 4.10 Verlichting

Zie ook [Cahier 6 Wegmarkeringen en verlichting voor fietsvoorzieningen](#) en [het lichtplan](#).

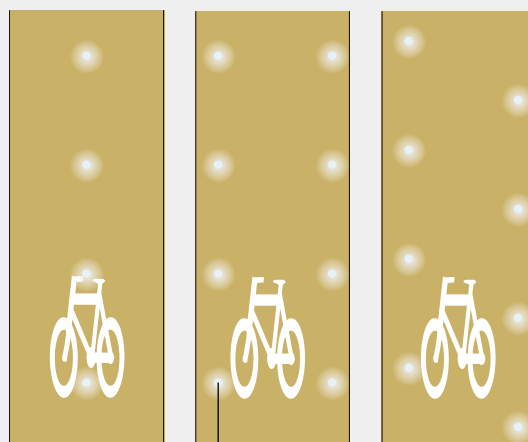
### 4.10.1 Wel of niet verlichten?

Er wordt standaard verlichting voorzien. Deze verlichting is belangrijk om in herfst- en winterperiodes voldoende zicht te garanderen op de momenten dat veel scholieren en pendelaars gebruik maken van de cyclostrade.

Tussen middernacht en 5u wordt de verlichting (met standaard lichtsterkte waar nodig, met de juiste amberkleur zonder emissie in het UV) best uitgeschakeld, maar dit wordt best geval per geval bekeken, in functie van het aantal (te verwachten) fietsers tijdens de nacht.

### 4.10.2 Plaatsing

De verlichtingspaal wordt geplaatst op een afstand van minimum 80 cm vanaf de rand van de fietsweg. De hoogte van de verlichtingspaal bedraagt 4,50 m.

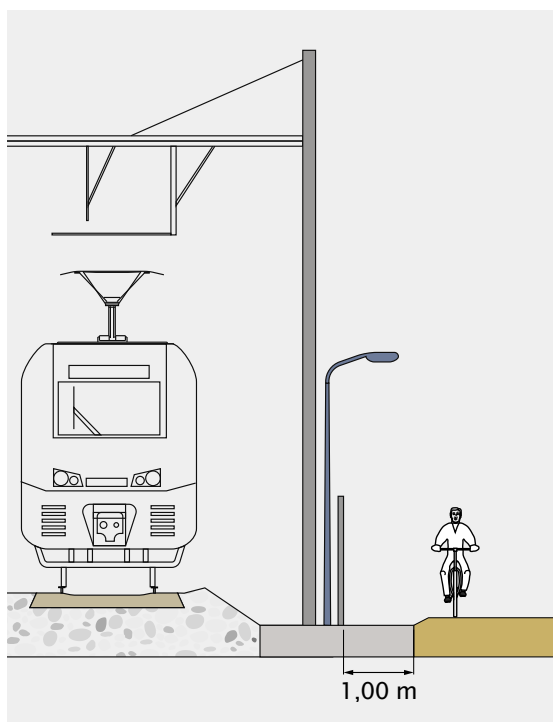


Geleiding op zonne-energie

Figuur 63 – Locatie van de lichtbron.

Aan kruispunten (met gemotoriseerd verkeer) kan het raadzaam zijn extra accentverlichting te plaatsen, of ervoor te zorgen dat de verlichtingspalen zo zijn ingeplant dat het kruispunt goed verlicht is, waarbij de verlichtingspaal geen obstakel mag vormen.

Op cyclostrades langs spoorwegen wordt verlichting niet aan de spoorzijde geplaatst, tenzij uitzonderlijk en mits akkoord van Infrabel. Wanneer verlichting toch tussen spoor en fietsweg moet komen (uitzonderlijk), dient rekening gehouden te worden met de veiligheidsafstand: een constructie mag nooit zo hoog zijn dat ze bij omvallen op het spoor kan belanden. Wanneer er de minimum veiligheidsafstand van 4 meter gehanteerd wordt, moet naar verlichtingspalen van 4 meter gegaan



*Figuur 64 – Schematische voorstelling minimum veiligheidsafstand bij verlichting tussen spoor en fietsweg.*

worden. Deze kunnen de verlichtingseisen voor cyclostrades niet halen (zie verder), maar kunnen uitzonderlijk toegestaan worden.

