



Vlaanderen
is veilig onderweg

Vademecum vergevingsgezinde wegen (VVW) deel kwetsbare weggebruikers

AGENTSCHAP
WEGEN & VERKEER



Uitgegeven door	Agentschap Wegen en Verkeer (AWV)
Informatie	Team Veiligheid en Ontwerp Expertisecentrum Agentschap Wegen en Verkeer wegenverkeer.be ec@mow.vlaanderen.be
Datum	3/12/24
Status	Finale versie
Versienummer	2.1
Stuurgroep	Niels Janssen (Expertisecentrum - AWV) Kristof Mollu (Expertisecentrum - AWV)
Depotnummer	D/2024/3241/393

Inhoud

Colofon	3
Inhoud	5
Lijst figuren.....	7
Voorwoord.....	9
1 Inleiding	11
1.1 Waarom een vademecum voor kwetsbare weggebruikers?	11
1.2 Positiebepaling van het vademecum	11
1.3 Belangrijkste wijzigingen.....	12
1.4 Leeswijzer	12
2 Uitgangspunten vergevingsgezindheid	13
2.1 Voetgangers en fietsers.....	13
2.2 Kwetsbare weggebruikers en vergevingsgezindheid	13
2.3 Stappenplan vergevingsgezindheid voetgangers en fietsers.....	14
3 STAP 1: Vermijd fouten en ongevallen door een veilig ontwerp	15
3.1 Voetgangers	15
3.2 Fietsers	16
3.3 Kritische situaties	16
4 STAP 2: Controleer of een vergevingsgezinde zone nodig is	17
4.1 Voetgangers	17
4.2 Fietsers	19
5 STAP 3: Optimaliseer de vergevingsgezinde zone	21
5.1 Redresseerzone voor voetgangers en fietsers	22
5.1.1 Breedte	22
5.1.2 Oppervlak.....	23
5.1.3 Aansluitingen.....	23
5.1.4 Obstakels	25
5.1.5 Onderhoud.....	26
5.2 Stop- en valzone voor voetgangers en fietsers.....	27
5.2.1 Breedte.....	27
5.2.2 Oppervlak.....	27
5.2.3 Aansluitingen	28
5.2.4 Obstakels	28
6 STAP 4: Voorzie bescherming waar nodig.....	29

7 Kritische situaties	33
7.1 Krappe bocht	34
7.2 Onverwachte of onoverzichtelijke bocht.....	35
7.3 Zachte (of diepe) berm.....	36
7.4 Paaltje op een fietsroute.....	37
7.5 Smalle weg met landbouwverkeer of zwaar verkeer	38
7.6 Fietspad met medegebruik speed pedelecs langs voetpad	39
7.7 Fietser gemengd met gemotoriseerd verkeer en trams.....	40
7.8 Vrijliggend fietspad	41
7.9 Voet- en fietspad op een brug.....	42
7.10 Staat van het onderhoud.....	43
7.11 Werfzones.....	44
Begrippenlijst.....	45
Referentielijst.....	49



Lijst figuren

figuur 1: Stappenplan vergevingsgezinde infrastructuur kwetsbare weggebruikers	14
figuur 2: Schematische weergave van de vergevingsgezinde zone, redresseerzone en stop- en valzone tussen een ruimte waarlangs een vergevingsgezinde zone nodig is en een voet- of fietspad	17
figuur 3: Voorbeelden van standaardelementen voor toepassing in een vergevingsgezinde zone.....	25
figuur 4: Toepassing redresseerzone en stop- en valzone voor voetgangers.....	30
figuur 5: Toepassing redresseerzone en stop- en valzone voor fietsers.....	31
figuur 6: Overzicht elementen redresseerzone, stop- en valzone en beschermende maatregelen.....	32
figuur 7: Bochtverbreding en redresseerszone bij een krappe boog.....	34
figuur 8: Voorbeeld van toepassing van een randmarkering als onderdeel van de redresseerzone.....	36
figuur 9 Voorbeeld fietspad met paaltjes.....	37
figuur 10: Voorbeeld smalle weg met landbouwverkeer of zwaar verkeer.....	38
figuur 11: Voorbeeld fietspad met medegebruik speed pedelecs langs voetpad.....	39
figuur 12: Voorbeeld fietser gemengd met gemotoriseerd verkeer en trams.....	40
figuur 13: Voorbeeld druk vrijliggend fietspad.....	41
figuur 14: Voorbeeld voet- en fietspad op een brug.....	42
figuur 15: Voorbeeld beschermende maatregelen bij een werf.....	44



Voorwoord

Het Agentschap Wegen en Verkeer (AWV) staat in voor het beheer, het onderhoud en de optimalisatie van ruim 7 700 km fietspaden en circa 7 000 km gewestwegen en autosnelwegen in Vlaanderen. Een veilige, duurzame en betrouwbare mobiliteit voor alle weggebruikers staat hierin centraal, reeds van in het begin van het ontwerpproces.

De eerste versie van het Vademecum vergevingsgezinde wegen (VWV) deel kwetsbare weggebruikers is in 2020 tot stand gekomen met de medewerking van TRIDEE-SUUNTA en de inbreng van een uitgebreide werkgroep: vertegenwoordigers van het AWV, het departement Mobiliteit en Openbare Werken, de Vlaamse Waterweg, Fietsberaad Vlaanderen, het Vlaams expertisecentrum toegankelijkheid en Universal Design, de Vereniging van de Vlaamse Provincies (VVP), de Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten (VMSG), het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw (OCW), de Fietsersbond, de Voetgangersbeweging en Vias Institute.

Dit is de tweede versie van het vademecum. In de toekomst zullen er updates gepubliceerd worden. Opmerkingen en vragen kunnen in tussentijd via mail bezorgd worden aan het Expertisecentrum van het Agentschap Wegen en Verkeer (ec@mowvlaanderen.be).

1.1 Waarom een vademecum voor kwetsbare weggebruikers?

Vlaanderen hecht veel belang aan goede infrastructuur voor voetgangers en fietsers. We streven naar infrastructuur die zelfverklarend en ruim genoeg gedimensioneerd is en geschikt is voor een brede waaier aan voetgangers en fietsers. Het belang van goede basisinfrastructuur kan niet genoeg in de verf gezet worden. Het leidt minder vaak tot fouten van de gebruikers en tot minder grote consequenties indien er zich toch fouten voordoen.

Naast een goed basisontwerp streeft de Vlaamse overheid om de infrastructuur voor voetgangers en fietsers ook vergevingsgezind in te richten, net zoals dat voor gemotoriseerd verkeer het geval is. Vergevingsgezinde infrastructuur voor kwetsbare weggebruikers is zelfverklarend en veilig waardoor fouten zo veel mogelijk worden vermeden. Daarnaast houdt een vergevingsgezind ontwerp er rekening mee dat voetgangers en fietsers uit koers kunnen raken of in onveilige situaties terecht kunnen komen door stuurfouten, misstappen, balansproblemen of onverwachte situaties. Daarom biedt een vergevingsgezind ontwerp voldoende mogelijkheden in tijd en ruimte om eventuele fouten te corrigeren om een ongeval te voorkomen. In tweede instantie moet vergevingsgezinde infrastructuur de impact van fouten, als die toch tot een ongeval zouden leiden, maximaal beperken.

Het doel van het Vademecum vergevingsgezinde wegen (VVG) deel kwetsbare weggebruikers is tonen hoe vergevingsgezinde elementen ingebouwd kunnen worden in een goed ontwerp van infrastructuur voor voetgangers en fietsers. Ook wordt aangegeven hoe in plannen en in bestaande situaties de vergevingsgezindheid kan worden verbeterd en welke quick wins mogelijk zijn. Het gaat vaak om kleine, gemakkelijk inpasbare elementen die een groot verschil kunnen maken voor de kwetsbare weggebruikers.

1.2 Positiebepaling van het vademecum

Vergevingsgezindheid voor kwetsbare weggebruikers is een relatief nieuw onderwerp dat nog volop in ontwikkeling is. Zowel in Vlaanderen als daarbuiten wordt het belang van vergevingsgezindheid voor kwetsbare weggebruikers door steeds meer mensen onderschreven. Tegelijkertijd is er nog maar weinig kennis beschikbaar die kan worden ingezet bij het systematisch werken aan het verbeteren van de vergevingsgezindheid voor deze groep weggebruikers. Het voorliggende vademecum gaat specifiek in op voetgangers en fietsers en heeft als doel om bestaande informatie die verspreid beschikbaar is, te bundelen, te actualiseren en aan te vullen met nieuwe inzichten.

Het vademecum is in eerste instantie bedoeld om bij nieuwe projecten of bij aanpassingen van bestaande projecten of situaties inzicht te bieden in de mogelijkheden die er zijn om de vergevingsgezindheid van de infrastructuur te vergroten. Aanvullend biedt het vademecum de mogelijkheid om specifiek te focussen op kritische situaties. Dit zijn situaties waar de infrastructuur voor fietsers en voetgangers niet zelfverklarend en minder veilig is. Vaak is het ook niet mogelijk om het gehele ontwerp - op korte termijn - te herzien. Door het toepassen van vergevingsgezinde maatregelen kan de veiligheid van voetgangers en fietsers toch worden verbeterd. Ook wordt aandacht besteed aan 'quick wins': eenvoudige maatregelen waarmee de vergevingsgezindheid kan worden verbeterd.

Dit vademecum focust specifiek op vergevingsgezindheid en is daarmee een aanvulling op de richtlijnen in bestaande vademecums en handboeken die relevant zijn voor voetgangers en fietsers. Met dit vademecum wensen we een praktische gids aan te bieden die concrete richtlijnen bevat die ervoor moeten zorgen dat de verkeersveiligheid van de kwetsbare weggebruikers toeneemt door specifiek de vergevingsgezindheid van infrastructuur te verbeteren. Het vademecum is dus een werkinstrument met een hoog realiteitsgehalte en haalbare ambities.

1.3 Belangrijkste wijzigingen

De volgende wijzigingen zijn ten opzichte van het VVW deel kwetsbare weggebruikers (2018) in deze versie opgenomen:

- Afstemming met het [Vademecum fietsvoorzieningen](#) (versie 1.1)
 - Hoogte van een leuning;
 - Richtlijnen plaatsen paaltjes op fietspaden;
 - Waarden boogstralen en bochtverbreding;
 - Schrapen van de onderbroken randlijn.
- Randlijn ook toepasbaar maken bij een diepe berm.
- Bepaalde onderdelen zijn op basis van de ontvangen feedback verduidelijkt of aangepast.

1.4 Leeswijzer

In [hoofdstuk 2](#) wordt ingegaan op vergevingsgezindheid in relatie tot kwetsbare weggebruikers.

[Hoofdstuk 3, 4, 5 en 6](#) behandelen de verschillende stappen van het stappenplan. Dit stappenplan kan gebruikt worden om na te gaan hoe de vergevingsgezindheid van nieuwe en bestaande infrastructuur verbeterd kan worden.

[Hoofdstuk 7](#) bevat fiches die specifiek ingaan op veel voorkomende kritische situaties die extra aandacht vragen.

Achterin het document is een [Begrippenlijst](#) opgenomen met toelichting van de belangrijkste begrippen die doorheen het document voorkomen.

2 Uitgangspunten vergevingsgezindheid

2.1 Voetgangers en fietsers

In dit vademecum gebruiken we de begrippen voetgangers en fietsers om de tekst compact te houden. Hiermee verwijzen we ook naar andere weggebruikers die volgens de wegcode gebruik mogen maken van de infrastructuur voor voetgangers of fietsers.

Voetgangers zijn niet over één kam te scheren. Ze kunnen gebruik maken van hulpmiddelen zoals een rollator, rolstoel of voortbewegingstoestellen. Sommige voetgangers hebben meer moeite om zich te verplaatsen door motorische of visuele beperkingen of doordat ze bijvoorbeeld een kinderwagen of boodschappentassen bij zich hebben.

Als we naar fietsers refereren, dan is dit ook naar fietsers op een elektrische fiets, een bakfiets of fietsers met een aanhangwagen. Speed pedelecs hebben niet altijd dezelfde plaats op de weg als een (elektrische) fiets. Ze mogen bijvoorbeeld geen gebruik maken van fietspaden (D7) indien het onderbord M15 of M16 is toegevoegd. Ook mogen ze geen gebruik maken van een gemengd of gescheiden voet-fietspad (D10 of D9). Speed pedelecs mogen gebruik maken van voorbehouden wegen die worden aangeduid met de borden F99a, F99b en F99c als het pictogram voor speed pedelecs is opgenomen op het bord (zie wegcode voor meer informatie). In dit vademecum gaan we ervan uit dat als speed pedelecs zijn toegelaten op bepaalde infrastructuur, daarmee rekening wordt gehouden in het ontwerp en de eisen aan vergevingsgezindheid.

2.2 Kwetsbare weggebruikers en vergevingsgezindheid

Mensen maken fouten in het verkeer. Door het aanbieden van een goed ontwerp kunnen fouten worden vermeden. Dit vormt een belangrijke eerste stap voor veilige infrastructuur. Maar ook op goed aangelegde infrastructuur komen situaties voor die tot een ongeval of letsel kunnen leiden, bijvoorbeeld door het inhalen van een andere fietser, even afgeleid zijn, een verkeerde inschatting of een plotselinge tracéverandering.

Als we het hebben over 'vergevingsgezindheid', dan gaan we ervan uit dat de infrastructuur zodanig is aangelegd dat voetgangers en fietsers die een fout maken of onverwachts in een onveilige situatie raken, hun weg veilig kunnen vervolgen of veilig tot stilstand kunnen komen, en geen onnodig groot letsel oplopen. Bij voetgangers en fietsers is het ook belangrijk om de gevolgen van een val of botsing zo beperkt mogelijk te houden. Vergevingsgezindheid gaat over het voorkomen en verminderen van de consequenties van een fout door het bieden van voldoende tijd en ruimte om te manoeuvreren of tot stilstand te komen, en het vermijden van obstakels die letsels kunnen veroorzaken.

In dit vademecum gaan we in op kwetsbare weggebruikers waarbij we rekening houden met hun specifieke eigenschappen. Voetgangers en fietsers zijn lichter dan gemotoriseerd verkeer, ze bewegen langzamer en kunnen daarom sneller tot stilstand komen, maar ze hebben geen beschermend voertuig om zich heen. Voetgangers en fietsers kunnen hun balans verliezen waardoor ze extra ruimte nodig hebben om terug in juiste positie te geraken. Concreet stelt dit vademecum richtlijnen voor om de infrastructuur voor voetganger en fietsers zo in te richten dat er in tijd en ruimte voldoende mogelijkheden zijn om eventuele fouten toch nog te corrigeren en de impact van fouten maximaal te beperken.

Zowel bij voetgangers als bij fietsers zien nieuwe ontwikkelingen het licht die een invloed hebben op vergevingsgezindheid. Voetgangers kunnen van steeds meer verschillende hulpmiddelen gebruik maken zoals (elektrische) steps en skateboards die zowel op het voetpad als op het fietspad gebruikt worden. Het toenemend aantal ouderen betekent daarnaast ook een frequenter gebruik van hulpmiddelen zoals rollators of rolstoelen. Nieuwe ontwikkelingen zoals elektrische fietsen, speed pedelecs, bakfietsen en fietskarren en een toename

van ouderen op de fiets roepen nieuwe vragen op rondom de benodigde breedte van fietsvoorzieningen en de vergevingsgezindheid, bijvoorbeeld vanwege de hogere snelheid, doordat de fietsen langer of zwaarder zijn (o.a. elektrische fietsen, bakfietsen en fietskarren) of meer ruimte nodig hebben voor manoeuvres (o.a. bakfietsen). De focus van dit vademecum ligt op voetgangers en op fietsers op verschillende soorten gangbare fietsen ('klassieke' fiets, elektrische fietsen, speed-pedelecs, bakfietsen, ...) die functionele verplaatsingen maken. Recreatieve verplaatsingen zoals een mountainbike-tocht over smalle bosweggetjes of langs hellingen vallen dus buiten dit vademecum.

