

DIENST BEHEER INFRASTRUCTUUR

Handboek Ontwerpcriteria Wegen

Versie 4.0



provincie **HOLLAND**
ZUID

September 2012

DIENST BEHEER INFRASTRUCTUUR

Handboek Ontwerpcriteria Wegen

Versie 4.0

Provincie Zuid-Holland, september 2012

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	7
1.1.	Uniformiteit	7
1.2.	Toepassingsgebied	7
1.3.	Beheer en actualiteit	8
1.4.	Leeswijzer	8
2.	Gebiedsontsluitingsweg	9
2.1.	Dwarsprofiel type I: 2x2 rijstroken	9
2.2.	Dwarsprofiel type I: 2x1 rijstroken	10
2.3.	Dwarsprofiel type II: 1x2 rijstroken	12
2.4.	Belijning	14
2.5.	Lengteprofiel	19
2.6.	Kruispuntafstanden	20
2.7.	Verhardingsopbouw	21
2.8.	Draagkrachtige bermen en bermverharding	23
2.9.	Rijrichtingscheiding bij GOW II	26
2.10.	Bebording en bebakening	28
2.11.	Vluchthavens	32
3.	Parallelweg	35
3.1.	Dwarsprofiel	35
3.2.	Verhardingsopbouw	39
3.3.	Belijning	41
3.4.	Uitritten	44
3.5.	Toepassing van passeerhavens op parallelwegen	48
4.	(Brom-) fietspad	51
4.1.	Dwarsprofiel	51
4.2.	Verhardingsopbouw	52
4.3.	Belijning	54
4.4.	Bebording	55
5.	Inrichting bebouwde kom	57
5.1.	Inrichting overgang bebouwde kom	57
5.2.	Inrichting wegvakken binnen de bebouwde kom	59
6.	Afschermvoorzieningen Gebiedsontsluitingswegen	65
6.1.	Referentiekader en aandachtspunten	65
6.2.	Primaire eisen op afschermvoorzieningen	65

6.3.	Toepassing en algemene ontwerpparameters afschermvoorzieningen in aardebaan	67
6.4.	Voorbeelden inpassing afschermvoorzieningen in aardebaan	68
6.5.	Afschermvoorziening op en onder kunstwerken	73
7.	Enkelstrooksrotonde	75
7.1.	Vormgeving	75
7.2.	Belijning	78
7.3.	Capaciteit	79
7.4.	Verhardingsopbouw	80
7.5.	Materiaalgebruik	82
7.6.	Fietsoversteek	84
7.7.	Voetgangersoversteek	85
8.	Turborotonde	87
8.1.	Vormgeving	87
8.2.	Fietsoversteek	90
8.3.	Belijning	91
8.4.	Bebording	93
8.5.	Capaciteit	95
8.6.	Verhardingsopbouw	97
8.7.	Materiaalgebruik	99
9.	Geregeld turboplein	103
9.1.	Vormgeving	103
9.2.	Toepassingen geregelde turbopleinen	103
9.3.	Essentie van de vormgeving van geregelde turbopleinen	105
9.4.	Nader ontwerp, markering en bewegwijzering	106
10.	Kruispunt met verkeersregelinstantie	107
10.1.	Beleidsuitgangspunten	107
10.2.	Ontwerp	110
10.3.	Verhardingsopbouw	121
11.	Voorrangskruispunt	125
11.1.	Vormgeving	125
11.2.	Belijning	126
11.3.	Verhardingsopbouw	127
11.4.	Snelheidsremmende voorzieningen	129
11.5.	Fietsoversteek	130
11.6.	Programma van eisen	130

12.	Dynamisch Route Informatie Paneel (DRIP)	131
12.1.	Vormgeving	131
12.2.	Programma van eisen	133
13.	Openbaar vervoer voorzieningen	145
13.1.	Dwarsprofiel busbaan / busstrook	145
13.2.	Verhardingsopbouw busbaan / busstrook	146
13.3.	Belijning	148
13.4.	Bebording	148
13.5.	Bushaltes	149
14.	Aansluitingen en inrichtingen brandstofverkooppunten	153
14.1.	Ontwerp	153
14.2.	Programma van eisen	154
15.	Carpoolpleinen	157
15.1.	Vormgeving	157
15.2.	Verhardingsopbouw	159
15.3.	Belijning	160
15.4.	Voorzieningen	160
15.5.	Bebording	161
16.	Afvoer hemelwater	163
16.1.	Referentiekader	163
16.2.	Algemeen	163
16.3.	Programma van eisen	164
17.	Kunstwerken	169
17.1.	Referentiekader	169
17.2.	Algemeen	169
17.3.	Algemene eisen	169
17.4.	Aandachtspunten	169
17.5.	Verkeerskundige inpassing	170
18.	Openbare Verlichting	175
18.1.	Referentiekader	175
18.2.	Provinciaal beleid	176
18.3.	Technisch ontwerp en uitvoering	178
18.4.	Ondergrondse voedingsnetten	178
19.	Tijdelijke verkeersmaatregelen	179
19.1.	Referentiekader	179
19.2.	Aandachtspunten	179
20.	Referenties	181
21.	Index	183

Bijlage A	Standaard ontwerptekeningen	185
Bijlage B	Ontwerpparameters afschermvoorzieningen	187
Bijlage C	Verkeersmaatregelen bij werk in uitvoering	191
Bijlage D	Valgewichtdeflectiemetingen en visuele inspecties	197
Bijlage E	Beheer- en eigendomsgrenzen	199
Bijlage F	Stroomschema keuze fietspad bij parallelweg	207

1. Inleiding

1.1. Uniformiteit

In het Handboek ontwerpcriteria wegen zijn specifieke eisen opgenomen voor het ontwerp en herontwerp van weginfrastructuur van de Provincie Zuid-Holland. Dit handboek is een nadere uitwerking van de geldende wet- en regelgeving, de landelijke normen en richtlijnen en het vastgestelde provinciale beleid. Het document draagt bij aan de uniformiteit van het wegbeeld van provinciale wegen en standaardisatie van materiaalgebruik. Tevens wordt het ontwerpproces vereenvoudigd door borging van kennis en ervaring evenals vastlegging van de ontwerputgangspunten.

1.2. Toepassingsgebied

In dit Handboek is opgenomen hoe de Provincie Zuid-Holland de inrichting van haar wegen ziet. Het beschrijft de meest optimale eindsituatie die denkbaar is bij aanpassing, uitbreiding of nieuwbouw van provinciale weginfrastructuur. In principe wordt bij alle reconstructies en nieuwbouw van provinciale infrastructuur gestreefd naar het realiseren van de meest optimale eindsituatie uit dit handboek. Deze situatie kan echter lastig te realiseren zijn door onder andere ruimtelijke beperkingen, het ontbreken van draagvlak in de omgeving en strijdige belangen vanuit landschap en milieu. Hierdoor kan in sommige situaties afgeweken worden van de gewenste oplossing uit het handboek. In dat geval dient in overleg met de provinciale wegbeheerder gekozen te worden voor de meest haalbare inrichting van de infrastructuur (maatwerkoplossing). Er gelden echter ook minimumeisen aan de weginfrastructuur. Deze worden bepaald door de vigerende wet- en regelgeving. Hiervan kan niet worden afgeweken.