### 4.10.3 Verlichtingseisen

Zie ook [Cahier 6 Wegmarkeringen en verlichting voor fietsvoorzieningen](#).

Verlichting op cyclostrades moet aan hogere eisen voldoen dan standaard fietspadverlichting. Volgende eisen zijn belangrijk:

<b>Verlichtingssterkte minimum</b>	1 lux
<b>Verlichtingssterkte gemiddeld</b>	10 lux
<b>Langsgelijkmatigheid UI</b>	min. 30%
<b>Verblindingswaarde TI</b>	max. 15%

*Figuur 65 – Verlichtingseisen op cyclostrades.*

De langsgelijkmatigheid en de verblindingswaarde zijn belangrijk voor cyclostrades met veel en snel fietsverkeer. Door te voldoen aan deze prestatie-eisen wordt de cyclostrade overal gelijkmatig verlicht, zonder de fietser te verblinden. Een lichtpunthoogte van 4,5 meter geniet de voorkeur.

Verlichtingsklassen (S):

S-klassen zijn bedoeld voor voetgangers en fietsers op wegen voor voetgangers, fietspaden, pechstroken en andere delen van de weg die afzonderlijk of langs de rijbaan zijn aangelegd, woonstraten, voetgangersgebieden, parkeerterreinen, schoolpleinen, enz.

- Indien veel conflictzones: klassen CE4 of lager;
- Geen conflictzones: klassen S2 of lager.

Klasse	Horizontale verlichting	
	Vgemiddeld in lux (minimaal volgehouden)	Vmin in lux (volgehouden)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	Performantie niet vastgesteld	Performantie niet vastgesteld

Om de eenvormigheid te verzekeren, mag de reële waarde van de gemiddelde volgehouden verlichting niet groter zijn dan 1,5x de minimale waarde van de Vgemiddeld van de betrokken klasse.

Figuur 66 – Horizontale verlichting volgens de verlichtingsklassen.



Figuur 67 – Verschillende soorten armaturen en hun lichtkegel (bron: Leefmilieu Brussel).

#### 4.10.4 Volgverlichting

Volgverlichting wordt niet gebruikt op cyclostrades gezien de beperkte winst qua verbruik en de te verwachten intensiteiten op de cyclostrade als ook de hoge investerings- en onderhoudskosten.

#### 4.10.5 Verlichting in tunnels

In tunnels moet zoveel mogelijk daglicht kunnen binnendringen. Dat kan bijvoorbeeld door in

plaats van één lange tunnel onder een volledige rijbaan te voorzien, twee kortere tunnels onder de rijstroken aan te leggen, met een open middenstuk.

Daarnaast wordt verlichting aanbeloven om daarmee de sociale veiligheid te bevorderen. Het verschil tussen het verlichtingsniveau binnen en buiten de tunnel mag niet te groot zijn; de verlichting in de aanloop naar de tunnel is daarom afgestemd op het verlichtingsniveau in de tunnel.

#### 4.10.6 Verlichting in natuurgebied

In natuurgebieden wordt in overleg met de bevoegde instanties gezocht naar een comfortabele oplossing zonder de kwetsbare natuur te verstoren.

Zie Hoofdstuk 4.11.1 *Faunavoorzieningen met betrekking tot verlichting.*

### 4.11 Aandacht voor ecologische inrichtingen

Bij de aanleg van cyclostrades moeten (compenserende) ecologische maatregelen standaard opgenomen worden in het lastenboek; elke opportuniteit moet aangegrepen worden om ecologische meerwaarde te bieden, ook in biologisch niet waardevol gebied waar ruimte voorhanden is: dit kan bijvoorbeeld door het aanplanten van hagen, struikborders en bomenrijen, het aanleggen van wadi's, door randen onbereikbaar te

maken voor doorgang, door wilde biotopen te creëren, door rust- en schuilorden te voorzien. Dit alles ter compensatie voor de ingebruikname en het ondoorlatend maken van de oppervlakte. Fietsinfrastructuur moet als drager van ecologische meerwaarde worden beschouwd en moet de belevingswaarde verhogen.