2.3 Stappenplan vergevingsgezindheid voetgangers en fietsers

Het vademecum is bedoeld om bij nieuwe projecten of bij herinrichtingen inzicht te bieden in de mogelijkheden die er zijn om de vergevingsgezindheid van de infrastructuur voor voetgangers en fietsers te vergroten. De mogelijke maatregelen worden in de volgende hoofdstukken beschreven aan de hand van onderstaand stappenplan. De stappen geven de volgorde aan waarin oplossingen gezocht moeten worden. Vergevingsgezindheid start altijd met een zo veilig mogelijk ontwerp waarmee fouten en ongevallen worden voorkomen.



figuur 1: Stappenplan vergevingsgezinde infrastructuur kwetsbare weggebruikers

3 STAP 1: Vermijd fouten en ongevallen door een veilig ontwerp

Een vergevingsgezind ontwerp houdt er rekening mee dat voetgangers en fietsers uit koers kunnen raken of in onveilige situaties terecht kunnen komen door sturfouten, misstappen, balansproblemen of onverwachte situaties. Een vergevingsgezind ontwerp biedt daarom voldoende mogelijkheden in tijd en ruimte om een ongeval te voorkomen. In tweede instantie is een vergevingsgezinde infrastructuur erop gericht om de impact van een eventueel ongeval maximaal te beperken.

Voorkomen is altijd beter dan genezen. Daarom is het voor de vergevingsgezindheid belangrijk dat infrastructuur voor voetgangers en fietsers ruim genoeg wordt vormgegeven en dat situaties waardoor voetgangers en fietsers in de problemen kunnen komen, worden vermeden. In principe zorgen de beschikbare richtlijnen voor voetgangers- en fietsinfrastructuur ervoor dat kwetsbare weggebruikers zich comfortabel en verkeersveilig kunnen verplaatsen. Dit is eigenlijk een preventieve stap die gericht is op het vermijden van ongevallen. Maar zelfs op goed aangelegde infrastructuur kunnen voetgangers en fietsers nog fouten maken die tot een ongeval of letsel kunnen leiden.

3.1 Voetgangers

Een voetganger die onderweg is, neemt gedurende de wandeling continu beslissingen over de gewenste richting, de snelheid en het ontwijken van obstakels, fietsers of andere weggebruikers. Voetgangers hebben de neiging om enigszins te slingeren, ook als er geen obstakels aanwezig zijn. Daarnaast hebben ze vaak wat extra ruimte nodig, onder andere als ze zijn afgeleid door de gsm, een gesprekspartner of een slechtere balans hebben. Bovendien houden ze van nature wat afstand van obstakels of de rand van de rijbaan.

Om ervoor te zorgen dat al deze verschillende groepen voetgangers zich veilig kunnen voortbewegen, is het belangrijk dat de obstakelvrije loopzone of de vrije looproute ruim genoeg is voor het aantal en het soort voetgangers. Het moet mogelijk zijn om een andere voetganger in te halen of om een rolstoel 180 graden te draaien. Het oppervlak van deze zone moet stroef en egaal zijn. Bovendien moet deze zo vlak mogelijk zijn om te vermijden dat mensen met evenwichtsproblemen, in een rolstoel of met een kinderwagen naar beneden van het pad afwijken. Een dwarshelling van maximaal 2% is voor iedereen nog begaanbaar.

In de huidige ontwerprichtlijnen wordt al op verschillende manieren aandacht besteed aan de ruimte voor voetgangers. Toch is het belangrijk om bij het ontwerp van infrastructuur er rekening mee te houden dat de verschillende soorten voetgangers in de problemen kunnen raken:

- Een voetganger kan in een fractie van een seconde de koers wijzigen om een situatie te ontwijken, maar kan hierdoor wel vallen of in een onveilige situatie terecht komen.
- Voetgangers kunnen struikelen of vallen door een slecht wegdek, kleine hoogteverschillen of lage obstakels.
- Voetgangers kunnen tegen objecten botsen waardoor ze kunnen vallen en gewond raken. Door een botsing tegen een scherp object kan een voetganger zich ook kwetsen.
- Voetgangers in een rolstoel, met een rollator of een kinderwagen kunnen in problemen raken als het wegdek een te grote dwars- of langshelling heeft waardoor ze ongewild van de koers afwijken.
- Mensen met een mobiliteitsbeperking komen sneller in de problemen tijdens het oversteken als er sprake is van te hoge stoepranden, te steile stoeprandverlagingen of te diepe goten.

3.2 Fietsers

Fietsers corrigeren voortdurend de eigen balans en hebben daardoor een vetergang. De vetergang hangt samen met factoren zoals de snelheid en het gewicht van de fiets, de rijvaardigheid van de fietser en de staat van het wegdek. Voor standaardsituaties wordt uitgegaan van een vetergang van 0,25 m. Bij zijwind bedraagt de vetergang 0,30 m en bij langzaam fietsen onder de comfortgrens van 12 km/h kan de vetergang oplopen tot 0,80 m. Dit komt vooral voor bij het vertrekken vanuit stilstand, het oprijden van een steile helling en krappe bochten.

Fietsers rijden graag naast elkaar en halen elkaar ook in. Daarbij moeten ze niet alleen inschatten hoeveel extra ruimte ze zelf nodig hebben, maar ook wat de andere fietser doet. De koers moet daarbij steeds worden aangepast. Daarnaast moeten fietsers anticiperen op kruisend verkeer en mogelijke obstakels. Ook kunnen fietsers afgeleid zijn. Daarom is het belangrijk dat de voorziene ruimte voor fietsers breed genoeg is.

Specifiek voor fietsers wordt er in de huidige ontwerprichtlijnen ook al op verschillende manieren aandacht besteed aan de ruimte naast de fietsvoorziening in de vorm van schuwafstanden, tussenstroken en het omgaan met obstakels. Op basis hiervan zijn er vaak al verschillende vergevingsgezinde elementen in een ontwerp opgenomen. Toch blijft het mogelijk dat fietsers uit koers raken of in onveilige situaties terecht komen:

- Fietsers kunnen stuurfouten maken doordat ze afgeleid zijn waardoor ze van de fietsvoorziening raken, maar ook doordat het verloop van de route niet duidelijk is.
- Bij balansproblemen neemt de vetergang van een fietser toe. De redenen hiervoor zijn divers:
 - lage snelheid bij het op gang komen en tot stilstand komen
 - lage snelheid bij het maken van manoeuvres om de situatie goed te kunnen inschatten of om een (krappe) bocht te kunnen maken
 - lage snelheid bij steile hellingen
 - verminderde stabiliteit door een groter gewicht van bijvoorbeeld elektrische fietsen en bakfietsen
 - bij fietsen met meer dan 2 wielen in krappe bochten, op slecht wegdek en bij een grote dwarshelling.
- Bij onverwachte gevaarlijke situaties en slecht of glad wegdek op de fietsroute is een fietser vaak genooddaakt om in een fractie van een seconde de koers te wijzigen om een situatie te ontwijken. Het is mogelijk dat de fietser daardoor in een nog onveiligere situatie terecht komt.

3.3 Kritische situaties

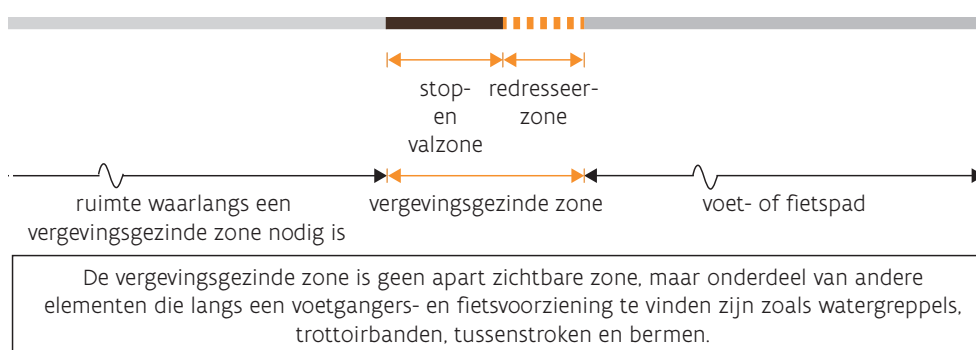
Infrastructuur voor voetgangers en fietsers die niet zelfverklarend of veilig is gedimensioneerd, leidt tot kritische situaties doordat er vaker fouten ontstaan en de consequenties van een fout ernstiger zijn. De kans op ongevallen is bijvoorbeeld groter op fietsinfrastructuur die te smal is voor het aantal of type gebruikers.

Om er voor te zorgen dat voor deze kritische situaties ook vergevingsgezinde oplossingen worden geboden, wordt verder in het vademecum ([hoofdstuk 7](#)) dieper ingegaan op dit aspect.

4 STAP 2: Controleer of een vergevingsgezinde zone nodig is

De vergevingsgezinde zone is geen apart zichtbare zone, maar is onderdeel van elementen die langs een voetgangers- en fietsvoorziening te vinden zijn zoals watergreppels, trottoirbanden, tussenstroken en bermen. Binnen deze zones moeten de voorkomende elementen zo vergevingsgezin mogelijk worden uitgevoerd. [Figuur 4](#) geeft een overzicht van de toepassing van de vergevingsgezinde zone bij voetgangers. [Figuur 5](#) doet dit voor fietsers.

Deze vergevingsgezinde zone wordt opgedeeld in een redresseerzone om de koers te hervatten en een stop- en valzone om veilig tot stilstand te komen of veilig te vallen. Het toepassen van een redresseerzone of een stop- en valzone is niet bedoeld als extra verbreding van het voet- of fietspad of de rijbaan. Tegelijkertijd is het toepassen van dergelijke zones ook geen uitnodiging om voetgangers- of fietsinfrastructuur zelf te versmallen. Het aanbieden van een fiets- en of voetpad dat breed genoeg is, blijft een eerste basisvoorwaarde.



figuur 2: Schematische weergave van de vergevingsgezinde zone, redresseerzone en stop- en valzone tussen een ruimte waarlangs een vergevingsgezinde zone nodig is en een voet- of fietspad

4.1 Voetgangers

Voetgangers kunnen in principe over de volledige breedte van een voetpad of een voetgangerszone zoals een plein of een autovrije winkelstraat bewegen. Voor de vergevingsgezindheid van voetgangers ligt de focus op de ruimte direct naast de obstakelvrije loopzone aangezien dit de zone is die voor de verplaatsing van a naar b wordt vormgegeven. Daarnaast is dit vaak ook de ruimte om te verblijven en om allerlei voorzieningen zoals paaltjes, fietsenstallingen, parkeermeters of bomen te plaatsen. De obstakelvrije zone is vaak niet direct zichtbaar in de bestrating waardoor het soms lastig is om de herkenbaarheid ervan te waarborgen.

Redresseerzone

De redresseerzone is bedoeld om een misstap op te vangen zodat de oorspronkelijke koers kan worden hervat en een val of een botsing met een fietser, een voertuig of een object wordt vermeden. Daarnaast biedt de redresseerzone de mogelijkheid om een voetganger die ongewild buiten de loopzone is geraakt, de koers aan te passen richting de loopzone. Dit is bijvoorbeeld van belang voor mensen in een rolstoel, slechtzienden of voetgangers die even afgeleid zijn.

De redresseerzone voor voetgangers wordt toegepast indien de obstakelvrije loopzone grenst aan (zie [figuur 4](#)):

- de rijbaan of langs punctuele hoge obstakels
- een fietspad waar speed pedelecs verplicht gebruik van maken
- een perron van bus, tram, metro of trein
- langs een diep obstakel zoals een kade, gracht of een kanaal
- langs een steile helling waar de val niet gebroken kan worden.

De redresseerzone bestaat uit een smalle strook die goed begaanbaar is zodat een voetganger de zone effectief kan gebruiken om de koers te hervatten. Deze zone kan onderdeel zijn van een voetpad, maar ook van een voetgangerszone zoals een plein. Het is voor voetgangers geen probleem als er binnen deze zone af en toe obstakels staan, mits er ruimte is om ze te ontwijken. Het is wel belangrijk dat deze obstakels vergevingsgezind zijn vormgegeven om te vermijden dat ze een letsel veroorzaken. Scherpe, uitstekende elementen moeten worden vermeden en objecten zijn liefst afgerond en waar mogelijk voorzien van schokabsorberende materialen.

Stop- en valzone

De stop- en valzone is bedoeld om een ernstig ongeval te vermijden. Voetgangers kunnen erg snel, bijna op het moment zelf, tot stilstand komen als ze zich bewust zijn van een gevaar. De ruimte die nodig is om te stoppen is vanuit die optiek dus beperkt, maar voetgangers kunnen ook uit balans raken en vallen. Hiervoor is wel meer ruimte nodig.

De stop- en valzone wordt toegepast bij situaties waar de kans op een letsel groter is en de obstakelvrije loopzone grenst aan (zie [figuur 4](#)):

- een weg met een verkeersfunctie (hoge verkeersdruk en hoog aandeel doorgaand verkeer)
- een perron van tram, metro of trein
- een diep obstakel zoals een kade, gracht of een kanaal
- een steile helling waar de val niet gebroken kan worden.

De vormgeving van de stop- en valzone is gericht op het beperken van de ernst van een (eenzijdig) ongeval. Daarbij is het belangrijk dat er voldoende vergevingsgezinde ruimte is om te stoppen of te vallen. Soms is het niet mogelijk om deze ruimte te bieden en kan het ontwerp ook niet worden aangepast. In dat geval zijn beschermende maatregelen zoals een verticale afscheiding, gewenst.

Uit welke elementen kan de vergevingsgezinde zone bestaan?

De vergevingsgezinde zone is geen aparte zichtbare zone, maar maakt deel uit van ruimtelijke elementen die in de verschillende vademecums zijn opgenomen, zoals de veiligheidsafstand ten opzichte van de rijbaan, parkeerplaatsen, vaste obstakels of de rand van een verhoogd perron.

Een obstakelvrije loopzone die te smal is voor het effectieve gebruik zorgt ervoor dat voetgangers vaker op de naastliggende infrastructuur terecht komen of dicht bij minder veilige situaties. Dit zijn kritische situaties. In dat geval moet de feitelijke loopzone als uitgangspunt genomen worden voor het bepalen van de redresseerzone en de stop- en valzone. Een aanpassing van het te krappe ontwerp is in eerste instantie aangewezen.

In de algemene bouwverordening inzake wegen voor voetgangersverkeer wordt aangegeven dat bij een weg voor voetgangersverkeer breder dan 2,00 m steeds een minimale obstakelvrije loopweg van 1,50 m breedte moet worden voorzien. Bij een weg voor voetgangersverkeer met een breedte van 1,50 m tot 2,00 m mag slechts 0,50 m door obstakels worden ingenomen. Wegen voor voetgangersverkeer met een breedte kleiner dan 1,50 m mogen slechts aangelegd worden in straten met een rooilijnbreedte kleiner dan 9,00 m. Elke weg voor voetgangersverkeer heeft een geheel obstakelvrije loopweg van minstens 1,00 meter breed.

4.2 Fietsers

Fietsers in gemengd verkeer rijden bij voorkeur op voldoende afstand van de zijkant van de rijbaan. Bij een smalle rijbaan hebben fietsers de neiging om meer aan de rand te fietsen als de verkeersintensiteit hoog is of als er veel medegebruik is door grote (landbouw)voertuigen. Hierdoor vergroot de kans dat ze van de rijbaan raken of plotselinge manoeuvres moeten maken om gevaren vanuit de zijkant van de rijbaan te ontwijken.

Ook op een fietspad kiezen fietsers bij voorkeur een positie op voldoende afstand van de rand van het fietspad. Op een fietspad dat smal is in verhouding tot het aantal of het soort fietsers, wordt vaker langs de rand van het fietspad gefietst waardoor de kans vergroot om van het fietspad te raken.