Dit handboek is een naslagwerk voor overleg en advies vanaf de initiatieffase tot en met de overdracht aan de beheersorganisatie.

Het document biedt een solide basis voor overleg, zowel intern bij de Provincie Zuid-Holland als extern met bijvoorbeeld andere beheerders van weginfrastructuur, zoals gemeenten en waterschappen. Het document borgt de kennis en ervaring voor ontwerpers van provinciale weginfrastructuur.

Verder kan het handboek worden ingezet bij Design en Construct-contracten als leidraad voor de opdrachtnemer. De voorkeursoplossing uit het handboek is hierbij leidend. Afwijkingen van deze voorkeursoplossing kunnen uitsluitend plaatsvinden in overleg met en na toestemming van de provinciale wegbeheerder.

1.3. Beheer en actualiteit

Dit handboek wordt circa één keer per twee jaar aangepast aan ontwikkelingen op het gebied van weginfrastructuur. Denk daarbij aan het verschijnen van nieuwe normen, het ontwikkelen van nieuwe producten of materiaaltoepassingen. De verantwoordelijke beheerder van het document is de afdeling Beheerstrategie van DBI.

Jaarlijks komt de redactie (Karel Klaasse, Leonid Braimaister, Michel de Jong) en de leden van de werkgroepen verkeerskunde en materiaal bijeen om de actualiteit van het document te beoordelen. De redactieleden zijn tevens de contactpersonen voor aanvullend advies over toepassing van het handboek en tevens voor aanpassingen van het document. In de werkgroep verkeerskunde hebben voor deze versie deelgenomen Peter Rijnbeek (DLG), Marco Steijn (DSG) en Peter Carton (BSBA). Vanuit de materialisatie zijn John van Noortwijk, Aat van Ek (DLG) en Cees Bergen (DSG) betrokken.

In het document wordt verwezen naar landelijke richtlijnen en specifieke documenten van de provincie Zuid-Holland

Het handboek ontwerpcriteria wegen versie 4.0 is vastgesteld in het MT-DRM op 13 augustus 2012.

1.4. Leeswijzer

In dit handboek wordt beschreven welke ontwerpeisen de provincie Zuid-Holland stelt met betrekking tot inrichting van de provinciale wegen.

In dit hoofdstuk 1 is een korte inleiding op het handboek gegeven. De hoofdstukken 2 tot en met 4 gaan in op de verschillende typen wegvakken, respectievelijk gebiedsontsluitingswegen, parallelwegen en (brom-)fietspaden. In hoofdstuk 5 wordt de inrichting van de komgrens beschreven en in hoofdstuk 6 de afschermvoorzieningen. Hoofdstuk 7 tot en met 11 beschrijven de verschillende typen kruisingsvormen, te weten de enkelstrooksrotonde, de turborotonde, het geregeld turboplein de verkeersregelinstallatie en het voorrangskruispunt. Vanaf hoofdstuk 12 worden nog een aantal bijzondere onderwerpen beschreven zoals DRIPs, openbaar vervoervoorzieningen, aansluiting brandstofverkooppunten, carpoolpleinen, afvoer hemelwater, kunstwerken, openbare verlichting en verkeersmaatregelen.

De hoofdstukken zijn zoveel mogelijk volgens hetzelfde principe opgebouwd. Per paragraaf wordt eerst het referentiekader genoemd met daarin de documenten die als uitgangspunt voor het ontwerp dienen. Vervolgens zijn de aandachtspunten en aanvullende of afwijkende eisen genoemd. De eisen die in dit handboek worden genoemd zijn leidend voor het ontwerp.

Achterin dit document zijn een referentielijst en index opgenomen.

2. Gebiedsontsluitingsweg

2.1. Dwarsprofiel type I: 2x2 rijstroken

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

2.1.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 202 Handboek Veilige inrichting van bermen;
- CROW publicatie 203 Richtlijn Essentiële Herkenbaarheidkenmerken.

2.1.2. Aandachtspunten

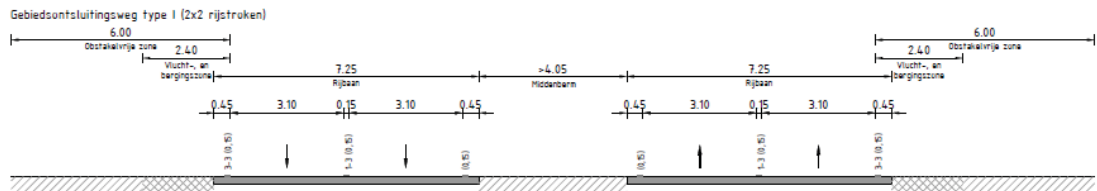
- Zorgdragen voor goede verhardingsovergangen.
- Bochtverbreding toepassen conform CROW publicatie 164c. Hierbij blijft de breedte van de redresseerstrook gelijk en wordt alleen de rijstrook verbreed.
- Binnen de obstakelvrije zone moet de berm droog of nat voldoende draagkrachtig¹ zijn.
- Semi-bermverharding bestaat uit verhardingselementen, waarbij de berm er net zo uitziet als een grasberm.
- Eigendoms-, beheer- en onderhoudsgrenzen worden weergegeven in Bijlage E.

2.1.3. Programma van eisen

- Verhardingsbreedte 2x 7,25 m;
- Middenberm minimaal 4,05 m;
- Obstakelvrije zone minimaal 4,50 m (maximale insporing 0,04 m), 6,00 m bij nieuwbouw;
- Vlucht en bergingszone 2,40 m, te weten:
 - kantmarkering van de rijbaan 0,15 m;
 - redresseerstrook op de rijbaan of uitgevoerd in bermverharding, minimaal 0,30 m;
 - draagkrachtige bermen 1,95 m (maximale insporing 0,02 m).
- Afschot: 2,5%.

¹ Zie paragraaf 2.8 “Draagkrachtige bermen en bermverharding”. Aan de draagkracht van de bermen worden afhankelijk van de functie eisen gesteld, gemeten in maximale toegestane insporing van een personenauto.

De standaard opbouw van een gebiedsontsluitingsweg (type I) is weergegeven in figuur 2.1 en tekening H002-1, Standaard dwarsprofielen voor gebiedsontsluitingswegen, van bijlage A.



Figuur 2.1 Standaard opbouw gebiedsontsluitingsweg type I

2.2. Dwarsprofiel type I: 2x1 rijstroken

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

2.2.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 202 Handboek Veilige inrichting van bermen;
- CROW publicatie 203 Richtlijn Essentiële Herkenbaarheidkenmerken;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen van bebakening en markering van wegen.

2.2.2. Aandachtspunten

- Zorgdragen voor goede verhardingsovergangen;
- Bochtverbreding toepassen conform CROW publicatie 164c. Hierbij blijft de breedte van de redresseerstrook gelijk en wordt alleen de rijstrook verbreed;
- Binnen de obstakelvrije zone moet de berm droog of nat voldoende draagkrachtig² zijn;
- Semi-bermverharding bestaat uit verhardingselementen, waarbij de berm er net zo uitziet als een grasberm;
- Eigendoms-, beheer- en onderhoudsgrenzen worden weergegeven in Bijlage E.

² Zie paragraaf 2.8 “Draagkrachtige bermen en bermverharding”. Aan de draagkracht van de bermen wordt afhankelijk van de functie eisen gesteld, gemeten in maximale toegestane insporing van een personenauto.