Gezien dit cahier zich specifiek richt op de aanleg van fietsinfrastructuur langs grote infrastructuurassen (voornamelijk spoorwegen), én deze assen als belangrijke groene verbindingen (ecologische verbindingsrol) worden aangeduid, is het belangrijk bij het ontwerp rekening te houden met fauna en floravoorzieningen in verband met onderdoorgangen of voorzieningen om te geleiden.

Het belang van deze assen komt tot uiting in de doelstellingenkaart van het Brussels ecologisch netwerk. In dit cahier vind je een reeks aandachtspunten om rekening mee te houden bij de aanleg van nieuwe cyclostrades. Een goede integratie van deze aspecten kan best worden gefaciliteerd door de integratie van een ecooloog in het ontwerp team.



Figuur 68 – Het Brussels ecologisch netwerk (bron: [https://geodata.environnement.brussels/client/view/2a5a7d70-60ea-44da-8ced-61e641fde3c5?\\_ga=2.189113835.1360213730.1658292074-1981228758.1658292074](https://geodata.environnement.brussels/client/view/2a5a7d70-60ea-44da-8ced-61e641fde3c5?_ga=2.189113835.1360213730.1658292074-1981228758.1658292074)).

### 4.11.1 Faunavoorzieningen met betrekking tot verlichting

Kunstlicht heeft een belangrijke impact op fauna. Enerzijds als aantrekkingsbron voor ongewervelden en hun predatoren (natuurlijke vijand) die kwetsbaar zijn in de buurt van weginfrastructuur, en anderzijds als afschrikmiddel voor vele lichtschuwe soorten waaronder vleermuizen en andere nachtdieren.

Amfibieën worden door wegverlichting aangetrokken. Tijdens de herfsttrek worden vaak concentraties padden bij die verlichtingspalen aangetroffen. Ze vallen dan vaak ten prooi aan uilen of ratten.

Extra kunstverlichting is omwille van die reden steeds te vermijden waar mogelijk. Uit onderzoek blijkt dat zoogdieren baat hebben bij lichtbronnen met een warme amber tot rode lichtkleur zonder emissie in het UV. In vleermuisrijke gebieden waar verlichting noodzakelijk is, is dit type van verlichting doeltreffend om de impact op de vliegroutes en jachtgebieden van de soorten te vermijden.

In sommige gevallen kan het fietsgebruik van ondergeschikt belang zijn ten opzichte van de natuurwaarde van het gebied waardoor de cyclostrade loopt. Wanneer geen toestemming wordt gegeven voor het plaatsten van verlichting worden alternatieven als reflecterende langsmarkering, accentverlichting op kruispunten, ... toegepast.

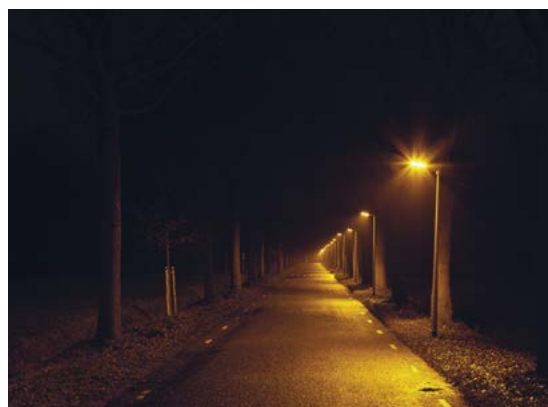
Er kan dan voor geopteerd worden (wanneer geen verlichting wordt voorzien) om de cyclostrade door dit natuurgebied 's nachts af te sluiten. Er moet dan wel een alternatieve route aangeboden worden.