Redresseerzone

De redresseerzone voor fietsers bestaat uit een smalle zone naast het fietspad of de rijbaan die net breed genoeg is om de koers te corrigeren en wordt toegepast in de volgende situaties (zie [figuur 5](#)):

- aan de zijde van het fietspad langs de rijbaan of langs punctuele hoge obtakels
- langs beide zijden van een fietsweg of een tweerichtingsfietspad
- in sommige situaties met gemengd verkeer (beperkt éénrichtingsverkeer met een smalle rijbaan, langs een parkeerstrook, in combinatie met tramsporen en bij grote (landbouw)voertuigen en zwaar vervoer)
- langs een diep obstakel zoals een kade, gracht of een kanaal
- langs een steile helling waar de val niet gebroken kan worden.

Stop- en valzone

De stop- en valzone voor fietsers wordt toegepast in situaties waar het nodig is om naast de redresseerzone extra ruimte te bieden om veilig tot stilstand te komen of te vallen. De breedte van de stop- en valzone is afhankelijk van het type gevaar. Soms is het niet mogelijk om deze ruimte te bieden en kan het ontwerp ook niet worden aangepast. In dat geval zijn beschermende maatregelen zoals een verticale afscheiding, gewenst. Een stop- en valzone is aangewezen (zie [figuur 5](#)):

- langs de zijde van het aanliggend of vrijliggend fietspad dat grenst aan de rijbaan
- langs een diep obstakel zoals een kade, gracht of een kanaal
- langs een steile helling waar de val niet gebroken kan worden.

Uit welke elementen kan de vergevingsgezinde zone bestaan?

De redresseerzone en de stop- en valzone situeren zich aan weerszijden van het fietspad en naast de rijbaan en ze maken onderdeel uit van ruimtelijke elementen die in de verschillende vademecums zijn opgenomen zoals de tussenstrook. Voor maatvoering van de gewenste breedte van fietspaden of wegen voor gemengd verkeer verwijzen we naar het [Vademecum fietsvoorzieningen](#).

5 STAP 3: Optimaliseer de vergevingsgezinde zone

Indien een vergevingsgezinde zone niet aan de vereiste kenmerken voldoet, is het aangewezen om de elementen aan te passen en te optimaliseren. De volgende elementen zijn van belang:

- De redresseerzone moet voldoende **breed** zijn om voetgangers en fietsers de gelegenheid te geven om de koers te corrigeren. De stop- en valzone moet voldoende breed zijn om veilig tot stilstand te komen en/of te kunnen vallen.
- Het **oppervlak** moet zodanig uitgevoerd zijn, dat een voetganger of fietser veilig zijn/haar koers kan corrigeren of tot stilstand kan komen. Een stroef en effen oppervlak voorkomt dat een voetganger of fietser tijdens het corrigeren of tijdens het tot stilstand komen alsnog in de problemen komt. Dit geldt ook voor belijning en andere markeringen binnen de vergevingsgezinde zone.
- De **aansluiting** van de fiets- of voetgangersvoorziening naar de vergevingsgezinde zone en de aansluitingen tussen de elementen binnen de vergevingsgezinde zone moeten naadloos en vlak worden vormgegeven zodat een kwetsbare weggebruiker zijn/haar koers kan wijzigen, of veilig tot stilstand kan komen.
- **Obstakels** moeten steeds zoveel mogelijk worden vermeden, vooral in de redresseerzone. Eventuele obstakels zoals taluds, paaltjes, elektriciteitskasten, verkeersborden en trottoirbanden binnen de vergevingsgezinde zone mogen geen onnodig gevaar vormen tijdens het tot stilstand komen of vallen.
- **Onderhoud** is belangrijk om ervoor te zorgen dat de voorziene ruimte ook effectief bruikbaar is. Dit kan bestaan uit het snoeien van groen, maar ook uit het vegen of sneeuwvrij houden.

Het principe van vergevingsgezindheid kan ontoereikende infrastructuur niet goedmaken. Blijven sleutelen aan een bestaande onveilige situatie zonder de situatie structureel aan te passen, is evenmin wenselijk. Het toepassen van vergevingsgezinde maatregelen biedt hierin over het algemeen geen oplossing. Het is daarom aangewezen om na te gaan of het toch mogelijk is om zelfverklarende en veilige voetgangers- en fietsvoorzieningen aan te leggen, inclusief de relevante vergevingsgezinde maatregelen. Of met andere woorden: heroverweeg het ontwerp.

De inrichtingscriteria voor voetgangers en fietsers zijn vaak identiek. Daarom worden ze in onderstaande hoofdstukken samen besproken. Daar waar er duidelijke verschillen zijn voor voetgangers en fietsers wordt dit specifiek vermeld. De toepassing van de redresseerzone en de stop- en valzone wordt voor voetgangers samengevat in [figuur 4](#) en in [figuur 5](#) voor fietsers. [Figuur 6](#) geeft een overzicht van de inrichtingselementen voor de redresseerzone, de stop- en valzone en beschermende maatregelen.

5.1 Redresseerzone voor voetgangers en fietsers

De redresseerzone biedt voetgangers en fietsers de mogelijkheid om de koers te corrigeren in het geval ze van de voetgangers- of fietsinfrastructuur raken om zo een val of een botsing met een andere verkeersdeelnemer of een object te vermijden.

5.1.1 Breedte

De breedte van de redresseerzone is gebaseerd op de ruimte die fietsers en voetgangers nodig hebben om de koers te corrigeren. Uit onderzoek naar het gedrag van fietsers blijkt dat ze hiervoor ongeveer een breedte van 20 cm nodig hebben. Voor voetgangers is uitgegaan van de breedte van een zijwaartse stap.

De redresseerzone voor **voetgangers** bestaat uit een smalle strook van **20 cm** en wordt toegepast indien de obstakelvrije loopzone grenst aan:

- de rijbaan of langs punctuele hoge obstakels
- een fietspad waar speed pedelecs verplicht gebruik van maken
- een perron van bus, tram, metro of trein
- langs een diep obstakel zoals een kade, gracht of een kanaal
- langs een steile helling waar de val niet gebroken kan worden.

Belangrijk: de redresseerzone is geen apart zichtbare zone, maar onderdeel van andere elementen die langs een voetgangers- en fietsvoorziening te vinden zijn zoals watergreppels, trottoirbanden, tussenstroken en bermen.

De redresseerzone voor **fietsers** bestaat uit een smalle zone van **20 cm** naast het fietspad of op de rijbaan en wordt toegepast:

- aan de zijde van het fietspad langs de rijbaan of langs punctuele hoge obstakels
- langs beide zijden van een fietsweg of een tweerichtingsfietspad
- in sommige situaties met gemengd verkeer (beperkt éénrichtingsverkeer met een smalle rijbaan, langs een parkeerstrook, in combinatie met tramsporen en bij grote (landbouw)voertuigen en zwaar vervoer)
- langs een diep obstakel zoals een kade, gracht of een kanaal
- langs een steile helling waar de val niet gebroken kan worden.

Belangrijk: de redresseerzone is geen apart zichtbare zone, maar onderdeel van andere elementen die langs een voetgangers- en fietsvoorziening te vinden zijn zoals watergreppels, trottoirbanden, tussenstroken en bermen.

5.1.2 Oppervlak

De redresseerzone moet goed begaanbaar zijn voor voetgangers en fietsers en voldoen aan de volgende uitgangspunten: vlak en stroef, en stevig en draagkrachtig.

Vlak en stroef

Een vlak oppervlak voorkomt struikelen en vallen. Een stroef oppervlak reduceert de kans om uit te glijden of te vallen, ook bij nat weer. Daarom hebben ruwe materialen de voorkeur:

- Omwille van de stroefheid is het aangewezen om als verhard materiaal asfalt, cementbeton of betonstraats-tenen te hanteren.
- Betonstraats-tenen of andere elementverhardingen dienen vlak te worden gelegd en de voegen dienen nauw aan te sluiten. De toegelaten hoogteverschillen, oneffenheden en voegbreedtes uitvoeren conform het Standaardbestek 250.
- Tussen verschillende types van verhardingen geldt een maximale verticale tolerantie van 0,5 cm.

Materialen waar voetgangers of fietsers over kunnen uitglijden, worden liefst vermeden:

- Zorg ervoor dat materialen zoals natuursteen, gebakken klinkers en hout stroef zijn bij nat weer en vorst.
- Vermijd het plaatsen van roosters en deksels binnen de redresseerzone. Enkel bij uitzondering mogen deksels en roosters geplaatst worden. Eventuele roosters worden dwars op de stap- of rijrichting gelegd en hebben bij voorkeur een sleuf met een maximale breedte van 2 cm en mazen van maximaal 2x2 cm. Roosters en deksels dienen vlak te worden gelegd. Het toepassen van een afgeschuinde kant, in combinatie met een maximaal hoogteverschil van 0,5 cm is vanuit vergevingsgezind oogpunt gewenst.

Stevig en draagkrachtig

Om toe te laten dat fietsers de berm kunnen gebruiken om hun koers te wijzigen, of veilig tot stilstand te kunnen komen, moet het gedeelte van de berm dat onderdeel is van de redresseerzone, te allen tijde befietsbaar zijn. Ook voor voetgangers geldt dat de redresseerzone steeds begaanbaar is. Een mul, modderig of hobbelig oppervlak moet dus worden vermeden. Een stevig en draagkrachtig oppervlak voorkomt putten, ophogingen en kuilen.

Een (half)verharde berm wordt minder snel kapot gereden door gemotoriseerd verkeer. Bovendien wordt vermeden dat de berm onder hogere belasting wordt ingedrukt waardoor er putten en kuilen zouden kunnen ontstaan. Bij smallere wegen waar fietsers gemengd zijn met gemotoriseerd verkeer is het dus aangewezen om de bermen (half) te verharden. Bij de keuze van de materialen en de aanlegmethode moet rekening worden gehouden met belasting door zwaar verkeer of landbouwverkeer.

- De redresseerzone wordt bij voorkeur verhard of halfverhard aangelegd.
- Door het toepassen van een wapening wordt de berm minder snel kapot gereden, wat putten, ophogingen en kuilen voorkomt.
- Halfverhardingen kunnen gematerialiseerd worden met materialen zoals grasbetontegels, grindmatten of gebonden steenslagverharding. Bij gebruik van grasbetontegels, moeten de groeven dwars op het wegprofiel liggen, om het vallen van fietsers te voorkomen.
- Om de vlakheid te garanderen vragen halfverhardingen regelmatig onderhoud.

5.1.3 Aansluitingen

Aansluitingen tussen verschillende inrichtingselementen zoals wegdek, kantstroken, watergreppels of trottoirbanden zorgen doorgaans voor hoogteverschillen in het dwarsprofiel en in het lengteprofiel. Maar ook binnen deze elementen zelf komen hoogteverschillen voor en kan worden gekozen voor varianten die vergevingsgezind zijn, bijvoorbeeld door het afschuinen van scherpe randen waardoor bij het vallen een minder zwaar letsel ontstaat.

Voor de vergevingsgezindheid is het belangrijk dat elementen en de details van aansluitingen secuur worden gekozen en uitgevoerd. Een schuine rand maakt het bijvoorbeeld mogelijk dat een voetganger zijn/haar misstap veiliger kan corrigeren of dat een fietser terug kan sturen en niet in onbalans raakt.

Naadloze aansluitingen

Om het redresseren mogelijk te maken, is het belangrijk dat bij aanleg de hoogteverschillen tussen de voetgangers- en fietsinfrastructuur en de redresseerzone en binnen de redresseerzone zelf zo veel mogelijk worden vermeden. Bovendien verminderen naadloze overgangen de kans dat voetgangers en fietsers uit balans te raken.

De redresseerzone wordt in het dwarsprofiel bij voorkeur naadloos aangelegd:

- Aanleg op hetzelfde peil als de voetgangers- of fietsvoorziening.
- Bij voorkeur vlakke uitvoering waarbij de materialen nauw aansluiten.
- Eventueel toepassen van een afgeschuinde kant in combinatie met een maximaal hoogteverschil van 0,5 cm
- Streef naar een naadloze overgang tussen het wegdek en de ingewerkte tramsporen..

Door voetgangers en fietsers te attenderen op overgangen tussen het voet- en fietspad wordt voorkomen dat ze van de voor hen bedoelde infrastructuur raken. Dit kan op verschillende manieren:

- Door het toepassen van contrast in kleur en textuur worden overgangen beter geaccentueerd.
- In kritische situaties kunnen verlichting en tactiele materialen het attentieniveau van voetgangers verhogen, waardoor overgangen sneller worden opgemerkt.

Analoog aan de hoogteverschillen in het dwarsprofiel, komen ook hoogteverschillen voor in het lengteprofiel, bijvoorbeeld bij het kruisen van zijstraten en bij voet- en fietsoversteken. Om te vermijden dat een fietser uit balans raakt of valt, is het nodig om hoogteverschillen in het lengteprofiel tussen de verschillende elementen en materialen te vermijden:

- De overgangen tussen verschillende verhardingssoorten, aan bijvoorbeeld voet- en fietsoversteken en zijstraten moeten zo vlak mogelijk zijn, met een bij wijze van spreken onmerkbare overgang.
- Kies voor elementen die voor een vlakke overgang zorgen zoals bijvoorbeeld een kantstrook in plaats van een watergreppel.
- Plaats elementen zoals afwateringskolken links en/of rechts van de voetgangers- en fietsoversteek.

Minimale toleranties

Niettegenstaande naadloze overgangen vanuit vergevingsgezindheid noodzakelijk zijn, moet ook rekening gehouden worden met de toleranties die kenmerkend zijn voor de uitvoeringsmethodes. Daarbij is het belangrijk om ervoor te zorgen dat de maximaal getolereerde hoogteverschillen duurzaam zijn, dat wil zeggen dat ze doorheen de tijd of door het gebruik niet groter worden.

Specifiek worden volgende toleranties in het dwarsprofiel ten behoeve van het redresseren als aanvaardbaar beschouwd:

- De aanleg van de wegverharding in cementbetonverharding gebeurt op hetzelfde peil als de naastliggende kantstrook of watergreppel. Een bitumineuze wegverharding wordt 1 cm hoger aangelegd dan de naastliggende kantstrook (indien deze fungeert als watergreppel) of watergreppel. In functie van een optimale waterafvoer liggen de kantstrook en watergreppel dus doorgaans 1 cm lager dan de wegverharding. Een goede afwatering vermijdt plaspvorming, wat ook ten goede komt aan de vergevingsgezindheid.
- Een hoogteverschil tussen de kantstrook of watergreppel en de trottoirband van maximaal 2 cm wordt als aanvaardbaar beschouwd als de rand onder een hoek van 45° is afgeschuind.
- Bermen moeten goed aansluiten op de naastliggende verharding zonder hoogteverschil. Er geldt een tolerantie van maximaal 1 cm. Bij een klein hoogteverschil van maximaal 1 cm is het belangrijk dat de aansluitingsrand niet scherp is uitgevoerd zodat fietsers veilig naar het fietspad terug kunnen sturen.

Vergevingsgezinde elementen

Vanuit het oogpunt van de vergevingsgezindheid voor kwetsbare weggebruikers is het aan te raden om enkel trottoirbanden met een velling aan de langsrand te plaatsen.

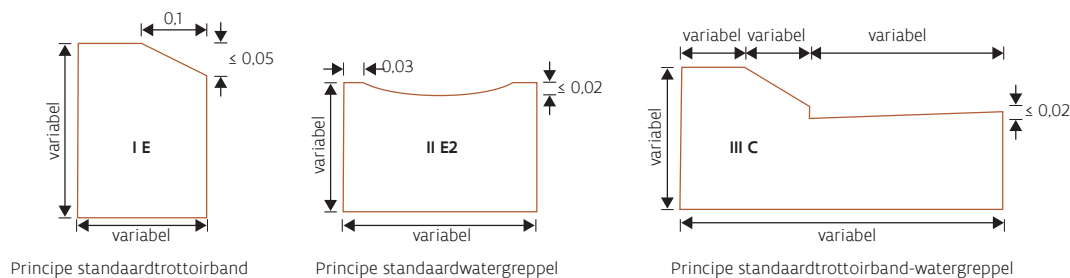
- De norm NBN B 21-411 (2006) legt de toepassingsvoorschriften van geprefabriceerde trottoirbanden vast, wat zich vertaalt in vastgelegde fabricagematen. Vanuit het oogpunt van de vergevingsgezindheid van kwetsbare weggebruikers zijn niet alle types van trottoirbanden geschikt. De voorkeur wordt gegeven aan een trottoirband met een velling aan de langsrand zoals het type I E.