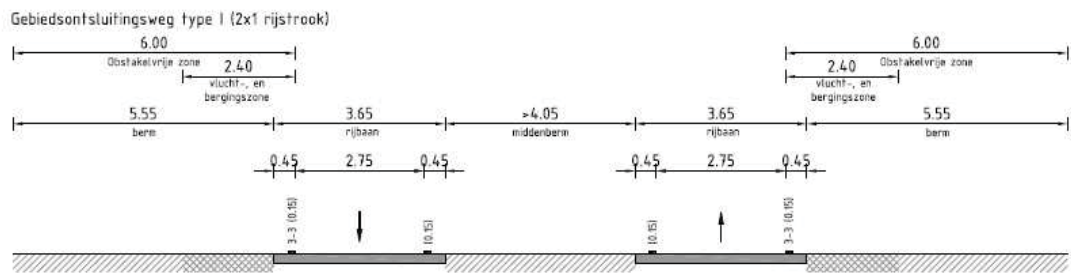
2.2.3. Programma van eisen nieuwbouw

- Verhardingsbreedte 2x 3,65 m;
- Middenberm minimaal 4,05 m;
- Obstakelvrije zone minimaal 6,00 m (maximale insporing 0,04 m buiten vlucht- en bergingszone);
- Vlucht- en bergingszone 2,40 m, te weten:
 - kantmarkering van de rijbaan 0,15 m;
 - redresseerstrook op de rijbaan of uitgevoerd in bermverharding, minimaal 0,30 m;
 - draagkrachtige bermen 1,95 m (maximale insporing 0,02 m)
- Botsvriendelijke objecten (verkeersborden, lichtmasten e.d.) 1,50 m van binnenkant kantstreep;
- Afschot: 2,5%.

2.2.4. Toepassing

- Op wegen met een regionaal verbindende functie;
- Doorstroming is leidend;
- Geslotenverklaring voor langzaam gemotoriseerd verkeer;
- Geen erfaansluitingen;
- Kruispunten bestaan uitsluitend uit rotondes of VRI-kruispunten of zijn ongelijkvloers.

De standaard opbouw van een gebiedsontsluitingsweg (type I) is weergegeven in figuur 2.2 en tekening H002-1, Standaard dwarsprofielen voor gebiedsontsluitingswegen, van bijlage A.



Figuur 2.2 Standaard opbouw gebiedsontsluitingsweg type I, 2x1 rijstrook

2.3. Dwarsprofiel type II: 1x2 rijstroken

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

2.3.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 202 Handboek Veilige inrichting van bermen;
- CROW publicatie 203 Richtlijn Essentiële Herkenbaarheidkenmerken.

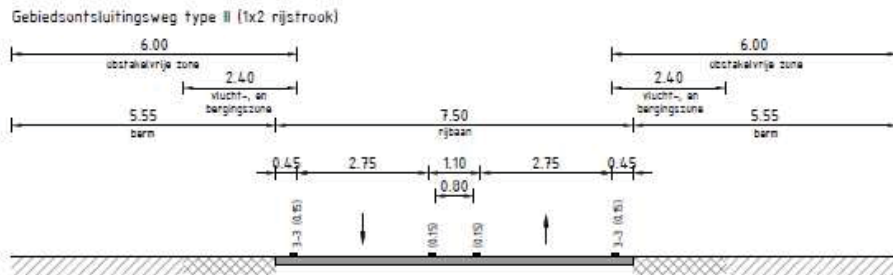
2.3.2. Aandachtspunten

- Zorgdragen voor goede verhardingsovergangen.
- Bochtverbreding toepassen conform CROW publicatie 164c. Hierbij blijft de breedte van de redresseerstrook gelijk en wordt alleen de rijstrook verbreed.
- Fysieke rijbaanscheiding wordt niet standaard toegepast, maar kan als extra veiligheidsmaatregel worden toegevoegd. Rijbaanscheiding is aan te bevelen bij een verhoogd risico op ongevallen als gevolg van een inhaalmanoeuvres.
- Binnen de obstakelvrije zone moet de berm droog of nat voldoende draagkrachtig zijn.
- Draagkrachtige bermen met of zonder verhardingselementen dienen er net zo uit te zien als grasbermen.
- Eigendoms-, beheer- en onderhoudsgrenzen worden weergegeven in Bijlage E.

2.3.3. Programma van eisen nieuwbouw

- Verhardingsbreedte 7,50 m;
- Obstakelvrije zone minimaal 6,00 m (maximale insporing 0,04 m buiten vlucht- en bergingszone);
- Vlucht- en bergingszone 2,40 m, te weten:
 - kantmarkering van de rijbaan 0,15 m;
 - redresseerstrook op de rijbaan minimaal 0,30 m;
 - draagkrachtige bermen 1,95 m (maximale insporing 0,02 m).
- Standaard geen fysieke rijbaanscheiding;
- Botsvriendelijke objecten (verkeersborden, lichtmasten e.d.) 1,50 m van binnenkant kantstreep;
- Afschot: 2,5%.

De standaard opbouw van een gebiedsontsluitingsweg (type II) is weergegeven in figuur 2.3 en tekening H002-1, Standaard dwarsprofielen voor gebiedsontsluitingswegen, van bijlage A.



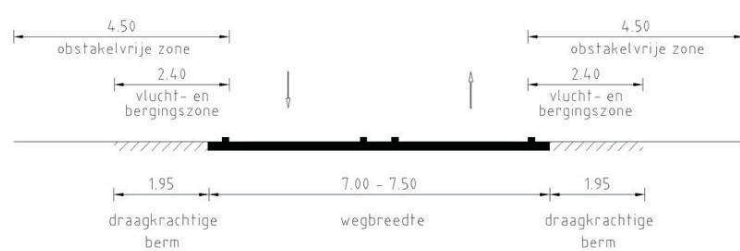
Figuur 2.3 Standaard opbouw gebiedsontsluitingsweg type II

2.3.4. Programma van eisen reconstructie bestaande weg

De opbouw van gebiedsontsluitingswegen (type II) bij reconstructie van een bestaande weg is aangegeven in onderstaande figuren.

Verhardingsbreedte tussen 7,00 m en 7,50 m (figuur 2.3):

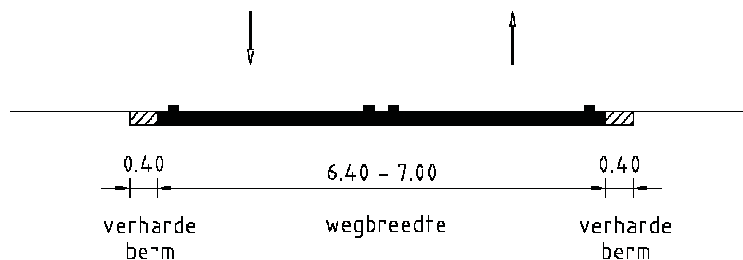
- Obstakelvrije zone minimaal 4,50 m (maximale insporing 0,04 m buiten vlucht- en bergingszone);
- Vlucht- en bergingszone 2,40 m, te weten:
 - kantmarkering van de rijbaan 0,15 m;
 - redresseerstrook op de rijbaan minimaal 0,30 m;
 - draagkrachtige bermen 1,95 m (maximale insporing 0,02 m).
- Standaard geen fysieke (overrijdbare) rijbaanscheiding.