Wat betreft verlichting en negatieve effecten op fauna worden volgende basisstappen in een thematisch INBO (Instituut voor Natuur- en Bos Onderzoek) advies naar voor geschoven:

1. Vermijd verlichting waar mogelijk;
2. Verlicht enkel een deel van de nacht;
3. Beperk de intensiteit van het licht en vermijd strooilicht zoveel mogelijk;
4. Gebruik een aangepast kleurenspectrum.

(bron: <https://pureportal.inbo.be/portal/files/16414495/INBO.A.3707.pdf>)

Zie ook de fiche van Leefmilieu Brussel: [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/elecfile/RT\\_Eclairage\\_raisonne\\_NL.pdf](https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/RT_Eclairage_raisonne_NL.pdf)



Figuur 69 – Amberkleurige vleermuisvriendelijke verlichting.



Figuur 70 – Vleermuisvriendelijke verlichting t.h.v. het Rood Klooster. © SIBELGA

Bron: <https://www.greenportvenlo.nl/bereikbaarheid/greenport-bikeway>

### 4.11.2 Faunavoorzieningen om te kruisen

Barrières die door de aanleg van de cyclostrade gecreëerd worden kunnen door een ecologische doorgang gecompenseerd worden. Een ecobrug, ecotunnel, ecoduiker, sifon met medegebruik van fauna zijn mogelijkheden.

Veel diersoorten gebruiken tunnels onder infrastructuur, maar ze stellen eisen aan de vorm en

de afmetingen. Voor veel soorten geldt “hoe langer de tunnel, hoe breder en hoger die moet zijn”. Enkele voorbeelden:



*Figuur 71 – Voorbeeld van een tunnel (voor grote dieren) onder de infrastructuur. De tunnel op de foto heeft halverwege een gat. Hierdoor is het minder donker en lijkt de tunnel minder lang. Hij is daardoor, ondanks zijn lengte toch geschikt voor reeën en wilde zwijnen.*

© ProRail



*Figuur 72a – De tunnel is met lichtgaten voorzien en heeft een voldoende brede diameter om onderhoud te beperken in de tijd vanwege sedimentatie van stof en organisch materiaal uit de omgeving (bron: wegebouw.be).*



*Figuur 72b – Voorbeelden van tunnels (voor amfibieën & ongewervelde dieren) onder de weginfrastructuur F1, Zemst (Vlaanderen). © OCW*

#### 4.1.1.3 Faunavoorzieningen om te geleiden

De lengtes van een nieuwe weginfrastructuur kan dankzij haar inrichting ook werken als ecologische verbinding. Typische elementen die bij de aanleg kunnen worden geïntegreerd zijn hout- en stobbewallen, wadi's, hagen en houtkanten, bomenrijen, grasland- en ruigtestroken...

Om de ecologische waarde van deze voorzieningen te optimaliseren is het van belang om specifieke aanleg- en beheer voorwaarden te respecteren. Het is bijgevolg nuttig om een inrichtings- en beheernota voor deze elementen te laten opmaken tijdens de voorbereidingsfase.

Typische beheerprincipes zijn extensief maai-beheer, cyclisch en gefaseerd hakhoutbeheer en eventueel extensieve begrazing.

Bij de aanleg van groene infrastructuur is het van belang om te werken met inheems plantgoed voor zowel houtachtige als kruidachtige gewassen en het gebruik van meststoffen te vermijden, inclusief aangerijkte teelaarde of potgrond.



*Figuur 73 – Fauna geleiding.  
© Maurice van Doorn*



*Figuur 74 – Voorbeeld van een stobbenwal.*

#### 4.11.4 Faunavoorzieningen met betrekking tot afsluitingen

Nieuwe weginfrastructuur gaat vaak gepaard met de aanleg van afsluitingen. Zeker langs spoorwegbermen wordt dit omwille van veiligheidsredenen verwacht. Afsluitingen zijn per definitie barrières. Verschillende aanpassingen maken het mogelijk om de impact op fauna te vermijden. Typische voorbeelden hiervan zijn terugkerende doorsteken voor (kleine) fauna, fauna uitstapplaatsen en dassenpoortjes.