Uitgaande van een vergevingsgezinde inrichting voor kwetsbare weggebruikers biedt een kantstrook bij het redresseren de beste oplossing. Een kantstrook is immers vlak en kent geen hoogteverschillen. Indien een kantstrook niet voldoet om de afwatering te verzekeren, kan geopteerd worden voor een standaardwatergreppel. Hierbij gelden de volgende aandachtspunten:

- De norm NBN B 21-411 (2006) legt de toepassingsvoorschriften van watergreppels vast, wat zich vertaalt in vastgelegde fabricagematen. Vanuit het oogpunt van de vergevingsgezindheid voor kwetsbare weggebruikers zijn niet alle types van watergreppels geschikt. Bij de inrichting van een redresseerzone wordt de voorkeur gegeven aan de watergreppels zoals het type II D2 en II E2, omwille van de beperkte hoogteverschillen van maximaal 2 cm.
- Een watergreppel wordt enkel in langsrichting aangelegd. Om te vermijden dat een voetganger bij het dwarsen van de watergreppel uit balans raakt of een fietser de koers niet veilig kan corrigeren, worden watergreppels ter hoogte van zijstraten en locaties waar voetgangers en fietsers regelmatig oversteken bij voorkeur vervangen door kantstroken.
- In functie van een optimale waterafvoer liggen de kantstrook en watergreppel doorgaans 1 cm lager dan de wegverharding. Een goede afwatering vermijdt plaspvorming, wat de vergevingsgezindheid vergroot.

Vanuit het oogpunt van de vergevingsgezindheid voor kwetsbare weggebruikers zijn de volgende toepassingen van gecombineerde trottoirbanden-watergreppels geschikt:

- De norm NBN B 21-411 (2006) biedt toepassingsvoorschriften van gecombineerde trottoirbanden-watergreppels. De voorkeur gaat uit naar de gecombineerde trottoirband-watergreppel zoals de types III A, III B, III C en III E omwille van de minimale (2 cm) of ontbrekende opstand tussen de watergreppel en de trottoirband.
- Een gecombineerde trottoirband-watergreppel wordt vanwege het hoogteverschil enkel in de langsrichting toegepast, en dus niet bij het dwarsen. Kruisingen in de dwarsrichting worden naadloos en vlak aangelegd door gebruik te maken van een kantstrook.
- Een gecombineerde trottoirband-watergreppel kan als doorlopend element met glijbekisting worden toegepast om de oversteekbaarheid en toegankelijkheid van voetgangers en fietsers te waarborgen.



figuur 3: Voorbeelden van standaardelementen voor toepassing in een vergevingsgezinde zone

5.1.4 Obstakels

Voor voetgangers en fietsers is een hoog obstakel een vast voorwerp dat meer dan 0,02 m boven het maaiveld uitsteekt en dat bij botsing een grote kans op ernstig of dodelijk letsel veroorzaakt of schade aan de fiets of andere hulpmiddelen. Een diep obstakel bevindt zich minimaal 1,0 m onder het normale maaiveld en heeft een helling die steiler is dan 25%.

Obstakelvrij

Om toe te laten dat een voetganger of fietser binnen de redresseerzone veilig de koers kan wijzigen, blijft de redresseerzone in principe obstakelvrij.

- Continue lijnvormige obstakels worden binnen de redresseerzone niet toegestaan.
- Noodzakelijke punctuele obstakels zoals verkeersborden die niet elders bevestigd kunnen worden, dienen opvallend en botsvriendelijk te worden uitgevoerd.

Dit principe stemt overeen met het toepassen van een schuwafstand van 50 cm tot vaste voorwerpen zoals bomen en verkeersborden (cf. [Vademecum fietsvoorzieningen](#)).

Opvallende obstakels

Opvallende obstakels worden beter waargenomen waardoor botsingen voorkomen worden.

- Plaats obstakels binnen het gezichtsveld van de voetganger of fietser.
- Zorg voor voldoende contrast tussen het obstakel en de omgeving, en pas indien nodig reflecterende materialen toe.
- Zorg ervoor dat obstakels hoog en breed genoeg zijn zodat ze goed opvallen.

Botsvriendelijke obstakels

Om de impact van een botsing te milderen worden obstakels liefst botsvriendelijk uitgevoerd:

- Voorzie obstakels van afrondingen, bijvoorbeeld door gebruik van ronde palen.
- Pas een flexibele constructie toe.
- Gebruik zachte materialen of zorg voor schokabsorptie.

5.1.5 Onderhoud

Onderhoud is van belang om de beschikbare breedte en de begaanbaarheid te waarborgen waardoor de redresseerzone effectief kan worden gebruikt.

Bruikbare breedte garanderen

- Snoei opgaand groen zoals hagen en bomen regelmatig.
- Maai bermen vaak genoeg.
- Ga kruipend groen tegen.

Begaanbaarheid garanderen

- Voorkom of bestrijd onkruid binnen de verharde redresseerzone.
- Verwijder bladeren, zand, grind door vegen, wegblazen en opzuigen. Bij wegeniswerken is dit een extra aandachtspunt
- Ga uitspoeling van de berm tegen om te voorkomen dat zand en grind op het fietspad komen door het toepassen van een (half)verharde berm of maatregelen om het uitspoelen tegen te gaan.

Ook in de winter is het belangrijk om ervoor te zorgen dat de redresseerzone langsheen belangrijke voetgangers- en fietsroutes begaanbaar en niet glad is.

- Ruim sneeuw en strooi. Voor fietsers is het bij sneeuwval niet toereikend om alleen te strooien
- Borstel bochten en kruispunten aanvullend om alle sneeuw of ijsresten te verwijderen.
- Behandel fietspaden liefst samen met de rijbaan zodat fietsers niet naar de rijbaan moeten uitwijken. Sneeuw van de rijbaan mag niet naar het fietspad geschoven worden.

5.2 Stop- en valzone voor voetgangers en fietsers

Voetgangers kunnen erg snel, bijna op het moment zelf, tot stilstand komen als ze zich bewust zijn van een gevaar. Voor voetgangers is er dus niet altijd een stop- en valzone nodig. In situaties met gevaar is het nodig om langs de obstakelvrije loopzone een stop- en valzone toe te passen. De stop- en valzone voor fietsers wordt toegepast in situaties waar het nodig is om naast de redresseerzone extra ruimte te bieden om veilig tot stilstand te komen of te vallen.

5.2.1 Breedte

Ter bepaling van de breedte van de stop- en valzone is rekening gehouden met de gewenste afstand waarbinnen een voetganger of fietser veilig tot stilstand, en in het slechtste geval ten val kan komen. Hierbij is onder meer rekening gehouden dat een fietser de ruimte niet haaks benut, maar eerder in de langsricting gebruikt. De benodigde breedte is wel afhankelijk van de aard van het gevaar.

De breedte van de stop- en valzone voor **voetgangers** is afhankelijk van de situatie:

- langs een weg met een verkeersfunctie: 30 cm
- langs een perron van bus, tram, metro of trein: 75 cm
- langs een diep obstakel of langs een steile helling: 75 cm.

Belangrijk: de stop- en valzone is geen apart zichtbare zone, maar onderdeel van andere elementen die langs een voetgangers- en fietsvoorziening te vinden zijn zoals watergreppels, trottoirbanden, tussenstroken en bermen.

De breedte van de stop- en valzone voor **fietsers** is afhankelijk van het type gevaar en is dan ook variabel. Mogelijke situaties zijn:

- aan de zijde van het fietspad langs de rijbaan: 30 cm
- langs een diep obstakel of langs een steile helling: 75 cm

Belangrijk: de stop- en valzone is geen apart zichtbare zone, maar onderdeel van andere elementen die langs een voetgangers- en fietsvoorziening te vinden zijn zoals watergreppels, trottoirbanden, tussenstroken en bermen.

5.2.2 Oppervlak

Stevig en draagkrachtig

De eisen aan het oppervlak binnen een stop- en valzone zijn minder dwingend dan voor de redresseerzone. Het oppervlak moet zodanig uitgevoerd zijn dat een voetganger of fietser de mogelijkheid krijgt om zonder ernstige gevolgen uit balans te raken of te vallen.

- Voldoende stevig en draagkrachtig.
- Vermijd kuilen, putten of ophogingen.

Valvriendelijke helling

Om voetgangers en fietsers zonder ernstige gevolgen te laten vallen, is het oppervlak bij voorkeur geschikt om de val te breken zonder ernstig letsel te veroorzaken.

- Vermijd scherpe obstakels of voorwerpen.
- Zacht oppervlak zoals gras of zachte begroeiing hebben de voorkeur en zijn vooral bij een diep obstakel wenselijk.

5.2.3 Aansluitingen

De eisen die gesteld worden voor aansluitingen binnen de stop- en valzone zijn gelijkaardig aan die van de redresseerzone. Bij de aanleg van materialen, en de keuze van elementen (kantstroken, watergreppels, trottoirbanden) gelden dezelfde eisen als binnen een redresseerzone.

Naadloze aansluitingen

Zie bij redresseerzone [paragraaf 5.1.3](#).

Minimale toleranties

Zie bij redresseerzone [paragraaf 5.1.3](#).

Vergevingsgezinde elementen

Zie bij redresseerzone [paragraaf 5.1.3](#).

5.2.4 Obstakels

Binnen de stop- en valzone zijn zowel punctuele als continu lijnvormige obstakels toegestaan. Toch biedt het beperken van obstakels binnen de stop- en valzone een meerwaarde voor vergevingsgezindheid.

Opvallende obstakels

Zie bij redresseerzone [paragraaf 5.1.4](#).

Botsvriendelijke obstakels

Zie bij redresseerzone [paragraaf 5.1.4](#).

Valvriendelijke helling

De vergevingsgezindheid van een diep obstakel wordt vergroot door het aanbrengen van een flauwe helling en zachte materialen. Voetgangers en fietsers kunnen dan binnen de vergevingsgezinde zone tot stilstand komen of vallen zonder ernstig letsel. Begroeiing met stekels zijn daarbij te mijden.

- Voer een helling uit met een helling van minder dan 20%.
- Voorzie zachte en valvriendelijke materialen.

6 STAP 4: Voorzie bescherming waar nodig

Als het niet mogelijk is om de vergevingsgezindheid van een situatie te optimaliseren door een goed uitgevoerde redresseerzone of stop- en valzone, dan wordt het ontwerp liefst heroverwogen. Een veilig ontwerp dat gericht is op het vermijden van fouten en ongevallen heeft immers altijd de voorkeur.

Het is echter niet altijd mogelijk om het ontwerp aan te passen of ruimte te bieden aan de vergevingsgezinde zone. Er ontstaat dan een situatie waarin deze zone niet voldoet. Voetgangers en fietsers kunnen bijgevolg niet veilig tot stilstand komen of vallen. In deze situaties is het voorzien van de nodige bijkomende bescherming noodzakelijk.

Een beschermende constructie kan bestaan uit een verticale afscheiding, bijvoorbeeld een leuning. Vanuit het oogpunt van de vergevingsgezindheid van kwetsbare weggebruikers is het belangrijk dat de vormgeving van de verticale afscheiding erop is gericht om voetganger of fietser tegen te houden. Bij het plaatsen van een verticale afscheiding is het nodig om de gangbare schuwafstanden voor voetgangers en fietser te respecteren. Door het naar boven toe uitbuigen van een verticale afscheiding ontstaat meer ruimte ter hoogte van het stuur en komt een fietser minder snel in aanraking met een verticale afscheiding.

Botsvriendelijk

Analoog aan de obstakels binnen de vergevingsgezinde zone is het nodig dat bij een botsing met een beschermende constructie de impact wordt beperkt door een botsvriendelijke uitvoering (zie [§5.1.4](#)):

- Gebruik zachte of schokabsorberende materialen.
- Vermijd scherpe randen of andere elementen waaraan voetgangers en fietsers zich kunnen kwetsen.

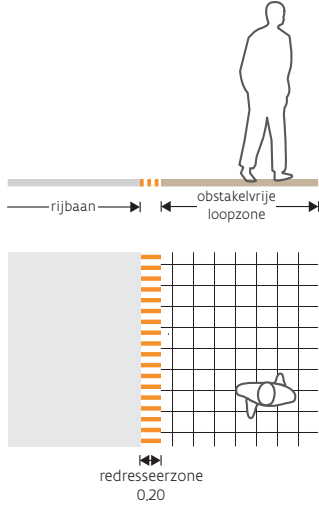
Valbescherming

Voor het plaatsen van een verticale afscheiding zoals een leuning op publiek toegankelijke locaties gelden de richtlijnen die in het Standaardbestek 260 zijn opgenomen. Volgende criteria zijn ten behoeve van de vergevingsgezindheid van belang:

- Voldoende dicht zodat een voetganger of fietsers er niet doorheen of onderdoor kan vallen.
- Sterk genoeg om een voetganger of fietser tegen te houden.
- Een hoogte van 1,35 m.
- Zo ontworpen dat de leuning niet als ladder kan gebruikt worden.

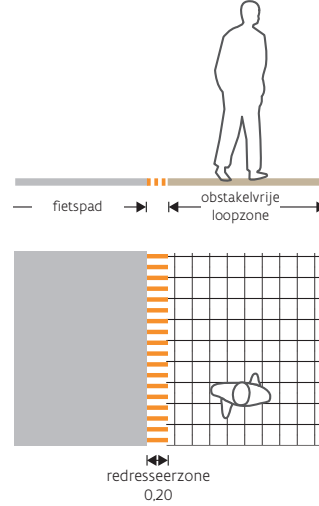
Obstakelvrije loopzone

- direct grenzend aan rijbaan



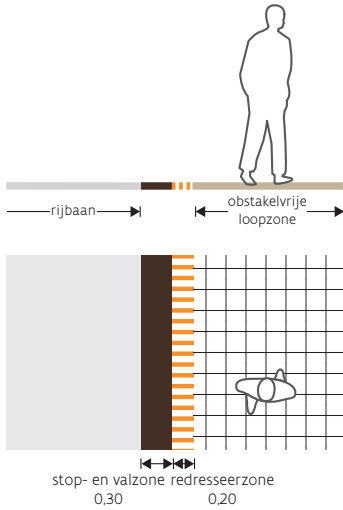
Obstakelvrije loopzone

- langs fietspad



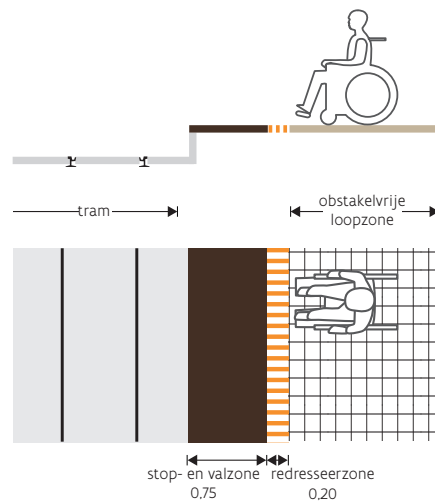
Obstakelvrije loopzone

- langs rijbaan met hoge verkeersdruk en hoog aandeel doorgaand verkeer



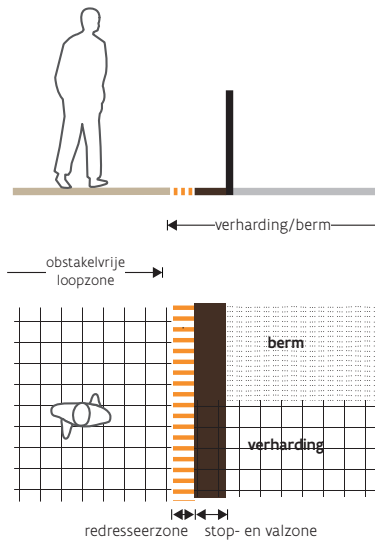
Obstakelvrije loopzone

- langs een perron



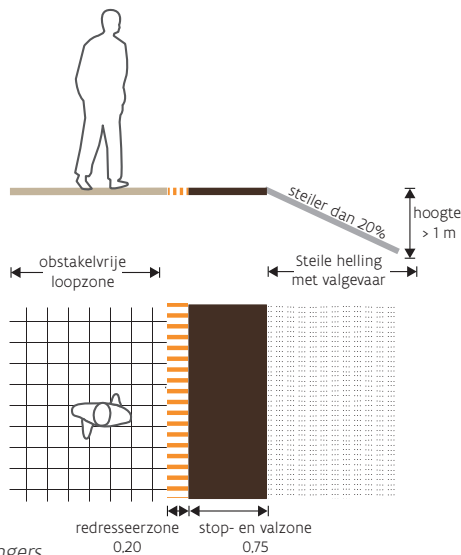
Obstakelvrije loopzone

- langs een punctueel hoog obstakel



Obstakelvrije loopzone

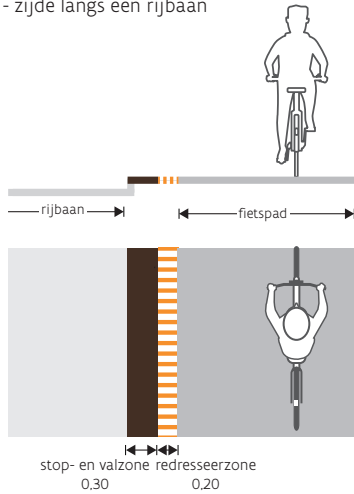
- langs een diep obstakel



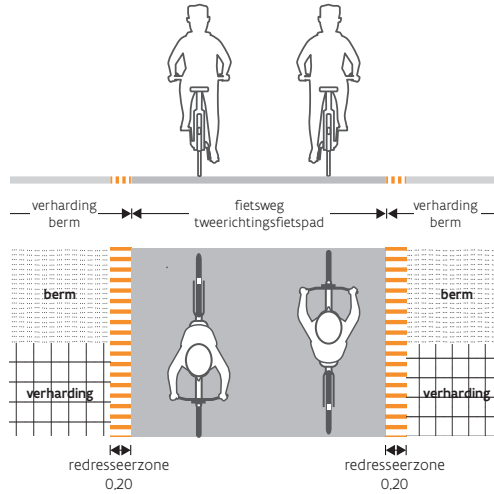
figuur 4: Toepassing redresseerzone en stop- en valzone voor voetgangers