Figuur 2.4 Opbouw gebiedsontsluitingsweg (7,00 m - 7,50 m) bij reconstructie

Verhardingsbreedte kleiner dan 7,00 m (figuur 2.5):

- Dit dwarsprofiel alleen toepassen indien ruimte voor asfaltverbreding ontbreekt.
- Gewenste vlucht- en bergingszone 2,40 m.
- Geen fysieke rijbaanscheiding.
- Redresseerstrook op de rijbaan, minimaal 0,30 m. of uitgevoerd in zware bermverharding, minimaal 0,40 m (zie par. 2.7.2.3).
- Gewenste draagkrachtige bermen 1,95 m (maximale insporing 0,02 m).



Figuur 2.5 Opbouw gebiedsontsluitingsweg kleiner dan 7,00 m bij reconstructie

2.4. Belijning

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

2.4.1. Referentiekader

- CROW publicatie 203 Richtlijn Essentiële Herkenbaarheidkenmerken;
- CROW, Standaard RAW bepalingen 2010;
- Nationaal pakket Duurzaam bouwen GWW;
- Besluit Bodemkwaliteit;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen.

2.4.2. Aandachtspunten

- Minimum asfaltbreedte 6,40 m;
- Kantmarkering overgang wegvak – kruisingen;
- Belijning uitritten;
- Toepassen ribbelmarkering;
- Belijning bij afwijkende snelheden.

2.4.3. Programma van eisen

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor de belijning van gebiedsontsluitingswegen.

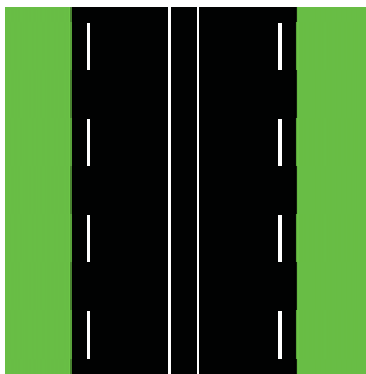
Materiaal:

- Markering / belijning moet worden aangebracht in thermoplastisch materiaal, met een (KOMO) certificaat (alleen in tijdelijke situaties, korter dan 2 jaar, kan reflecterende wegenvverf worden toegepast).
- Hoeveelheid te gebruiken thermoplastisch markeringsmateriaal:
 - SMA: 8 kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm;
 - ZOAB: 10 kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm;
 - DAB: 7 kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm;
 - ZSA kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm.
- Niet uitloggen, oplossen, afspoelen.
- Niet schadelijk voor het milieu.

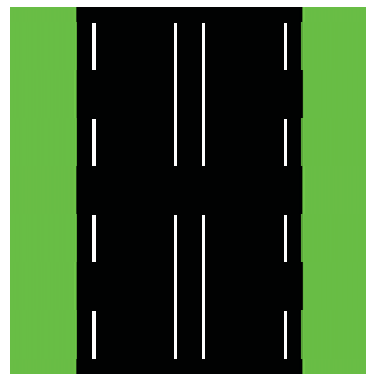
Vormgeving:

De belijning wordt uitgevoerd conform CROW publicaties 203 en 207. Indien landbouwverkeer gebruik maakt van de hoofdrijbaan dan wordt 9-3 belijning toegepast conform CROW publicatie 203, zie figuren 2.6 en 2.7. Indien landbouwverkeer gebruik maakt van de hoofdrijbaan geldt een inhaalverbod, waarbij het inhalen van landbouwverkeer is toegestaan (bord F01 met onderbord OB101 "inhalen [symbool tractor] toegestaan).

Hierop geldt de volgende uitzondering: indien onvoldoende inhaalzicht aanwezig is in het horizontale alignement (zoals bij bochten) en / of het verticale alignement (zoals bij viaducten en onderdoorgangen) moet een doorgetrokken asmarkering worden toegepast.



Figuur 2.6
Belijning met doorgetrokken asmarkering



Figuur 2.7
Belijning met 9-3 asmarkering

Voor verschillende wegbreedten gelden verschillende afmetingen tussen de belijning, zie onderstaande tabel 2.1. De minimum asfaltbreedte bedraagt 6,40 m.

Tabel 2.1 Markering en rijstrookbreedtes gebiedsontsluitingsweg

totale weg- breedte	redres- seer- strook	kant- streep	rijstrook	schei- dings- streep	rijbaan- schei- ding	schei- ding- streep	rijstrook	Kant- streep	redres- seer- strook
7,50	0,30	0,15	2,75	0,15	0,80	0,15	2,75	0,15	0,30
7,00	0,30	0,15	2,75	0,15	0,30	0,15	2,75	0,15	0,30
6,90	0,30	0,15	2,75	0,10	0,30	0,10	2,75	0,15	0,30
6,80	0,30	0,15	2,75	0,10	0,20	0,10	2,75	0,15	0,30
6,70	0,25	0,15	2,75	0,10	0,20	0,10	2,75	0,15	0,25
6,60	0,20	0,15	2,75	0,10	0,20	0,10	2,75	0,15	0,20
6,50	0,15	0,15	2,75	0,10	0,20	0,10	2,75	0,15	0,15
6,40	0,15	0,15	2,70	0,10	0,20	0,10	2,70	0,15	0,15

Kantmarkering overgang bij kruispunten:

Ter plaatse van een kruispunt wordt de kantmarkering doorgetrokken.

Voor de rijstrook/rijstroken naar het kruispunt toe begint de doorgetrokken kantmarkering bij:

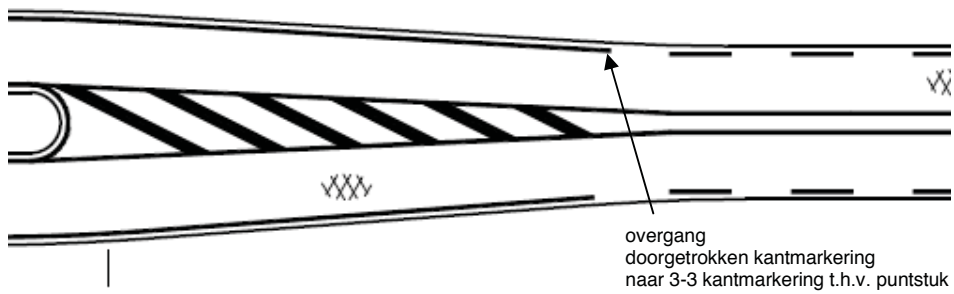
- Het begin van de voorsorteer-/opstelstroken;
- Indien voorsorteer-/opstelstroken ontbreken: bij het begin van het puntstuk;
- Wanneer het puntstuk op meer dan 100 m voor het middelpunt van het kruispunt ligt dan wordt 100 m voor het middelpunt van het kruispunt als beginpunt toegepast.

Voorbij het kruispunt eindigt de doorgetrokken kantmarkering bij:

- Het einde van de verdrijfstrepen bij een invoeging of samenvoeging;
- Indien geen middengeleider dan wordt de afstand van naar het kruispunt toe voor die tak aangehouden;
- Indien wel een middengeleider en geen invoeging/samenvoeging: 20 m na het kruisingsvlak. Bij de aanwezigheid van een fietsoversteek geldt de 20 m vanaf de fietsoversteek. Indien einde puntstuk middengeleider eerder eindigt, dan wordt dit als einde doorgetrokken markering toegepast.