Meer info is te vinden in de technische fiche faunavriendelijke afsluitingen ([https://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/RT\\_Clotures\\_faune\\_NL.pdf](https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/RT_Clotures_faune_NL.pdf)) en de bijlagen van de "Leidraad Faunavoorzieningen bij Infrastructuur".

#### 4.11.5 Faunavoorzieningen met betrekking tot potentiële gevaren

De randinfrastructuur bij wegenis zorgt soms voor potentiële gevaren voor fauna. Afwateringsgoten en straatkolken in amfibieën en reptielenrijke gebieden zijn hiervan een typevoorbeeld. Met kleine hulpmiddelen kan dit gevaar worden verholpen. Meer info is te vinden in een thematisch Hylawerkgroep advies: <https://www.hylawerkgroep.be/static/files/0204/amfibieen%20in%20straatkolken.pdf>



## 5 - Randinfrastructuur

In dit hoofdstuk wordt kort ingegaan op elementen die het comfort van de fietser op een cyclostrade kunnen verhogen. Aanbevelingen over hoe de belevingswaarde (en de beeldkwaliteit) kunnen worden verhoogd worden in dit cahier verengd tot deze aanbevelingen die betrekking hebben op “de infrastructuur”; namelijk over het ontwerp van de cyclostrade en de directe omgeving langs de cyclostrade.

### 5.1 Fietstelpunt



Figuur 75 – Voorbeeld van een fietstelpunt in Brussel.

Fietstelpunten zorgen voor real-time fietsdata, wat belangrijke input geeft voor het fietsbeleid.

Ook het verzamelen van telgegevens op kruispunten kunnen zeer nuttige info opleveren, vb. ook voetgangers en gemotoriseerd verkeer kan zo geteld worden.

Om later nog de mogelijkheid open te laten om fietstelpunten te installeren, kunnen sommige verlichtingspalen al uitgerust worden met een stopcontact. Uiteraard moet ook de ruimte voorzien worden om fietstelpunten te plaatsen.

### 5.2 Fietsherstelpost

Een fietsherstelpaal kan als merk dienen voor een cyclostrade, men kiest dus best voor een uniforme vormgeving.



Figuur 76 – Voorbeeld van een fietsherstelpost langs de F1 (Zemst).

### 5.3 Bankje

Een bankje langs een cyclostrade biedt de mogelijkheid wat uit te rusten tijdens een fietstocht.

Enkele aandachtspunten:

- Kies zorgvuldig de locatie uit, vb. in het midden van een lang traject;
- Zorg ervoor dat er iets te 'beleven' valt, een mooi stukje natuur, een zicht op de stad, ...
- Zorg dat de bank maar eveneens de personen die op de bank gaan zitten geen obstakel (vb. uitgestrekte benen) vormen op de cyclostrade.



### 5.4 Rustpunt voor fietsers

Een goed uitgerust rustpunt voor fietsers kan de vorige elementen zoals een fietsherstelpost en bankje bevatten. Ook een tafel en vuilnisbak (om zwerfvuil tegen te gaan), een fietsenstalling (mag geen obstakel vormen op de cyclostrade), een waterfontein enz. kan aan een rustpunt geplaatst worden.

Dit is ook een goede locatie om informatie aan de fietser te geven, vb. een routezuil of een kaart. Ook dit vraagt de nodige ruimte.

De locatie van de vuilnisbak is belangrijk, zorg dat dienstvoertuigen die gemakkelijk kunnen bereiken om te ledigen (voldoende ruimte voor veegwagen), zonder dat ze daarvoor een lang traject op de cyclostrade moeten afleggen, dus bijvoorbeeld dicht bij de rijweg/het kruispunt. Zorg er eveneens voor dat de vuilbak geen zwerfvuil aantrekt.



Figuur 77 – Voorbeelden van een rustpunt ('pleisterplaats'). © OCW en Frederik Depoortere

Meer informatie over randinfrastructuur is ook te vinden in het document [Fietssnelwegen en fietsostrades, een uniforme identiteit voor fietssnelwegen in Vlaanderen, Handboek en bouwstenen.](#)

## 6- Bewegwijzering van cyclostrades

Net omdat cyclostrades in de praktijk bestaan uit een aaneenschakeling van verschillende types fietsinfrastructuur (zie eerder), is het belangrijk ervoor te zorgen dat een cyclostrade als zodanig herkend wordt. Dit kan door het gebruik van okerkleurige wegbedekking, uniforme wegmarkeringen maar ook door herkenbare bewegwijzering.