Fietspad

- zijde langs een rijbaan

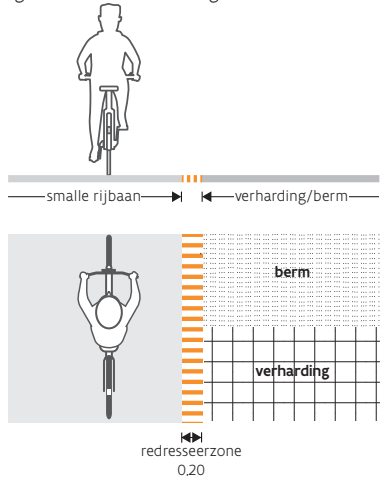


Fietsweg of tweerichtingsfietspad



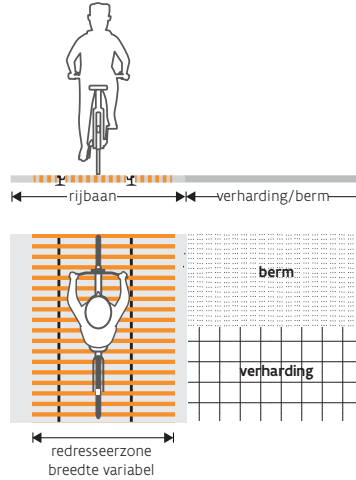
Fietser gemengd met gemotoriseerd verkeer en

- beperkt éénrichtingsverkeer, of
- smalle rijbaan, of
- aanwezigheid parkeerstrook, of
- grote landbouwvoertuigen en zwaar vervoer



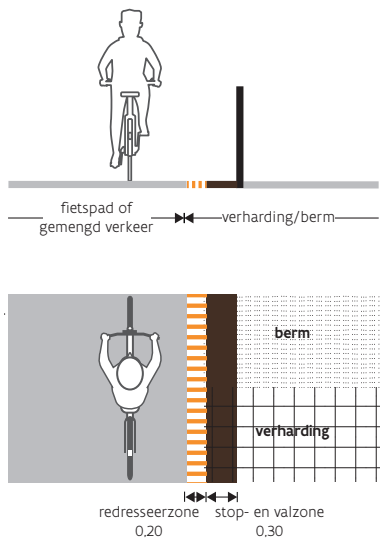
Fietser gemengd met gemotoriseerd verkeer en

- transpoeren (zie ook §7<7)



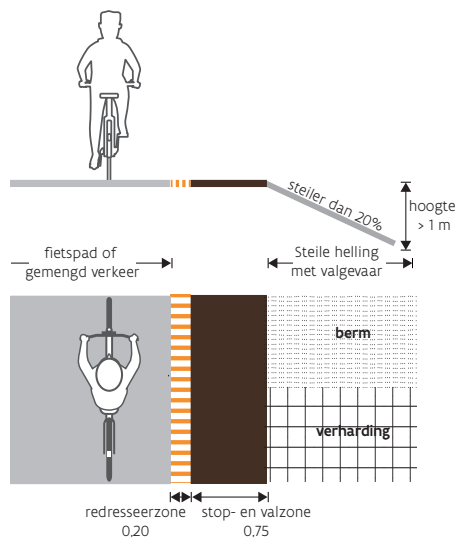
Fietspad of gemengd verkeer

- langs een punctueel hoog obstakel



Fietspad of gemengd verkeer

- langs een steile helling of diep obstakel



figuur 5: Toepassing redresseerzone en stop- en valzone voor fietsers

Overzicht elementen stap 3: redresseerzone en stop- en valzone

§5.1.1

redresseerzone voetgangers - 20 cm

- obstakelvrije loopzone langs:
- rijbaan
 - fietspad met speed pedelecs
 - perronrand bus, tram, metro of trein
 - diep obstakel of steile helling

redresseerzone fietsers - 20 cm

- zijde fietspad langs rijbaan of hoge obstakels beide zijden fietsweg / tweerichtingsfietspad soms bij gemengd verkeer:
- beperkt eenrichtingverkeer
 - langs parkeerstrook
 - in combinatie met tramsporen
 - grote voertuigen en zwaar verkeer
 - langs diep obstakel of steile helling

§5.2.1

stop- en valzone voetgangers

- weg met verkeersfunctie 30 cm
perronrand bus, tram, metro of trein 75 cm
langs diep obstakel of steile helling 75 cm

stop- en valzone fietsers

- fietspad langs rijbaan of hoog obstakel 30 cm
diep obstakel of steile helling 75 cm

§5.1.2

oppervlak

vlak & stroef

asfalt, cementbeton, betonstraatstenen
elementverharding vlak aanleggen en nauwe aansluiten
materialen die ook bij nat weer en vorst stroef zijn
sleuven en roosters vermijden

stevig & draagkrachtig

verhard
kwaliteitsvolle halfverharding als berm

§5.1.3

aansluitingen

naadloze aansluitingen

vergevingsgezinde zone op hetzelfde peil voet- en fietspad
vlakke uitvoering met nauwe aansluiting materialen
contrast in kleur en textuur bij voet- en fietspad op hetzelfde peil
evt minimaal hoogteverschil met afgeschuinde kant
hoogteverschillen in lengteprofiel vermijden

minimale toleranties

duurzame uitvoering maximaal getolereerde hoogteverschillen
scherpe rand bij overgang tussen verharding en berm vermijden

vergevingsgezinde elementen

zo vlak mogelijk
eventuele hoogteverschillen afschuiven

§5.1.4

obstakels

obstakelvrij

continue lijvormige obstakels zijn niet toegestaan
noodzakelijke punctuele obstakels bij uitzondering toegestaan

opvallende obstakels

plaatsing binnen gezichtsveld
voldoende contrast met omgeving
voorzien van reflecterende materialen
hoog en breed genoeg

botsvriendelijke obstakels

afgeronde vormen
flexibele constructies
zachte materialen
zorg voor schokabsorptie

§5.1.5

onderhoud

bruikbare breedte garanderen

opgaand groen snoeien
bermen voldoende maaien
kruipend groen tegengaan

begaanbaarheid garanderen

onkruid bestrijden
bladeren, zand en grind verwijderen
uitspoelen berm tegengaan
onderhoud plegen bij wegeniswerken
gladheid bestrijden en sneeuw ruimen

§5.2.2

oppervlak

stevig & draagkrachtig

voldoende stevig en draagkrachtig
kuilen, putten of ophogingen vermijden

valvriendelijke materialen

scherpe obstakels vermijden
bij diep obstakel zachte oppervlakken bv gras en zachte begroeiing

§5.2.3

aansluitingen

naadloze aansluitingen

zie redresseerzone

minimale toleranties

zie redresseerzone

vergevingsgezinde elementen

zie redresseerzone

§5.2.4

obstakels

opvallende obstakels

zie redresseerzone

botsvriendelijke obstakels

zie redresseerzone

valvriendelijke helling

glooidende vormgeving
helling kleiner dan 20%
valvriendelijke materialen

Overzicht elementen stap 4: beschermende maatregelen

hoofdstuk 6

bescherming

reling of hek

voldoende dicht
botsvriendelijke uitvoering met zachte materialen
sterk genoeg om voetganger of fietser tegen te houden
hoogte voor voetgangers minimaal 1,20 m
hoogte voor fietsers 1,35 m

figuur 6: Overzicht elementen redresseerzone, stop- en valzone en beschermende maatregelen

7 Kritische situaties

Voorkomen is altijd beter dan genezen. Daarom is het voor de vergevingsgezindheid belangrijk dat infrastructuur voor voetgangers en fietsers steeds volgens de richtlijnen wordt vormgegeven. Toch komen situaties voor waar de veiligheid van voetgangers en fietsers onder druk komt te staan. Dit zijn situaties waar de infrastructuur voor fietsers en voetgangers niet zelfverklarend en/of minder veilig is. Ze vormen de kritische situaties.

Vaak is het ook niet mogelijk om het gehele ontwerp - op korte termijn - te herzien. Door het toepassen van kleinschalige en eenvoudige maatregelen is het alsnog mogelijk om de veiligheid van voetgangers en fietsers te verbeteren. Deze ingrepen kunnen dan ook beschouwd worden als 'quick-wins'.

In volgende fiches worden verschillende kritische situaties getoond en beschreven:

- Krappe bocht ([§7.1](#))
- Onverwachte of onoverzichtelijke bocht ([§7.2](#))
- Zachte (of diepe) berm ([§7.3](#))
- Paaltje op een fietsroute ([§7.4](#))
- Smalle weg met landbouwverkeer of zwaar verkeer ([§7.5](#))
- Fietspad met medegebruik speed pedelecs langs voetpad ([§7.6](#))
- Fietser gemengd met gemotoriseerd verkeer en trams ([§7.7](#))
- Vrijliggend fietspad ([§7.8](#))
- Voet- en fietspad op een brug ([§7.9](#))
- Staat van onderhoud ([§7.10](#))
- Werfzones ([§7.11](#)).

In de tekeningen wordt met kwalitatieve beschrijvingen (bijvoorbeeld 'Stevig & draagkrachtig' of 'Obstakelvrij') gerefereerd naar [Figuur 6](#), waarin een overzicht wordt gegeven van de elementen die van belang zijn bij de redresseerzone, de stop- en valzone en de beschermende maatregelen.

7.1 Krappe bocht

Het voorwiel van een fiets bestrijkt een grotere boogstraal dan het achterwiel. Fietsen met fietskarren, bakfietsen en aanhangfietsen hebben een grotere lengte tussen het voorwiel en het achterwiel waardoor de boogstraal van het achterwiel nog kleiner is.

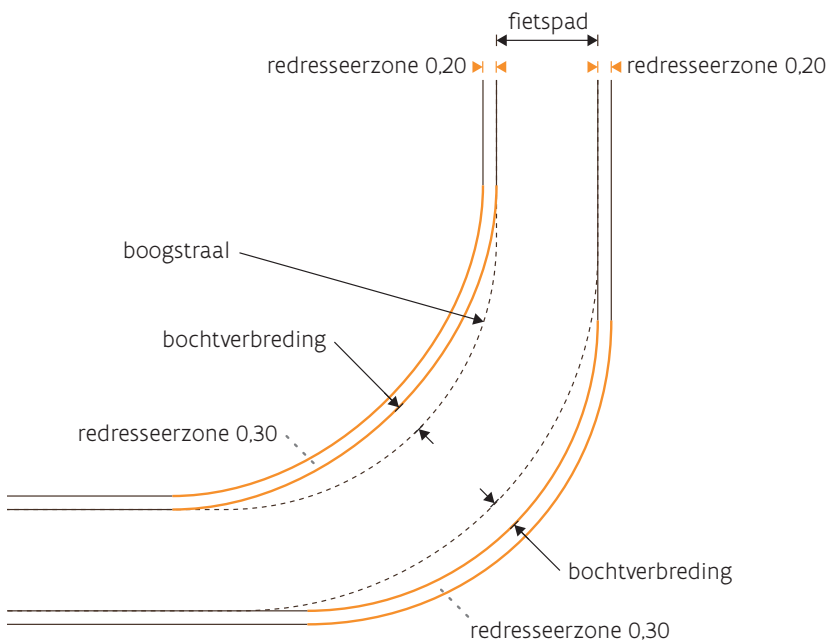
Door het toepassen van een bochtverbreding heeft een fietser meer ruimte waardoor de kans om van het fietspad te geraken minder groot wordt. Bij tweerichtingsfietspaden wordt de kans om met een tegenligger in aanraking te komen ook kleiner als de bocht ruim genoeg is gedimensioneerd. Richtlijnen voor de boogstraal en bochtverbredingen zijn terug te vinden in het [Vademecum fietsvoorzieningen](#). Bij het toepassen van krappere boogstralen is het van belang om een grotere bochtverbreding te voorzien.

Extra aandachtspunten veilig ontwerp

- Tracé voorspelbaar uitvoeren.
- Eventuele uitbuigingen vloeiend vormgeven.
- Boogstraal gebruiken die past bij maatgevende snelheid en het type fietsers.
- Bochtverbredingen toepassen.
- Voldoende zicht waarborgen door verlichting.
- Voldoende contrast waarborgen tussen fiets- en voetpad onderling en met de omgeving.
- Toepassen van reflecterende randmarkering langs de rijbaan (eventueel een geprofileerde markering).
- Bij tweerichtingsverkeer een (onderbroken) aslijn overwegen.
- Vermijd gladde materialen zoals metaal, hout zonder slijtlaag, kinderkopjes, gladde sierbestrating en markeringen.

Extra aandachtspunten vergevingsgezindheid

- Obstakels binnen de redresseerzone vermijden.
- Zichtbaarheid van eventuele obstakels binnen de redresseerzone waarborgen door contrast met de omgeving, reflecterende materialen en/of verlichting.
- Elementen die onderdeel vormen van de redresseerzone naadloos, stroef en effen uitvoeren
- Redresseerzone en eventuele stop- en valzone uitvoeren met een verhogingsfactor van 1,5.



figuur 7: Bochtverbreding en redresseerszone bij een krappe boog

7.2 Onverwachte of onoverzichtelijke bocht

Elementen in de openbare ruimte zoals gebouwen, de rijbaan, straatverlichting en bomenrijen geven informatie aan voetgangers en fietsers over het te verwachten verloop van de route. Kritische situaties ontstaan als de route van voetganger of fietser afwijkt van het verwachte verloop, bijvoorbeeld om rond een bushalte, bloembak of ander obstakel geleid te worden en dit niet visueel en/of tactiel wordt ondersteund. Bovendien zijn dergelijke bochten vaak krap waardoor de kans groter wordt om bij het nemen van de bocht van het voet- of fietspad te raken.