De doorgetrokken kantmarkering wordt toegepast bij alle kruispuntvormen: voorrangskruising, rotonde en VRI.

In onderstaande figuur 2.8 is als voorbeeld de overgang ter hoogte van een puntstuk van een rotonde weergegeven.



Figuur 2.8 Voorbeeld belijning overgang kantmarkering rotonde

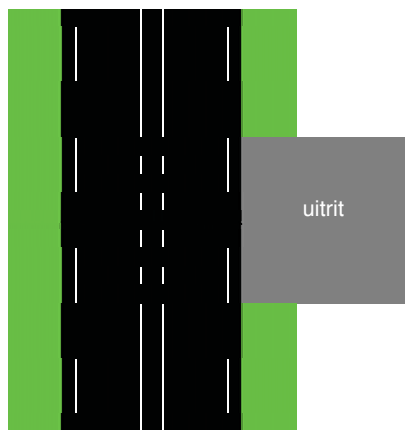
Belijning bij uitritten:

Een nieuwe uitrit op een gebiedsontsluitingsweg wordt niet toegestaan. Voor bestaande uitritten gelden de volgende eisen.

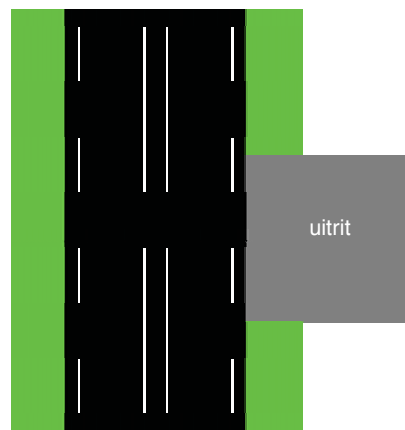
De asmarkering bij uitritten wordt als volgt vormgegeven:

- Bij een doorgetrokken asmarkering wordt de asstreep ter hoogte van de uitrit 1-1 uitgevoerd (figuur 2.9);
- Bij een onderbroken (9-3) asmarkering blijft de 9-3 asstreep ter hoogte van de uitrit ongewijzigd (figuur 2.10).

De ter plaatse aanwezige kantmarkering wordt ter hoogte van de uitrit doorgezet.



Figuur 2.9
Belijning t.h.v. uitrit met doorgetrokken asmarkering



Figuur 2.10
Belijning t.h.v. uitrit met onderbroken asmarkering

Toepassing van ribbelmarkering

Bij het overrijden van de ribbelmarkering (ook wel ‘geprofileerde markering’ genoemd) wordt de bestuurder gewaarschuwd door middel van akoestische en dynamische (trilling voelbaar in het stuur) signalen. Over het algemeen wordt ribbelmarkering toegepast om de bestuurder te waarschuwen voor afwijkingen van het wegprofiel, met name de bermen.

Ribbelmarkering is toepasbaar in de volgende gevallen:

- Krappe of zachte berm;
- Steile taluds;
- Weinig objectafstand tot onverwijderbare obstakels of watergangen.

Ribbelmarkering wordt in de omgeving van woningen vanwege het risico op geluidsoverlast niet toegepast.

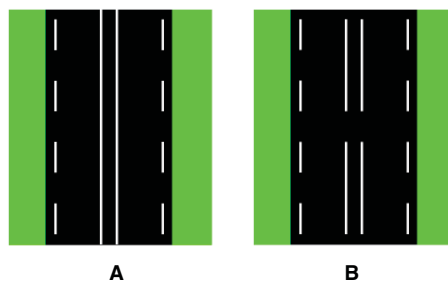
Belijning bij afwijkende snelheden:

Op een Gebiedsontsluitingsweg type II met een plaatselijk geldende maximumsnelheid lager dan 80 km/u, wordt de belijning toch aangebracht conform GOW type II.

In tabel 2.2 en de figuren 2.11 A en B is per wegcategorie weergegeven op welke wijze de kant- en asmarkering dient te worden toegepast.

Tabel 2.2 Kant- en asmarkering van wegvakken

Wegcategorie	Kantmarkering	Asmarkering	Figuur
Gebiedsontsluitingsweg (zonder landbouwverkeer)	3-3	Doorgetrokken	2.11 A
Gebiedsontsluitingsweg (met landbouwverkeer)	3-3	9-3	2.11 B



Figuur 2.11 Kant- en asmarkering van wegvakken

2.5. Lengteprofiel

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

2.5.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp - Gebiedsontsluitingswegen.

2.5.2. Aandachtspunten

- Fouten in het wegbeeld (zie 7.5 CROW publicatie 164c);
- Straal van de topboog (bol) wordt doorgaans bepaald door de gewenste zichtafstand;
- Straal van de voetboog (hol) wordt vooral bepaald door het wegbeeld;
- Afhankelijk van de aansluitende hellingen leidt het rijzicht tot (zeer) grote boogstralen met dienovereenkomstig grondgebruik en kosten;
- De ongevalskans bij stopzicht is groter dan bij rijzicht;
- Indien het verloop van de weg na het verticale element niet zichtbaar is, dient bij een verticale boogstraal kleiner dan R_{rijzicht} een doorgetrokken asmarkering te worden toegepast.

2.5.3. Programma van eisen

- Ontwerp lengteprofiel conform CROW publicatie 164c.
- Bij het ontwerpen van kunstwerken is het rijzicht maatgevend. Bij ruimtegebrek dient er per geval bekeken te worden of op stopzicht ontworpen kan worden. Voor het ontwerpen op stopzicht is toestemming van de provincie benodigd.
- Dimensionering van de topboog afstemmen op rijzicht.
- Maximale verhoging van de rijbaan in verband met het aanbrengen van ondergrondse constructies tot 1 m boven maaiveld.

2.6. Kruispuntafstanden

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

2.6.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp - Gebiedsontsluitingswegen.

2.6.2. Aandachtspunten

- Elke nieuwe wegaansluiting op de gebiedsontsluitingsweg heeft een negatief effect op de verkeersveiligheid en de trajectsnelheid en is daarom ongewenst.
- Een aanvraag voor een nieuwe wegaansluiting op een gebiedsontsluitingsweg wordt getoetst op minimum kruispuntafstand, gevolgen voor de verkeersveiligheid en invloed op de trajectsnelheid van de weg. De aanvrager moet nut en noodzaak aantonen.

2.6.3. Programma van eisen

De minimale afstand tussen gelijkvloerse aansluitingen op provinciale wegen is afhankelijk van de functie van de weg. Hierbij wordt zowel een ondergrens gehanteerd voor de afstand tot de naastliggende kruising als een ondergrens voor de gemiddelde afstand tot beide naastgelegen kruisingen.

Tabel 2.3 Minimale afstand tussen gelijkvloerse aansluitingen

Wegcategorie provinciale weg	Minimale afstand tot naastgelegen kruising (m)	Minimale gemiddelde afstand tussen beide naastgelegen kruisingen (m)
Erftoegangsweg	100	200
Gebiedsontsluitingsweg – erftoegangsfunctie	500	1000
Gebiedsontsluitingsweg – ontsluitingsfunctie	1000	1500
Gebiedsontsluitingsweg – verbindingsfunctie	1000	2000
Stroomweg	1500	2500

De functie van een wegtraject is te vinden op de functiekaart in bijlage I. De meest actuele versie van deze kaart is ook te vinden als bijlage bij de kruispuntvergelijker (www.kruispuntvergelijker.nl).