De cyclostrades worden aangeduid met de letter "F" in het Vlaamse Gewest en de letter "C" elders, gevolgd door het nummer van de cyclostrade dat ongewijzigd blijft in de verschillende gewesten.

Er moet bij het ontwerp van de cyclostrade wel gedacht worden aan de plaats waar vb. infozuilen zullen komen, zodat de nodige ruimte hiervoor kan voorzien worden.



*Figuur 78a – Voorbeeld van bewegwijzering op de cyclostrade C3 in Brussel.*



*Figuur 78b – Voorbeeld van bewegwijzering op cyclostrades in Oost-Vlaanderen.*

# 7- Beheer & onderhoud

## 7.1 Algemeen beheer

Onder algemeen beheer wordt verstaan:

- Onderhoudswerkzaamheden (grootschalig of kleinschalig) van:
  - de cyclostrade infrastructuur,
  - verlichting,
  - kabels en leidingen;
- Reiniging;
- Ecologisch beheer van wegbermen en cyclostrades:
  - extensief maaibeheer,
  - gefaseerd hakhoutbeheer.

Zie ook [https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/vm-5-revetements\\_nl\\_web.pdf](https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/vm-5-revetements_nl_web.pdf). *Verhardingen voor fietsvoorzieningen, aanbevelingen voor het ontwerp, de aanbrenging en het onderhoud.*

## 7.2 Periodieke maatregelen

De frequentie van het periodiek onderhoud kan afhankelijk zijn van het seizoen:

- Zomer:
 

Overhangend groen en onkruidbestrijding. Een goede keuze van beplanting en bomen kunnen het onderhoud al heel wat beperken.
- Herfst:
 

Bij bladval is een snelle en veelvuldige interventie nodig. Ook na stormschade dienen twijgen en takken opgeruimd te worden.
- Winter:
 

Gladheid, winteronderhoud, het sneeuwvrij maken van de cyclostrade.

Implicaties voor:

  - Onderfundering en maximum belasting (onderhoudsvoertuigen). Zie hiervoor *hoofdstuk 4.9 belasting op cyclostrades*.
  - Breedte cyclostrades (plaatsing paaltjes etc., onderhoudswagens moeten de cyclostrade kunnen bereiken). Zie hiervoor ook *hoofdstuk 4.5.5 Paaltjes*.
  - Fauna en flora: het strooien van zout moet in natuurgevoelige gebieden vermeden worden. Het ruimen van sneeuw kan gebeuren door borstelwagens.

## 8- Bibliografie

*Fietsvademecum voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, [Cahiers 1-8](#).*

*Inrichtingsprincipes Cyclostrades Oost-Vlaanderen, Provincie Oost-Vlaanderen, intern document, 24 pag.*

*Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. (2012). Vademecum Fietsvoorzieningen. Brussel, BE: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.*

*<https://fietsberaad.be/wp-content/uploads/EINDRAPPORT-Fiets-in-Voorrang.pdf>, sept. 2017, 117 pag.*

*De optimale brug. Gebruiksvriendelijke, betaalbare, toekomstbestendige, passende & mooie infrastructuur. Adriaan Kok. Ipv Delft, creatieve ingenieurs, Utrecht, 13 oktober 2015.*

*Cycle Highway Manual, CHIPS project (Cycle Highways Innovation for smarter People transport and Spatial planning) <https://cyclehighways.eu/>*

*Ligne 28, Ligne 50, étude de faisabilité d'une connexion cyclo-piétonne bidirectionnelle le long de la ligne de chemin de fer 28 et d'un tronçon de la ligne 50. Il s'agit de la deuxième phase de l'étude L28/L50.*

*Inspiratieboek snelle fietsroutes, CROW, Publicatie 340, februari 2014, 88 pag.*