De zichtbaarheid van het verloop van een route voor voetgangers of fietsers kan worden verbeterd door te zorgen voor voldoende contrast met de omgeving, door de keuze van de materialen, markeringen en verlichting. Daarnaast is het aangewezen om obstakels binnen de redresseerzone tot een minimum terug te brengen en ervoor te zorgen dat de aansluitingen en het oppervlak binnen de redresseerzone het eenvoudig maken om de koers te corrigeren.

Extra aandachtspunten veilig ontwerp

- Tracé voor voetgangers en fietsers voorspelbaar vormgeven.
- Eventuele uitbuigingen van het fietspad vloeiend uitvoeren met een ruime boogstraal en voldoende breedte.
- Voldoende contrast tussen voetgangers- en fietsvoorziening onderling en met de omliggende infrastructuur.
- Zichtbaarheid van het tracé vergroten door maatregelen zoals verlichting en (geprofileerde) randmarkering ([zie §7.3](#)).

Extra aandachtspunten vergevingsgezindheid

- Obstakels binnen de redresseerzone tot een absoluut minimum beperken.
- Zichtbaarheid van eventuele obstakels binnen de redresseerzone waarborgen door contrast met de omgeving, reflecterende materialen en/of verlichting.
- Elementen die onderdeel vormen van de redresseerzone naadloos, stroef en effen uitvoeren.

7.3 Zachte (of diepe) berm

Bij bermongevallen raakt de fietser van de rijbaan of het fietspad. Vaak komen de fietsers pas ten val als ze proberen terug te sturen vanuit de berm. Het hoogteverschil tussen de berm en de verharding is hiervan vaak de oorzaak. Als de berm mul, modderig, diep of hobbelig is wordt de kans op vallen duidelijk groter. Ook kuilen en plassen maken het lastiger om in te schatten wat naast de rijbaan verwacht kan worden en vergroten de kans op problemen. Fietzers die van de rijbaan raken kunnen de koers vaak niet goed corrigeren, waardoor de kans vergroot om tegen een object aan te rijden.

Als het niet mogelijk is om de rand van de rijbaan en de berm voldoende vergevingsgezind uit te voeren, dan kan een redresseerzone op de rijbaan worden voorzien. Dit kan worden gedaan door het aanbrengen van een (geprofileerde) randmarkering waardoor fietsers meer afstand tot de rand van de rijbaan houden en minder snel in de berm raken.

Extra aandachtspunten veilig ontwerp

- Voldoende verlichting voorzien.
- Bij (onverwachte) bochten of een diepe berm de rand van de rijbaan of het fietspad markeren met stroeve (geprofileerde) reflecterende materialen.

Extra aandachtspunten vergevingsgezindheid

- Voorkomen van scherpe rand door wijze van aanleg en onderhoud.
- Voorkomen van kapotrijden van berm door toepassen van halfverhardingen (zie §5.1.2).
- Markeer een redresseerzone op de rijbaan indien de rand van de rijbaan en de berm onvoldoende vergevingsgezind uitgevoerd kunnen worden (eventueel via een geprofileerde randmarkering).



figuur 8: Voorbeeld van toepassing van een randmarkering als onderdeel van de redresseerzone

7.4 Paaltje op een fietsroute

Paaltjes worden vaak gebruikt om gemotoriseerd verkeer te weren, maar betekenen een permanente hinder voor fietsers en zijn een belangrijke oorzaak van eenzijdig ongevallen. Het [Vademecum fietsvoorzieningen](#) geeft richtlijnen rondom de plaatsing van paaltjes op fietsroutes. Als uitgangspunt geldt dat het plaatsen van paaltjes op een fietsroute vermeden dient te worden, en dus alleen als uitzonderingsmaatregel wordt toegepast. Gelet op de snelheid van het fietsverkeer op fietssnelwegen en het comfort dat hier geboden moet worden, wordt aanbevolen om nooit obstakels zoals paaltjes op een fietssnelweg te plaatsen.

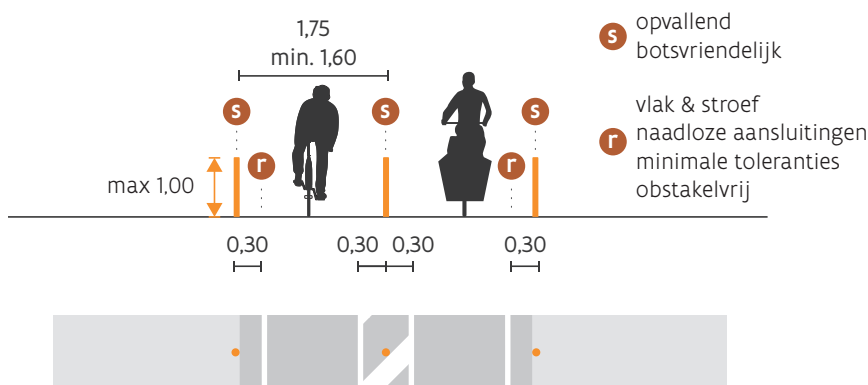
Indien paaltjes toch noodzakelijk worden geacht, dan is het belangrijk om de nodige aandacht te besteden aan de vergevingsgezindheid. Bij het plaatsen van een paaltje op een fietsroute, wordt de route in twee gedeelten opgesplitst. Langs beide delen van de route geldt dan dat er een redresseerzone nodig is waarop fietsers effectief kunnen fietsen. Door paaltjes voldoende opvallend te maken, kan een fietser anticiperen op de situatie en wordt de kans op botsingen kleiner. Bovendien moet het paaltje zelf zo min mogelijk gevaar opleveren.

Extra aandachtspunten veilig ontwerp

- Vermijd paaltjes en pas ze alleen toe als uitzonderingsmaatregel.
- Zorg ervoor dat de gewenste doorgang voor de fietser duidelijk herkenbaar en breed genoeg is om fietsers veilig te laten passeren (zie [Vademecum fietsvoorzieningen](#)).
- Laat het paaltje goed opvallen door voldoende contrast tussen het paaltje en de omgeving en voldoende hoogte en breedte.
- Vermijd verstoringen zoals kruispunten, bochten, geparkeerde auto's, overgangen in het profiel of hellingen over een afstand van 10 tot 15 meter voor de paaltjes.

Extra aandachtspunten vergevingsgezindheid

- Duid de redresseerzone aan door overrijdbare en geprofileerde markering.
- Werk een eventuele betonvoet van het paaltje volledig weg.
- Zorg voor een botsvriendelijke uitvoering van het paaltje door te kiezen voor ronde palen, het toepassen van een flexibele constructie, het gebruik van zachte materialen of door te zorgen voor een schokabsorptie.
- Beperk de hoogte van het paaltje tot maximaal 1 m, zodat het stuur van de meeste fietsen het paaltje niet raakt.



figuur 9 Voorbeeld fietspad met paaltjes

7.5 Smalle weg met landbouwverkeer of zwaar verkeer

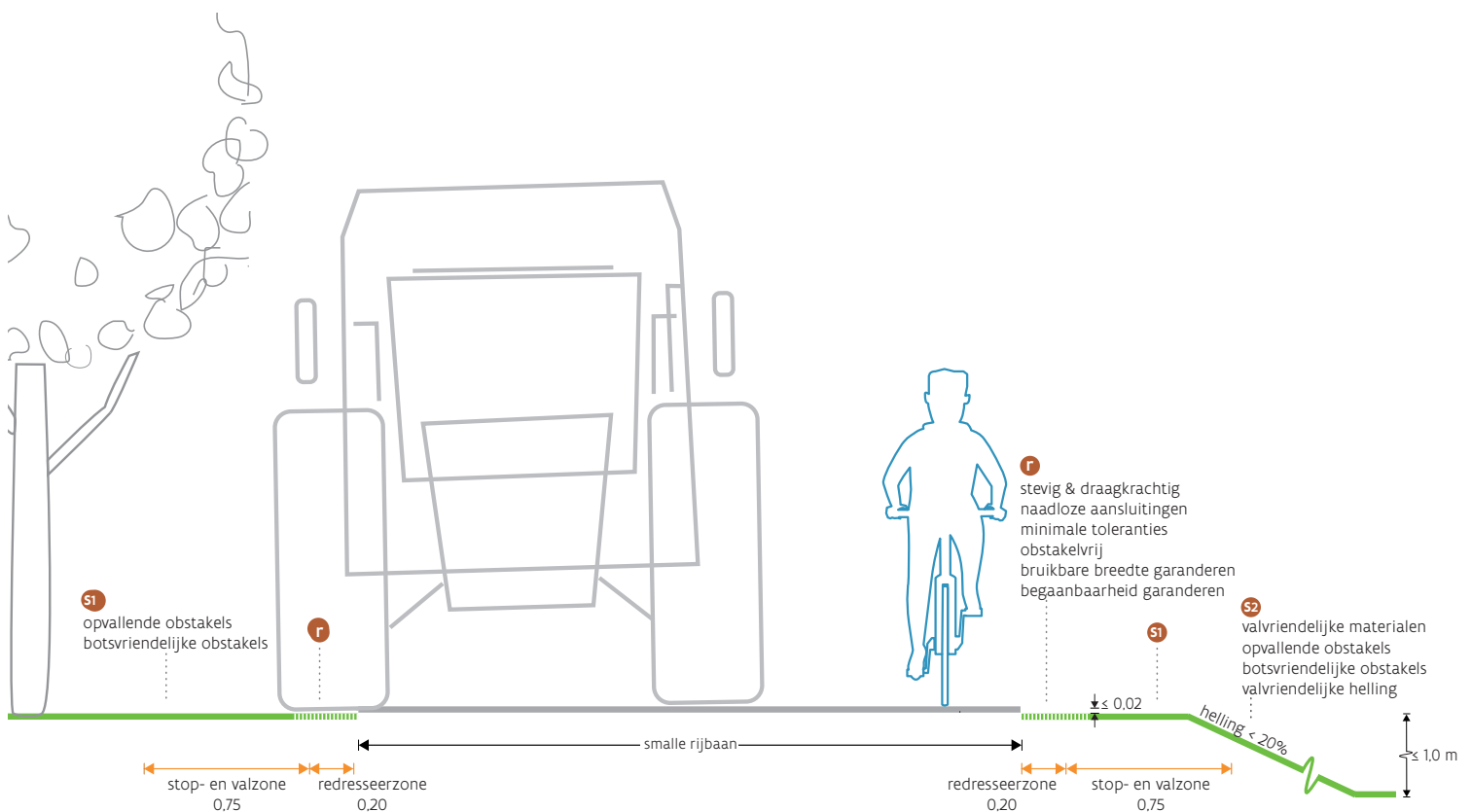
Op wegen met gemengd verkeer met een smalle rijbaan en grote voertuigen worden fietsers sneller naar de zijkant van de rijbaan geduwd waardoor ze vaker gebruik moeten maken van de berm. Door de grote voertuigen wordt een berm sneller kapot gereden waardoor het hoogteverschil tussen de berm en de rijbaan toeneemt. Vooral op routes met veel fietsers is het zinvol om na te gaan hoe de veiligheid van fietsers vergroot kan worden. Als het niet mogelijk is om de rand van de rijbaan de berm voldoende vergevingsgezind uit te voeren, dan kan een redresseerzone op de rijbaan worden voorzien. Dit kan worden gedaan door het aanbrengen van een randmarkering waardoor fietsers meer afstand tot de rand van de rijbaan houden en minder snel in de berm raken.

Extra aandachtspunten veilig ontwerp

- Reduceer medegebruik van onnodig ander verkeer.
- Voorzie passeerhavens om kapotrijden van de berm door gemotoriseerd verkeer te minimaliseren.

Extra aandachtspunten vergevingsgezindheid

- Voorkom een scherpe rand door de wijze van aanleg en onderhoud.
- Voorkom kapotrijden van berm door toepassen van halfverhardingen.
- Bij gebruik van grasbetontegels moeten de groeven dwars op het wegprofiel liggen, om het vallen van fietsers te voorkomen.
- Markeer een redresseerzone op de rijbaan indien de rand van de rijbaan en de berm onvoldoende vergevingsgezind uitgevoerd kunnen worden (zie §7.3).



figuur 10: Voorbeeld smalle weg met landbouwverkeer of zwaar verkeer

7.6 Fietspad met medegebruik speed pedelecs langs voetpad

De hoeveelheid speed pedelecs neemt zichtbaar toe. Speed pedelecs krijgen trapondersteuning tot maximaal 45 km/h, maar ze moeten zich aanpassen aan de maximaal toegelaten snelheid en de omstandigheden. Door het grote snelheidsverschil met andere fietsers en voetgangers kan dit tot conflictsituaties leiden. Speed pedelecs moeten gebruik maken van een fietspad (D7) als de snelheid op de rijbaan hoger is dan 50 km/h of als het door gebruik van een onderbord (M13 of M14) verplicht is. Op een fietspad (D7) langs een rijbaan met 50 km/h mag een speed pedelec vrij kiezen.

Waar speed pedelecs zijn toegestaan langs een voetpad dienen conflicten tussen voetgangers en fietsers zo veel mogelijk te worden vermeden. Daarom is het belangrijk dat zowel voetgangers als fietsers voldoende ruimte ter beschikking hebben en dat het tracéverloop duidelijk is. Door het fietspad breed genoeg uit te voeren, kunnen speed pedelecs en andere snelle fietsers veilig inhalen. In de bochten is het belangrijk om een ruime boogstraal te hanteren en waar nodig bochtverbredingen te voorzien om te vermijden dat gebruik wordt gemaakt van het voetpad. Door de redresseerzone visueel en tactiel herkenbaar uit te voeren, wordt onwenselijk medegebruik van het voet- en/of fietspad tegengegaan.

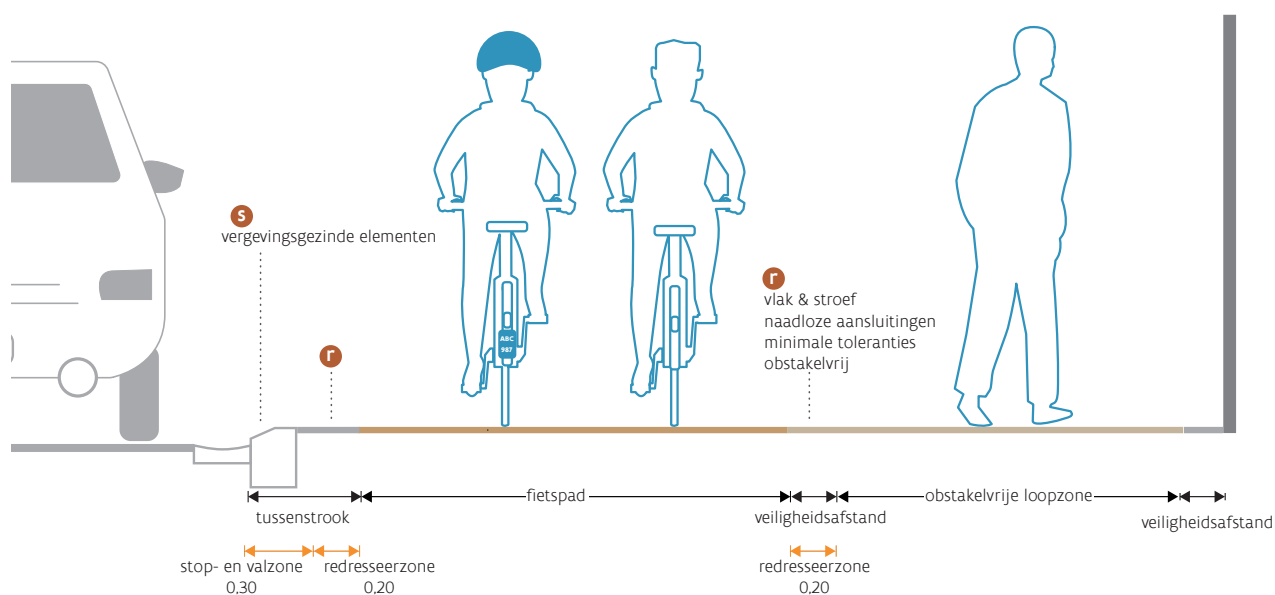
Als het niet mogelijk is om voldoende ruimte voor beide gebruikersgroepen te bieden, dan kan worden overwogen om speed pedelecs een plaats op de rijbaan te geven.