2.7. Verhardingsopbouw

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

2.7.1. Referentiekader

- CROW, Standaard RAW bepalingen 2010;
- CROW publicatie 210 Richtlijnen omgaan met vrijkomend asfalt;
- CROW publicatie 287 Stille Wegdekken;
- CROW infoblad Milieu 966;
- Nationaal pakket Duurzaam Bouwen GWW;
- Besluit Bodemkwaliteit;
- Afwegingskader voor geluidreducerende maatregelen bij provinciale wegen, <http://www.ipo.nl/nieuws/afwegingskader-voor-geluidreducerende-maatregelen-bij-provinciale>

2.7.2. Aandachtspunten

- Bij totale reconstructie dient men te allen tijde onderzoek te doen naar het draagvermogen van de ondergrond, situatie en realistische grondmaten en de verkeersintensiteit. Hieruit kan men dan de soort en de toe te passen dikte van de fundering en asfaltlagen bepalen.
- Bij onderhoud dient men onderzoek te doen naar de restlevensduur van de verhardingsconstructie. Op basis van valgewichtdeflectiemetingen en een gedetailleerde visuele inspectie moet de restlevensduur van de verhardingsconstructie worden bepaald en moet bepaald worden hoe voldaan kan worden aan een ontwerplevensduur van de verhardingsconstructie van 20 jaar. Uitvoering en verwerking van valgewichtdeflectiemetingen en gedetailleerde visuele inspecties moeten voldoen aan de eisen zoals gesteld in bijlage D.
- Een verzoek tot geluidsreducerend asfalt moet eerst onderzocht worden naar het nut en noodzaak. De verzoekende partij moet dit aantonen.
- De bovenlaag van de bermten moet afgewerkt worden gelijk met onderkant deklaag asfalt. De grond moet voldoen aan de Bodemkwaliteitskaart van de betreffende gemeente.
- Gestreefd wordt naar toepassing van secundaire bouwstoffen.
- Vanuit duurzaam wegbeheer wordt het afwegingskader voor geluidreducerende maatregelen bij provinciale wegen gebruikt om te bepalen welke maatregelen worden toegepast.

2.7.3. Programma van eisen

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor de verhardingsopbouw van gebiedsontsluitingswegen (type II).

Algemeen:

- In het algemeen is categorie vrachtautointensiteit B van toepassing. De categorie vrachtautointensiteit moet worden bepaald op basis van de verkeersintensiteiten (Standaard RAW bepalingen 2010 tabel 31.19).
- Levensduur en constructieopbouw bepalen aan de hand van een asfaltonderzoek (constructieboringen, gedetailleerde visuele inspectie en valgewichtdeflectiemetingen). Uitvoering en verwerking van valgewichtdeflectiemetingen en gedetailleerde visuele inspecties moeten voldoen aan de eisen zoals gesteld in bijlage D.
- Ontwerplevensduur verhardingsconstructie 20 jaar.
- Minimale asfaltconstructiedikte 150 mm.
- Drooglegging ten minste 1,00 m.
- Afwijkingen ten opzichte van standaard verhardingsopbouw motiveren.

In tabel 2.4 is de standaard verhardingsopbouw voor een gebiedsontsluitingsweg weergegeven.

Tabel 2.4 Standaardverhardingsopbouw gebiedsontsluitingsweg

Laag	Type	Dikte
Deklaag	SMA-NL 11B 70/100 Afstrooien met steenslag 1/3 (2,0 kg/m ²) of 2/6 (2,0 kg/m ²) conform CROW 199	35 mm
Tussenlaag	AC 16 bind TL-B AC 22 bind TL-B	40 - 50 mm 60 mm
Onderlagen	AC 22 base OL-B	60 - 90 mm (per laag)
Fundering	Hydraulisch menggranulaat 0/45 (of gelijkwaardig)	250 - 400 mm
Zandbed		minimaal 500 mm

Bouwstoffen:

- Voor het te gebruiken toeslagmateriaal gelden de hardheidseisen conform NEN-EN 13043-2003.
- Indien men een geluidreducerende asfaltconstructie toepast geeft men de voorkeur aan dunne deklaag B conform CROW infoblad Milieu 966.

Geluidsreducerend asfalt:

- Voor lichte motorvoertuigen moet de geluidsreductie ten opzichte van nieuw aangelegd dichtasfaltbeton (DAB) 0/16 ten minste 4,3 dB(A) bedragen, bij een gemiddelde verkeerssnelheid van 50 km/uur.
- De laagdikte van het geluidsreducerende asfalt moet nominaal 25 mm, en mag minimaal 20 mm en maximaal 30 mm bedragen. De laagdiktes van de

onder- en tussenlagen dienen hierop te worden aangepast, teneinde voldoende sterkte te genereren.

- Naast de voorgaande eisen dient het geluidsreducerende asfalt te voldoen aan artikel 15.13 eerste tot en met derde lid van de wet Milieubeheer van het ministerie van VROM.

Spoorwegovergangen:

- Ter plaatse van spoorwegovergangen moet tot 100 m voor de overgang en tot 5 m na de overgang in de deklaag en tussenlaag een hoogstabiel asfaltmengsel worden toegepast om spoorvorming te voorkomen. In de deklaag dienen polymeer gemodificeerde bitumen te worden toegepast. In de tussenlaag kan Scorepave of een vergelijkbaar mengsel worden toegepast.

2.8. Draagkrachtige bermen en bermverharding

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

2.8.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 202 Handboek Veilige inrichting van bermen;
- CROW publicatie 203 Richtlijn Essentiële Herkenbaarheidkenmerken.

2.8.2. Aandachtspunten

Na de aanleg en/of reconstructie dienen de bermen van provinciale wegen draagkrachtig te zijn:

- Algemene eisen aan draagkrachtige bermen (2.8.2.1);
- Testmethode draagkrachtige bermen (2.8.2.2).

De draagkrachtigheid van bermen wordt bereikt door het toepassen van bermverharding of semi-bermverharding;

- Randvoorwaarden bermverharding en semi-bermverharding (2.8.2.3);

Oplevering van bermen:

- Programma van eisen voor het opleveren van bermen (2.8.2.4).

Grond en materialen bij het verbeteren van bermen:

- De grond moet voldoen aan de Bodemkwaliteitskaart van de betreffende gemeente;
- Gestreefd wordt naar toepassing van secundaire bouwstoffen.

2.8.2.1 Algemene eisen aan draagkrachtige bermen

Bij het inrichten van nieuwe wegen en bij de reconstructie van bestaande wegen dienen conform CROW publicatie 164c, Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen, draagkrachtige bermen aangelegd te worden.