*Design manual for bicycle traffic, CROW, Record 25, April 2006, 388 pag.*

*CEREMA, Fiche n°35, juin 2016, Réseau cyclable à haut niveau de service.*

*CERTU, Fiche n°26, février 2012, Piétons et cyclistes : quelle cohabitation dans l'espace public?*

*Dimensionering en classificatie van fietswegen, Stijn De Bruyn, Masterproef ingediend tot het behalen van de academische graad van Master in de ingenieurwetenschappen: bouwkunde, Academiejaar 2012-2013, universiteit Gent.*

*Kaderconventie betreffende de inrichting van groene verbindingen en fiets- en voetgangersvoorzieningen langsheen de sporen in het Brussels Hoofdstedelijke Gewest.*

*Een duurzame breedte voor fietsinfrastructuur, Advies Fietsberaad, 28 november 2018, 3 pag.*

*Fiets-GEN studie, eindrapport, 20 november 2012, Timenco, 62 pag. + bijlage.*

*Een duurzame breedte voor fietsinfrastructuur, Advies 28 november 2018, Fietsberaad Vlaanderen, 3 pag.*

*Vademecum Natuurtechniek, inrichting en beheer van waterlopen, 1994.*

Tabel Erik Caelen, mogelijke verkeersborden en de voor- en nadelen ervan bij de aanduiding van Cyclostrades.

<https://ipvdelft.nl/fietsstellingen-deel-1-hellingspercentage/>  
<https://perspective.brussels.nl/stadsprojecten/kanaalgebied/beeldkwaliteitsplan>

Leidraad Faunavoorzieningen bij Infrastructuur, juni 2013, pjpo.

<https://ontsnippering.nl/ontsnippering/faunavoorzieningen/>

<https://www.radschnellwege.nrw/> → downloads

Welke plaats krijgt de speed pedelec op de openbare weg? Advies 7 december 2016, Fietsberaad.

[Dutch Design Manual for Bridges.](#)

Vademecum Duurzaam ontwerpen van groene ruimten, Agentschap voor Natuur en Bos en Garant-Uitgevers nv, 2017, 475 pag.

De speed-pedelec in het Brussels Gewest, aanzet tot beleid en campagnes, juni 2019, Tridée en Pro Vélo.

CROW publicatie 342, Ontwerpwijzer bruggen voor langzaam verkeer, 2014, 208 pag.

Koncept 2.0, Super Cykelstier, September 2017, 51 pag.

Code van goede praktijk, Openbare verlichting, deel 3 specifieke types, uitgave 2016, IBE-BIV, 119 pag.

Masterplan fietssnelweg 35, regio Twente

[https://www.fietssnelwegen.nl/Links/masterplan\\_fietssnelweg\\_f35.pdf](https://www.fietssnelwegen.nl/Links/masterplan_fietssnelweg_f35.pdf)

Fietssnelwegen en fietsostrades, een uniforme identiteit voor fietssnelwegen in Vlaanderen, [Handboek en bouwstenen](#), 2016, 93 pag.

Infofiches groene ruimten – biodiversiteit, referentiegids voor ecologisch beheer, technische aanbevelingen voor gebouwen en biodiversiteit, Brussel Leefmilieu.

[OCW-handleiding A96](#), Handleiding voor de verwerking van bitumineuze mengsels.

[OCW-handleiding A88](#), Handleiding voor de bescherming van wegconstructies tegen de inwerking van water.

OCW-handleiding A49/83 "Handleiding voor het dimensioneren van wegen met een bitumineuze verharding".