Extra aandachtspunten veilig ontwerp

- Voer het fietspad breed genoeg uit, zowel de rechte stukken als de bochten.
- Obstakelvrije loopzone breed genoeg maken voor de voorziene hoeveelheid voetgangers.
- Zorg voor een logisch verloop van de voetgangers- en fietsvoorzieningen.
- Geef speed pedelecs een plek op de rijbaan in situaties waarin voetgangers of fietsers vaak gebruik maken van elkaars ruimte en dit gevaarlijke situaties oplevert

Extra aandachtspunten vergevingsgezindheid

- Reduceer punctuele obstakels binnen de redresseerzone tot het strikt noodzakelijke, bijvoorbeeld door te clusteren of anders te bevestigen.
- Redresseerzone tussen voetgangers- en fietsvoorziening visueel en tactiel herkenbaar uitvoeren.



figuur 11: Voorbeeld fietspad met medegebruik speed pedelecs langs voetpad

7.7 Fietser gemengd met gemotoriseerd verkeer en trams

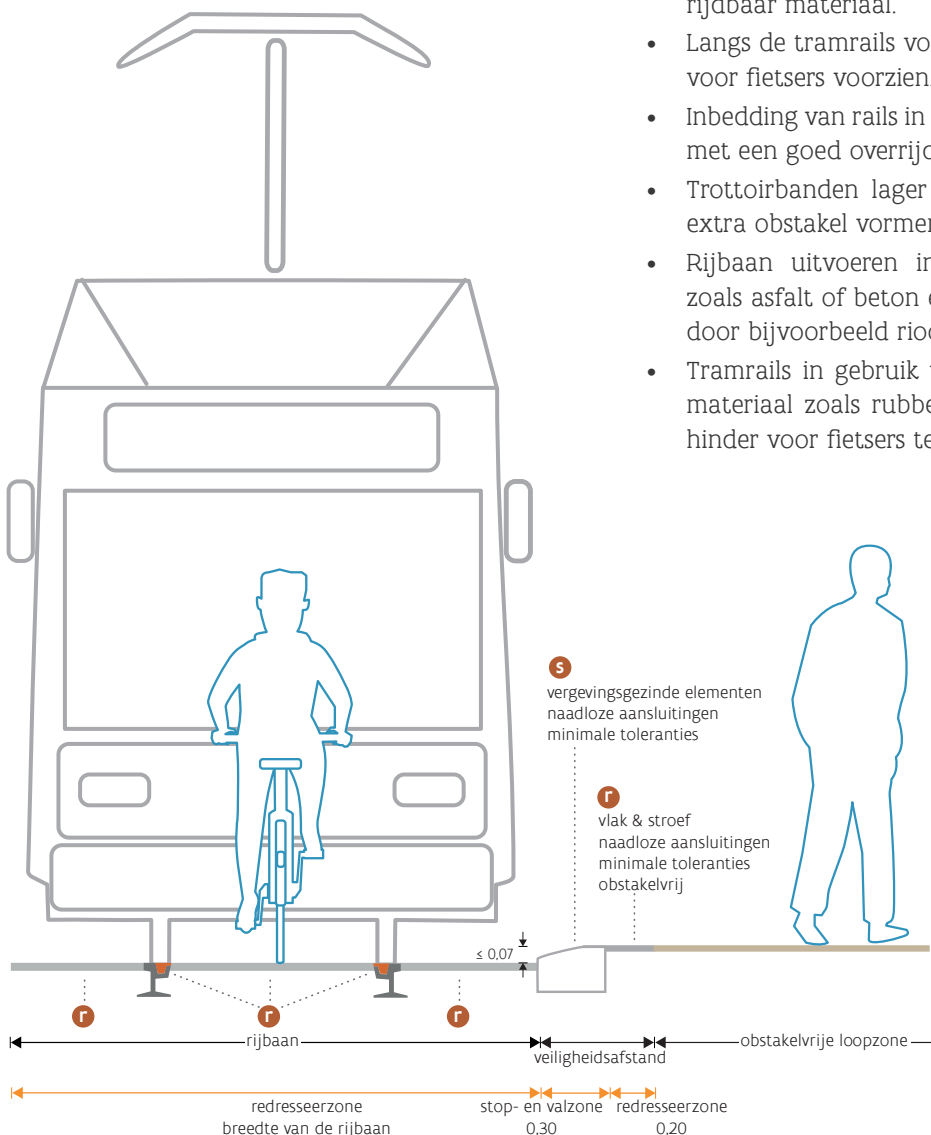
Straten met tramrails verhogen de kans op ongevallen met fietsers. Het kruisen van tramrails vormt hierbij het grootste probleem. Als de hoek waaronder gekruist wordt kleiner is dan 60° dan verhoogt het risico om te vallen. Fietsers moeten daarom voldoende ruimte hebben om rondom de tramsporen te kunnen manoeuvreren. Bij gemengd verkeer kiezen fietsers meestal een positie aan de rechterzijde van de rijbaan. Bij tramrails is deze ruimte beperkt en heeft een positie tussen de tramrails de voorkeur. Dit is vooral het geval als de tramrails dicht langs een perron of hoge trottoirband zijn gesitueerd. Als er veel autoverkeer is, dan voelen fietsers zich vaak gedwongen om dicht langs de rand van de rijbaan te fietsen terwijl het veiliger is om tussen de rails te fietsen. Bovendien is het lastiger manoeuvreren als er veel autoverkeer is. Omdat tramsporen op zich een extra stressfactor zijn, is het aangewezen om het wegdek er omheen en de aansluitingen zo optimaal mogelijk vorm te geven om extra gevaar te vermijden. De hele zone rondom het tramspoor is daarom aangemerkt als een redresseerzone.

Extra aandachtspunten veilig ontwerp

- Vermijden dat tramlijnen en (belangrijke) fietsroutes samenlopen.
- Hoeveelheid autoverkeer minimaliseren.

Extra aandachtspunten vergevingsgezindheid

- Voorzie een redresseerzone over de breedte van de rijbaan.
- Ongebruikte rails verwijderen of vullen met overrijdbaar materiaal.
- Langs de tramrails voldoende manoeuvreerruimte voor fietsers voorzien.
- Inbedding van rails in omliggend wegdek uitvoeren met een goed overrijdbaar materiaal.
- Trottoirbanden lager dan 0,07 m zodat ze geen extra obstakel vormen.
- Rijbaan uitvoeren in monolithische verharding zoals asfalt of beton en zonder hoogteverschillen door bijvoorbeeld rioolkolken.
- Tramrails in gebruik vullen met een overrijdbaar materiaal zoals rubbers of profielen van PVC om hinder voor fietsers te minimaliseren.



figuur 12: Voorbeeld fietser gemengd met gemotoriseerd verkeer en trams

7.8 Vrijliggend fietspad

Fietspaden lopen vaak langs private percelen. Het materiaalgebruik langs het fietspad is hierdoor ook erg gevarieerd. Een vrijliggend fietspad wordt vaak gekruist door autoverkeer dat van en naar naastliggende percelen rijdt waardoor bermen kapot gereden kunnen worden of losliggend materiaal op het fietspad belandt. Hoge bermen of uitgegroeide hagen kunnen ervoor zorgen dat de bruikbare breedte van het fietspad vermindert.

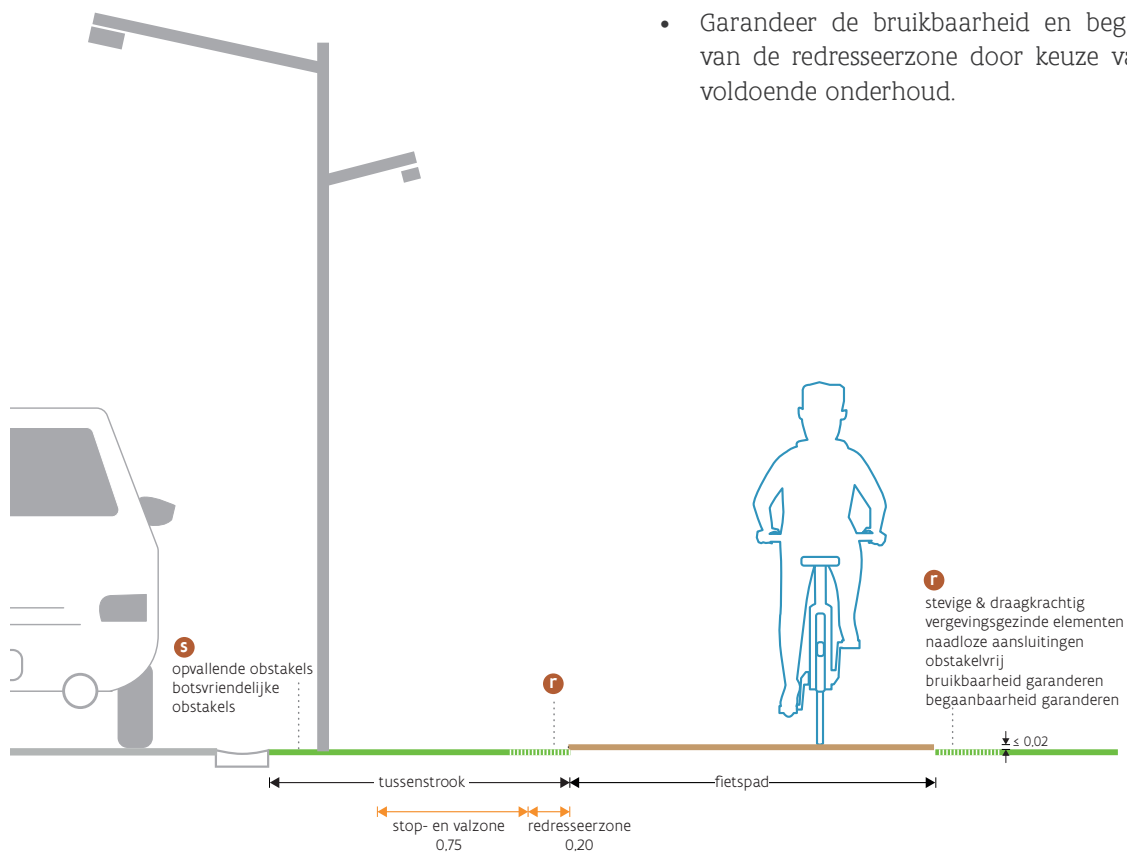
Als er geen voetpad aanwezig is, maken voetgangers ook gebruik van het vrijliggende fietspad.

Extra aandachtspunten veilig ontwerp

- Voorzie voldoende breedte voor fietsers.
- Voorzie een grotere breedte bij frequent medegebruik door voetgangers of opteer dan voor een apart voetpad.

Extra aandachtspunten vergevingsgezindheid

- Zorg voor naadloze aansluitingen.
- Voorkom een scherpe rand door wijze van aanleg en onderhoud.
- Vermijd obstakels en streef naar een obstakelvrije redresseerzone.
- Voorkom kapotrijden van de berm door de redresseerzone stevig en draagkrachtig uit te voeren.
- Bij gebruik van grasbetontegels moeten de groeven dwars op het wegprofiel liggen, om het vallen van fietsers te voorkomen.
- Garandeer de bruikbaarheid en begaanbaarheid van de redresseerzone door keuze van groen en voldoende onderhoud.



figuur 13: Voorbeeld druk vrijliggend fietspad

7.9 Voet- en fietspad op een brug

Ook op bruggen moet gestreefd worden naar kwaliteit voor voetgangers en fietsers. Hierbij worden bij voorkeur maten genomen die anticiperen op groei van voetgangers- en fietsverkeer.

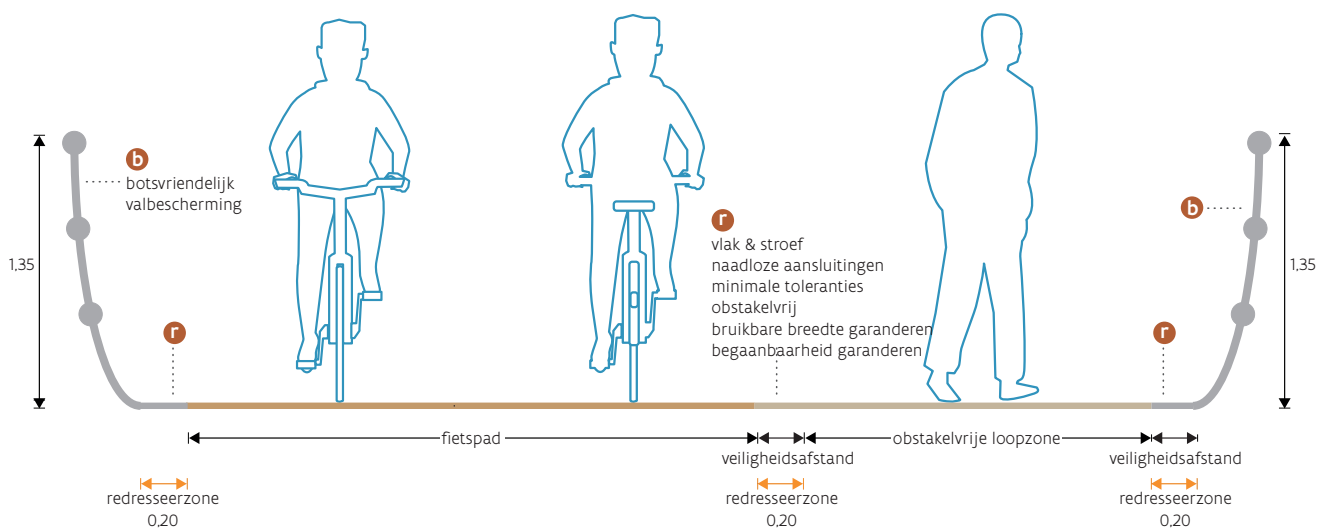
Door het toepassen van de minimummaten verhoogt het risico op ongevallen en gevaarlijke situaties. In deze situaties is het dus nodig om extra aandacht te besteden aan een vergevingsgezinde inrichting zodat eventuele fouten nog kunnen gecorrigeerd worden of de impact ervan wordt beperkt.

Extra aandachtspunten veilig ontwerp

- Voorzie voldoende breedte voor voetgangers en fietsers.
- Door het uitbuigen van de leuning wordt extra breedte geboden voor voetgangers en fietsers die dicht langs de rand komen.
- Waarborg zicht door verlichting.
- Voorzie voldoende contrast tussen fiets- en voetpad onderling en met de omgeving, gebruik eventueel reflecterende markering.
- Vermijd gladde materialen zoals metaal en hout zonder slijtlaag of gladde markeringen.

Extra aandachtspunten vergevingsgezindheid

- Redresseerzone tussen voet- en fietsvoorziening visueel en tactiel herkenbaar uitvoeren.
- Voer elementen die onderdeel vormen van de vergevingsgezinde zone naadloos, stroef en effen uit.
- Bestrijd gladheid en ruim sneeuw.
- Voorzie een leuning of andere afscherming die sterk en dicht genoeg is om voetgangers en fietsers tegen te houden met een hoogte van 1,35 m.



figuur 14: Voorbeeld voet- en fietspad op een brug

7.10 Staat van het onderhoud

Op een glad wegdek komt een voetganger of fietser sneller ten val. Ook onheffenheden, putten of opstaande stenen zijn een aanleiding tot een val. Voor voetgangers vormen overgangen van het ene naar het andere wegdek een risico als de kwaliteit plotseling anders is dan verwacht. Op een glad wegdek of een metalen putdeksel kan het nodig zijn om de stapnelheid aan te passen en voorzichtiger te stappen. (Inter)nationaal onderzoek toont aan dat er een sterke aanwijzing is dat de kwaliteit van de vormgeving of de staat van onderhoud van de fietspaden een belangrijke rol spelen bij eenzijdige ongevallen. Een nat, besneeuwd of vuil wegdek vergroot eveneens de kans op eenzijdige fietsongevallen. Voor fietsers vormen bochten een situatie waar extra aandacht is vereist vanwege de richtingsverandering.