Hieronder zijn algemene eisen aan draagkrachtige bermen conform CROW-202 samengevat:

- De draagkracht van de berm is afhankelijk van een aantal parameters: grondsoort, verdichting, opbouw van het bodemprofiel, waterhuishouding en vegetatie. Binnen de obstakelvrije zone dient de berm zowel droog als nat voldoende draagkrachtig te zijn.
- Afhankelijk van de functie van de berm (redresseerruimte, vlucht- en bergingszone) is in CROW-publicatie 202 het volgende m.b.t. tot de draagkracht van de berm aanbevolen.
 - Geen insporing in de **redresseerruimte**;
 - Maximaal 20 mm insporing van een personenauto bij een waterverzadigde berm in de **vlucht- en bergingszone**;
 - Maximaal 40 mm insporing van een personenauto bij een waterverzadigde berm **buiten de vlucht- en bergingszone** maar binnen de obstakelvrije zone.

2.8.2.2 Testmethode draagkracht bermen

CROW publicatie 202 beschrijft hoe de kwaliteit van draagkrachtige bermen getest kan worden door de insporing te meten.

De mate van insporing wordt proefondervindelijk met een personenauto worden bepaald:

- Massa personenauto 1500 kg, bandenspanning 2,0 bar, wieldiameter maximaal 0,80 m;
- Proef geschiedt door stapvoets door de waterverzadigde berm te rijden;
- De insporing is het gemeten verschil in hoogte tussen het hart van de bandafdruk en het gemiddelde van het maaiveld links en rechts van de bandafdruk, gemeten op afstand van circa 0,60 m vanaf het hart van de bandafdruk;
- Een waarneming bestaat uit een strook van 5 m, waarvan de gemeten hoogteverschillen op 1,2 en 3 m vanuit het begin worden gemiddeld;
- Per 250 strekkende meter berm is één waarneming voldoende.

2.8.2.3 Randvoorwaarden bermverharding en semi-bermverharding

Bij onvoldoende draagkracht, afhankelijk van grondsoort van de berm en de functie dient de draagkracht van de bermen verbeterd te worden door een bermverharding binnen de redresseerruimte en/of door een semi-bermverharding binnen de obstakelvrije ruimte.

Algemene randvoorwaarden bermverharding

- Bij gebrek aan redresseerruimte op de rijbaan van gebiedsontsluitingswegen is toegestaan een redresseerstrook in asfaltbeton in de berm aan te leggen die qua kleur en/of textuur licht mag afwijken van de verharding van de rijbaan.
- Wanneer een extra redresseerstrook in asfaltbeton grondmechanisch niet haalbaar is, is een extra redresseerstrook, uitgevoerd in zware semi-bermverharding van minimaal 0,40 m brede bermtegels of een 0,40 m brede strook bermbeton toegestaan.
- Een redresseerstrook in de berm dient een wiellast van bussen en vrachtauto's zonder insporing te kunnen opvangen.

Algemene randvoorwaarden semi-bermverharding

- Bij gebrek aan draagkracht van de bermen dienen de bermen door een semi-bermverharding verbeterd te worden.
- Semi-bermverharding langs gebiedsontsluitingswegen dient een groen karakter te hebben die sterk lijkt op de normale grasberm.
- Semi-bermverharding kan in verschillende vormen uitgevoerd worden. Conform CROW-publicatie 202 worden de vier volgende categorieën van semi-verhardingen onderscheiden:
 - a) tegels van beton met een holle ruimte van 30 % of meer;
 - b) kunststofplaten met een holle ruimte van meer dan 90%;
 - c) mengsels van (breuk)stenen en humusarm zand;
 - d) een zandlaag als grondverbetering.
- De keuze van een bermverharding en/of een categorie semi-bermverharding en concrete uitvoering daarvan vormt onderdeel van een verhardingsadvies op basis van uitkomsten van het grondmechanisch onderzoek.
- De onderlagen moeten goed waterdoorlatend zijn, desnoods een drainage toepassen.
- De geluidsoverlast door op de semi-bermverharding te rijden, moet binnen de normen blijven.
- Schade aan kabels en leidingen door het aanbrengen van (semi)-bermverharding is een aandachtspunt. Mogelijk dienen kabels en leidingen te worden verplaatst.

2.8.2.4 Programma van eisen voor het opleveren van bermen

- De bovenlaag van de bermen moet afgewerkt worden zodat deze aansluit op de onderkant deklaag.
- De verkanting van de berm voor de afwatering 5% conform standaard RAW bepalingen.

- Grond voor aanvullingen en ophogingen aanbrengen in lagen van max. 0,30 m dikte (losgestort), over de gehele breedte van de aanvulling of ophoging. De bermen dienen per laag gecontroleerd te worden naar de verdichtingsgraad.
- Bij het opleveren dient de verdichtingsgraad van de bermen 100% te zijn.
- Maximale toegestane insporing van personenauto binnen de vlucht- en bergingszone is 20 mm.
- Maximale toegestane insporing van personenauto binnen obstakelvrije zone, buiten de vlucht- en bergingszone is 40 mm.
- De draagkracht van de bermen dient bij de oplevering getest te worden conform de testmethode in 2.7.2.2.

2.9. Rijrichtingscheiding bij GOW II

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

2.9.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 203 Richtlijn Essentiële Herkenbaarheidkenmerken;
- Verkeersveiligheidsanalyse van het concept - NVVP. Deel 1: Effectiviteit van maatregelen, SWOV.

2.9.2. Aandachtspunten

- Bereikbaarheid hulpdiensten bij calamiteiten;
- Veiligheid motorrijders.



Figuur 2.12 Voorkeursoplossing rijrichtingscheiding GOW II (bron website CROW)



Figuur 2.13 Rijrichtingscheiding op de N206 uitgevoerd in schuin geplaatste broodjes

2.9.3. Programma van eisen

De rijrichtingscheiding wordt niet standaard toegepast. Toepassing van rijrichtingscheiding is aan te bevelen bij een verhoogd risico op ongevallen als gevolg van inhaalmanoeuvres (bij lange, brede wegvakken waar zonder rijrichtingscheiding vaak ingehaald wordt).

Indien rijrichtingscheiding wordt toegepast, dan gelden de volgende eisen:

- De rijrichtingscheiding dient duurzaam en onderhoudsarm in losse overrijdbare scheidingselementen uitgevoerd te worden. De voorkeuroplossing bestaat uit “reflecterende schuin geplaatste broodjes” bij de standaardafstand tussen de scheidingsstrepen van 0,80 m. Zie hiervoor figuur 2.12 en 2.13.
- De hoogte van de scheidingselementen is maximaal 0,05 m. De lengte van een schuin geplaatste scheidingselement is 0,50 - 0,60 m en de breedte is maximaal 0,15 m.
- De toegepaste elementen dienen reflecterende eigenschappen te hebben: bij voorkeur voorzien van een reflecterende bovenlaag, of geïntegreerde reflectoren conform NEN 1483.

Plaatsing van rijrichtingsscheidingselementen bij een totale wegbreedte 7,50 m:

- Afstand tussen scheidingsstrepen is 0,80 m.
- Scheidingselementen (schuin geplaatste broodjes) tussen twee doorgetrokken scheidingsstrepen. Het plaatsen van scheidingselementen dient te geschieden met een hoek van 45° ten opzichte van de weg.
- De afstand tussen de scheidingselementen moet 20 m zijn, bij discontinuïteiten minimaal 15 m.