Gerealiseerd door:  
Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw  
Afdeling Mobiliteit – Veiligheid – Wegbeheer



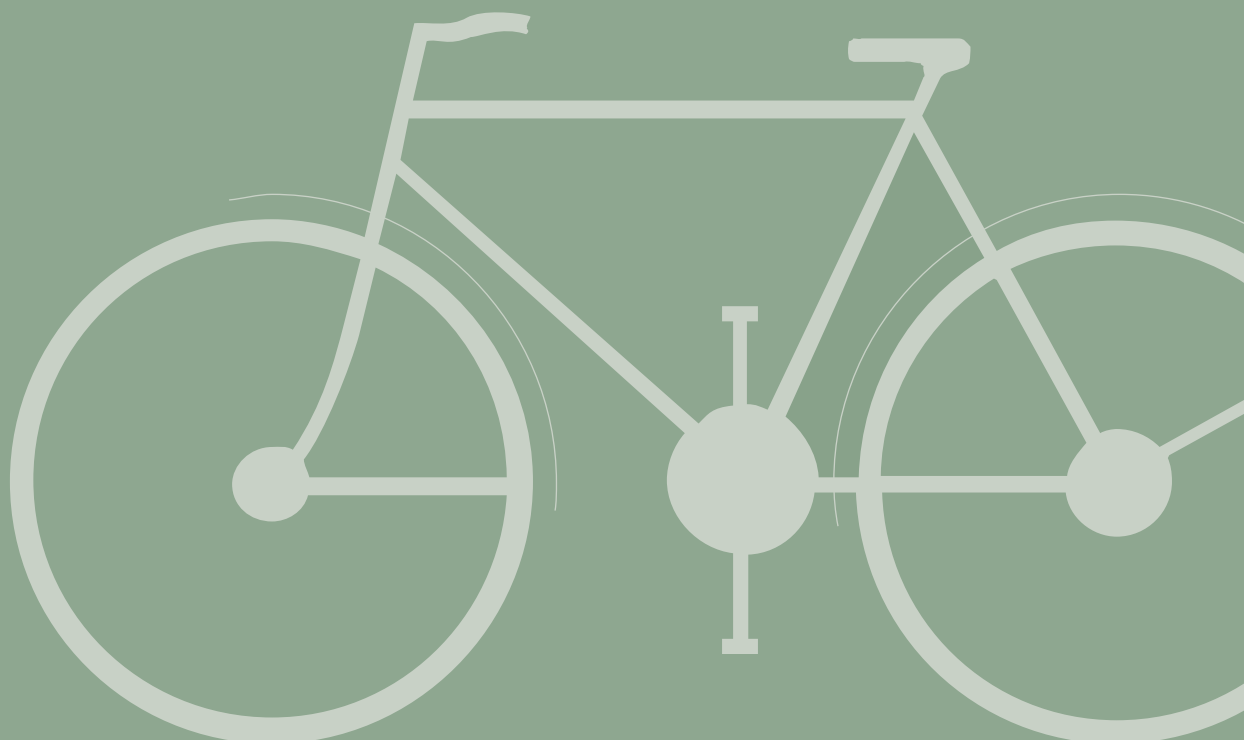
**Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw**  
Samen voor duurzame wegen

Op verzoek van



**BRUSSEL MOBILITEIT**

GEWESTELIJKE OVERHEIDSDIENST BRUSSEL



Een “cyclostrade” of “fiets snelweg” is een hoogwaardige en snelle fietsverbinding die fietsers toelaat langere afstanden te overbruggen. Het netwerk van cyclostrades is in Brussel opgenomen als het “fietsPLUS”-netwerk, het hoofdnet voor de fiets in de hoofdstad. In de praktijk kan de infrastructuur op dit netwerk vele vormen aannemen. Dit cahier zoomt in op de fietsverbindingen die bijvoorbeeld langs spoorwegen, autostrades of het kanaal kunnen



worden ingericht buiten het gewone wegennetwerk. Het netwerk van cyclostrades loopt echter ook op bestaande wegen. Hiervoor verwijzen we naar het vademecum over vrijliggende fietsinfrastructuur, waar de kwaliteits- en inrichtingsnormen voor deze infrastructuur wordt uit de doeken gedaan.

In dit cahier wordt aandacht besteed aan het hoe-wat-waarom van Cyclostrades, de gebruikers van de Cyclostrades, ontwerprichtlijnen, randinfrastructuur, beheer en onderhoud.



**BRUSSEL MOBILITEIT**  
GEWESTELIJKE OVERHEIDSDIENST BRUSSEL



**Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw**  
Samen voor duurzame wegen