Extra aandachtspunten veilig ontwerp

- Stroeve en effen materialen kiezen.
- Gladde elementen zoals metalen platen of putten buiten de obstakelvrije loopzone of fietsroute plaatsen.
- Voldoende onderhoud en gladheidsbestrijding voorzien op de obstakelvrije loopzone en de fietsroute.
- Wegmarkeringen stroef uitvoeren.
- Vermijd in bochten overgangen tussen materialen.

Extra aandachtspunten vergevingsgezindheid

- Stroeve en effen materialen kiezen voor de redresseerzone.
- Gladde elementen zoals metalen platen of putten buiten de redresseerzone plaatsen.
- Voldoende onderhoud en gladheidsbestrijding voorzien binnen de redresseerzone.
- Zichtbaarheid van eventuele obstakels binnen de redresseerzone waarborgen door contrast met de omgeving, reflecterende materialen en/of verlichting.
- Elementen die onderdeel vormen van de redresseerzone naadloos, stroef en effen uitvoeren.

7.11 Werfzones

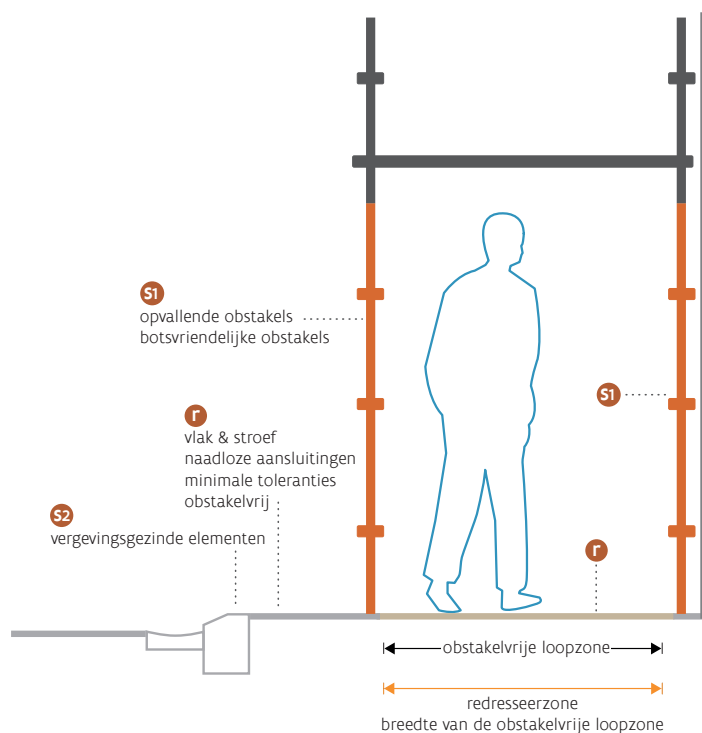
Door bouwwerkzaamheden is er voor zowel voetgangers als fietsers vaak minder ruimte beschikbaar dan gewenst. Bovendien is het vaak niet mogelijk om de benodigde ruimte voor redresseren te voorzien. In die gevallen is het extra belangrijk om de vergevingsgezindheid rondom de infrastructuur voor voetgangers en fietsers met zorg uit te voeren. Als de obstakelvrije loopzone of het fietspad langs een werf te smal is, dan is het aangewezen om alle obstakels binnen de vergevingsgezinde zone tot een hoogte van 2,20 m botsvriendelijk uit te voeren. Uitstekende en scherpe onderdelen waar voetgangers en fietsers zich aan kunnen verwonden, dienen afgeschermd te worden met een zacht materiaal. Het is mogelijk om toegankelijkheidseisen in de bestektekst voor de werf op te nemen.

Extra aandachtspunten veilig ontwerp

- Voorzie voldoende obstakelvrije breedte.
- Voorzie een stroef en effen oppervlak en naadloze overgangen (ook indien het noodzakelijk zou zijn dat men de rijbaan op moet).
- Zorg voor goede signalisatie.
- Neem toegankelijkheidseisen op in de bestektekst voor de werf.

Extra aandachtspunten vergevingsgezindheid

- Scherm de bouwwerf af met materialen die goed vast blijven zitten (bijvoorbeeld platen in plaats van netten die makkelijk loskomen).
- Vermijd uitstekende onderdelen van bijvoorbeeld bouwsteigers door de poten of uitstekende onderdelen parallel te plaatsen of andere constructies te kiezen.
- Voorzie uitstekende onderdelen die niet vermeden kunnen worden van een zacht materiaal.



figuur 15: Voorbeeld beschermende maatregelen bij een werf

Begrippenlijst

begrip	definitie
beschermende constructie	een constructie langs een voetgangers- of fietsvoorziening om blootstelling aan gevaar te voorkomen (druk verkeer, water, etc).
bermongeval	ongeval waarbij een fietser van de rijbaan in de berm raakt en ten val komt.
botsvriendelijk	botsing met een obstakel veroorzaakt geen ernstige schade of letsel.
fiets	voertuig met twee of meer wielen, dat wordt voortbewogen door middel van pedalen of van handgrepen en niet met een motor is uitgerust. De bevestiging van een elektrische hulpmotor met een nominaal continu vermogen van maximaal 0,25 kW, waarvan de aandrijfkracht geleidelijk vermindert en tenslotte wordt onderbroken wanneer het voertuig een snelheid van 25 km/u bereikt, of eerder, indien de bestuurder ophoudt met trappen, brengt geen wijziging in de classificatie als rijwiel. Het niet bereden rijwiel wordt niet als voertuig beschouwd. Drie- en vierwielers die een breedte hebben van maximum 1 meter worden gelijkgesteld met fietsen.
fietser	persoon die zich voortbeweegt op een fiets met inbegrip van drie- en vierwieligen met een maximum breedte van 1 meter.
fietsvoorziening	de voorziening die bedoeld is voor fietsers: de rijbaan bij gemengd verkeer (inclusief suggestiestrook), een gemarkeerd fietspad of fietspad dat is aangeduid met een gebodsbord. Ze is een onderdeel van de rijbaan en kan aangeduid worden met een okerkleurige strook of door middel van een andere materialisatie.
fietsweg	weg voorbehouden voor het verkeer van fietsen. Een fietsweg wordt bij voorkeur aangeduid als een weg voorbehouden voor het verkeer van fietsers, en indien gewenst voetgangers en ruiters. Het betreft een openbare weg waarvan het begin aangeduid is met het verkeersbord F99a of F99b, en het einde met het verkeersbord F101 of F101b. Het verkeersbord mag aangepast worden volgens de categorie(ën) van weggebruiker(s) die tot deze weg is (zijn) toegelaten.
geprofileerde markering	gestructureerde markering met als functie een trilling of een geluid te produceren om voetgangers of fietsers te attenderen op een mogelijk gevaar.
langsvlakheid	de mate waarin een oppervlak afwijkt van een perfect horizontaal vlak.
maaiveld	niveau gelijk aan het oppervlak van de natuurlijke ondergrond.
obstakel	vast voorwerp dat voor voetgangers of fietsers bij botsing een grote kans op ernstig of dodelijk letsel veroorzaakt of schade aan de fiets of andere hulpmiddelen. Een hoog obstakel steekt minimaal 0,02 m boven maaiveld (bv. boordstenen, biggenruggen, nutskastjes, paaltjes, verkeersborden, ...). Een diep obstakel bevindt zich minimaal 1,0 m onder het normale maaiveld en heeft een helling die steiler is dan 25% (bv. grachten, kanalen of steile taluds).
obstakelvrije loopzone	zone die door voetgangers wordt gebruikt en minstens obstakelvrij moet zijn.
profiel van vrije ruimte	de vrije ruimte voor één voetganger of één fietser bedraagt 1,00 m breedte.

redresseerzone	de redresseerzone biedt voetgangers en fietsers de mogelijkheid om de koers te corrigeren in het geval ze van de voetgangers- of fietsinfrastructuur raken om zo een val of een botsing met een andere weggebruiker of een object te vermijden. De redresseerzone is geen apart zichtbare zone, maar onderdeel van andere elementen die langs een voetgangers- en fietsvoorziening te vinden zijn zoals watergreppels, trottoirbanden, tussenstroken en bermen.
rijstrook	strook van de rijbaan die voldoende breed is voor het verkeer van één rij voertuigen. Een rijstrook kan worden voorbehouden voor bepaalde weggebruikers of voor een bijzondere bestemming (bv busstrook) en als zodanig worden aangeduid (SB 250).
schuwafstand	de afstand die een fietser aanhoudt ten opzichte van een obstakel.
speed pedelec	een fiets met een elektrische trapondersteuning met een vermogen van maximaal 4 Kw tot een snelheid van maximaal 45 km/h. Voor een speed pedelec gelden dezelfde regels als een tweewielige bromfiets klasse B.
stop- en valzone	zone van beperkte breedte bedoeld om voetgangers of fietsers ruimte te geven om veilig tot stilstand te komen of veilig te vallen en waarin de aanwezige elementen voldoende vergevingsgezind zijn uitgevoerd. De stop- en valzone is geen apart zichtbare zone, maar onderdeel van andere elementen die langs een voetgangers- en fietsvoorziening te vinden zijn zoals watergreppels, trottoirbanden, tussenstroken en bermen.
vergevingsgezinde wegen	wegen ontworpen met specifieke klemtoon op het voorkomen en het beperken van schade aan mensen en goederen bij ongevallen.
verharde zijstrook	verharde strook naast de rijbaan.
verkeersfunctie	een weg met een verkeersfunctie heeft een hoge verkeersdruk en een hoog aandeel doorgaand verkeer.
verkeerszone	zone waar het doorgaande verkeer zich bevindt.
vergevingsgezinde zone	ruimte waarin alle elementen die bijdragen aan de vergevingsgezindheid voor voetgangers en fietsers zo optimaal mogelijk worden uitgevoerd.
vetergang	het afwijken van de rechte lijn door storende krachten en koerscorrecties. De vetergang wordt groter als de snelheid afneemt, bij opwaartse hellingen, als de weggebruiker minder vaardig is (bv. bij beginnende fietsers), bij hoge snelheden (bv. speed pedelecs) en wanneer de fietser een zwaarder gewicht duwt of trekt (bv. bakfiets).
voetganger	een persoon die zich te voet verplaatst. De personen met een handicap die een voertuig besturen dat zij zelf voortbewegen of dat is uitgerust met een elektrische motor waarmee niet sneller dan stapvoets kan gereden worden, de personen die een kruiwagen, een kinderwagen, een ziekenwagen (=rolstoel) of enig ander voertuig zonder motor dat geen bredere dan de voor de voetgangers vereiste ruimte nodig heeft, aan de hand leiden en de personen die een fiets of een tweewielige bromfiets aan de hand leiden, worden gelijkgesteld met voetgangers.
voetgangersvoorziening	de voorziening die bedoeld is voor voetgangers: voetgangerszone, trottoir, vrijliggend voetpad, trap, voetgangersbrug, etc.

voetgangerszone	ruimte zoals een plein of een autovrije winkelstraat waar het verblijfskarakter primeert en waarbinnen een voetganger zich over de volledige breedte van de openbare weg vrij mag bewegen. Binnen een voetgangerszone komen veel elementen voor die te maken hebben met de verblijfsfunctie. Fietsers die zijn toegelaten in een voetgangerszone, zijn verplicht af te stappen wanneer het te druk is.
voetpad	duidelijk herkenbare plek waar voetgangers zich kunnen bewegen. Een voetpad kent tevens een medegebruik van fietsende kinderen tot 10 jaar. Ook voortbewegingstoestellen zoals een hoverboard, Segway, solowheel of een (elektrische) step mogen stapvoets (maximaal 6 km/h) het voetpad gebruiken.
voortbewegingstoestel	een niet-gemotoriseerd voertuig dat niet beantwoordt aan de definitie van een rijwiel, of een gemotoriseerd: motorvoertuig met één of meer wielen met een maximumsnelheid van 25 km/h. In functie van de gevoerde snelheid (ongeacht of ze gemotoriseerd zijn of niet) worden ze gelijkgesteld met voetgangers of fietsers.
waarschuwingsmarkering	speciale markering die tot doel heeft om blinde of slechtziende personen te waarschuwen voor gevaar.
zelfverklarend wegontwerp	wegontwerp met specifieke aandacht voor de leesbaarheid.

Referentielijst

Vlaamse richtlijnen en publicaties

De Lijn (2011). Bushaltegids. Standaardisatie van toegankelijke bushaltes.

De Lijn (zonder jaar). Toegankelijke haltes.

Fietsberaad Vlaanderen, Een duurzame breedte voor fietsinfrastructuur, 2018.

Fietsberaad Vlaanderen, Fiets DNA, 2018.

Staat en inrichting van de fietspaden langs gewestwegen in Vlaanderen. Meetjaar 2015.

Stad Antwerpen (2014). Draaiboek openbare ruimte Antwerpen.

Stad Gent (2012). IPOD. Richtlijnen Openbaar Domein.

Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer (2003). Vademecum voetgangersvoorzieningen.

Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer (2008). Dienstorder MOW/AWV 2008/26, Aanleg en zichtbaarheid van verhoogde verkeerseilanden en rotondes.

Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer (2010). Vademecum Toegankelijk publiek domein.

Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer (2013). Dienstorder MOW-AWV-2013-7. Bijlage markeringen platen.

Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer (2015). Dienstorder MOW/AWV/2015/6. Plaatsingsvoorwaarden paaltjes, bakens en zuilen.

Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer (2016). Mobiliteitsbrief 173 november 2016. Speed pedelegs.

Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer (2017). Infofiche fiets (oktober 2017).

Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer (2017). Lichtvisie Vlaamse Gewestwegen.

Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer (2017). Standaardbestek 250 voor de wegenbouw (versie 3.1).

Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer (versie 2024). Vademecum fietsvoorzieningen.

Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer (2020). Vademecum vegevingegezinde wegen (VWV) deel gemotoriseerd verkeer.

Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer. Infofiche voetgangers (zonder datum).

Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer (2019). Dienstorder MOW/AWV/2019/2. Algemene omzendbrief nopens de wegsignalisatie - Deel III Wegmarkeringen: Tekst en Platen.

Brusselse richtlijnen

Brussels Hoofdstedelijk Gewest (2014). Voetgangersvademeccum 3 richtlijnen voor een voetgangersvriendelijke stad.

Brussels Hoofdstedelijk Gewest (2012). Voetgangersvademeccum 1 Verharding voor voetgangervoorzieningen.

Brussels Hoofdstedelijk Gewest (2009). Fietsvademeccum 5 Verharding voor fietsvoorzieningen.

Brussels Hoofdstedelijk Gewest (2007). Fietsvademeccum 3 Fietsers en openbaar vervoer.

Brussels Hoofdstedelijk Gewest (2009). Fietsvademeccum 6 Wegmarkeringen en verlichting voor fietsvoorzieningen.

Buitenlandse richtlijnen en publicaties

Blijf veilig mobiel ANBO/CROW (2012). Seniorproof wegontwerp voor fietsers.

FGSV (2002). Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen - EFA.

FGSV (2010). Empfehlungen für Radverkehrsanlagen - ERA.

Fietsberaad-CROW (2011). Publicatie 19a Fietsberaad (NL), Grip op enkelvoudige fietsongevallen,

Fietsberaad-CROW (2015), Aanbevelingen fiets- en kantstroken, Utrecht, Versie 2.

Fietsberaad-CROW (2018). Bouwstenen voor een comfortabel en vergevingsgezind fietspad. Versie 1.

Fietsberaad-CROW (2016). Ontwerpwijzer fietsverkeer.

Gemeente Amsterdam (2018). Leidraad voetgangersruimte.

Verkeerskunde (2018). Laaghangend fruit voor fietsveiligheid. Bezocht op 19 januari 2019 op www.verkeerskunde.nl.

Westerhuis, F en de Waard, D (2014). Natuurlijk fietsen. Rijksuniversiteit Groningen.

www.vergevingsgezindefietspad.nl.

AGENTSCHAP WEGEN EN VERKEER
EXPERTISECENTRUM

Marie-Elisabeth Belpairegebouw
Simon Bolivarlaan 17, 1000 Brussel
www.wegenenverkeer.be - ec@mow.vlaanderen.be