Een reconstructie van een bestaande weg met een wegbreedte tussen 7,00 en 7,50 m:

- Afstand tussen scheidingsstrepen is minimaal 0,20 m.
- Bij afstand tussen scheidingsstrepen smaller dan 0,4 m worden geen schuin maar langs geplaatste broodjes of ronde scheidingsselementen (UFO's) toegepast tussen twee doorgetrokken scheidingsstrepen.
- De afstand tussen de scheidingsselementen moet 20 m zijn, bij discontinuïteiten 15 m.

Op wegen smaller dan 7,00 m mogen geen rijrichtingsscheidingsselementen worden toegepast.

2.10. Bebording en bebakening

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

2.10.1. Referentiekader

- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen;
- CROW publicatie 222 Richtlijn bewegwijzering;
- Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens (RVV 1990);
- Uitvoeringsvoorschriften BABW inzake verkeerstekens.

2.10.2. Programma van eisen hectometerborden

Op GOW type II worden rechts van de hoofdrijbaan in oplopende richting hectometerborden geplaatst zonder Li of Re aanduiding. Bij GOW type I worden de hectometerborden aan beide zijden van de weg geplaatst met Li of Re aanduiding. Op de hectometerborden is de volgende informatie te vinden (zie tekening H002-3, Standaardtekening hectometerbord, in bijlage A):

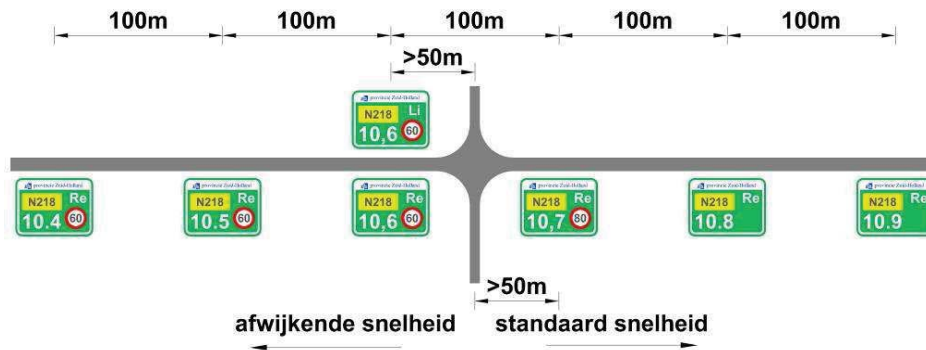
- Hectometeraanduiding;
- Wegnummer;
- Provinciaal logo;
- Aanduiding maximumsnelheid³;
- Bij GOW type I de aanduiding 'Re' wanneer de borden aan de rechterzijde van de weg zijn geplaatst (kijkend in de richting van oplopende hectometrering) en 'Li' wanneer de borden aan de linkerzijde van de weg zijn geplaatst;



³ Hectometerborden worden in principe zonder snelheidsaanduiding geplaatst. In de volgende situaties worden de hectometerborden wel voorzien van een snelheidsaanduiding:

- Altijd op het eerste hectometerbord na een kruispunt;
- Op alle hectometerborden op wegen waar de maximumsnelheid afwijkt van de standaard (50 km/u bibeko en 80 km/u bubeko).

Hectometerborden zijn tweezijdig bedrukt en het gebruikte materiaal moet botsvriendelijk zijn. Zie hiervoor ook figuur 2.14.



Figuur 2.14 Plaatsing hectometerborden afwijkende snelheid

Dwarsrichting:

Hectometerborden worden in dwarsrichting loodrecht op de as van de weg geplaatst op een afstand van minimaal 0,50 m uit de kant van de (asfalt-)verharding óf op 1 m afstand, gerekend vanaf de binnenkant van de kantstreep.

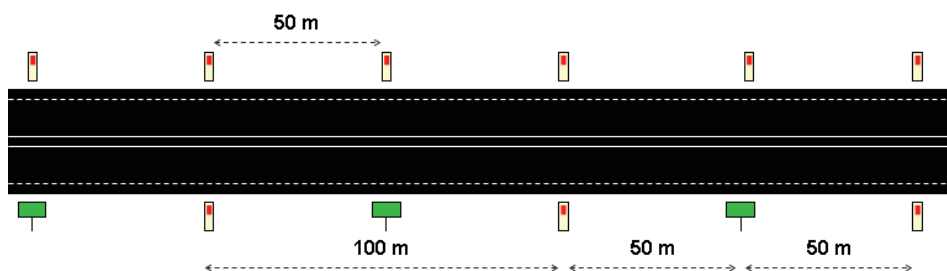
Hoogte:

De onderkant van het hectometerbord bevindt zich op 0,60 m boven maaiveld.

2.10.3. Programma van eisen reflectorpalen

Langs wegvakken worden aan beide zijden van de rijbaan reflectorpalen geplaatst. Het betreft smalle verticaal staande paaltjes met een witte kleur waarop rode en witte reflectoren zijn aangebracht. Hierbij komt de rode reflector rechts van de rijbaan en de witte aan de linkerkant. De plaatsing van de reflectorpalen wordt hierbij afgestemd op de plaats van de hectometerpalen, zodanig dat aan beide zijden van de hectometerpaal de afstand tot de reflectorpaal 50 m bedraagt. Zie hiervoor figuur 2.15. Staan er geleiderails, dan kunnen de reflectoren daarop aangebracht worden en zijn paaltjes niet nodig.

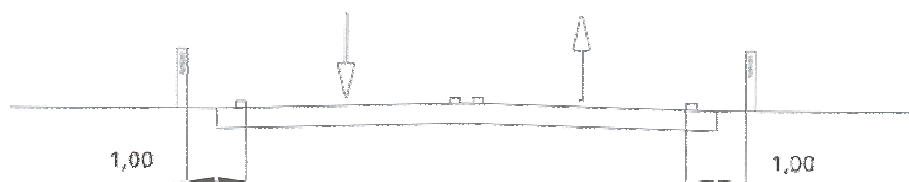
In het geval van verlichte wegvakken kunnen reflectorpalen achterwege worden gelaten, mits de rijstroken en redresseerstroken voldoende breed zijn. In geval van bochten en discontinuïteiten dienen te allen tijde reflectoren aanwezig te zijn, ook indien er openbare verlichting aanwezig is.



Figuur 2.15 Plaatsing hectometerborden en reflectorpalen, lengterichting

Dwarsrichting:

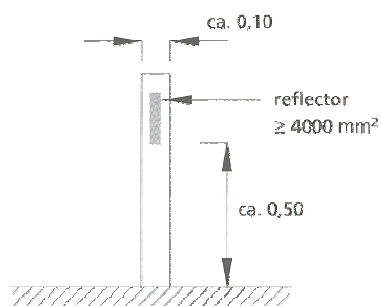
Reflectorpalen worden in dwarsrichting loodrecht op de as van de weg geplaatst op een afstand van minimaal 0,50 m uit de kant van de (asfalt-)verharding óf op 1 m afstand, gerekend vanaf de binnenkant van de kantstreep. Zie ook figuur 2.16.



Figuur 2.16 Plaatsing reflectorpalen, dwarsrichting

Hoogte:

Wat de hoogte betreft wordt een afstand van 0,50 m aangehouden tussen onderkant reflector en maaiveld. Zie figuur 2.17.



Figuur 2.17 Plaatsing reflectorpalen, hoogte

2.10.4. Overige bebording, bebakening en markering

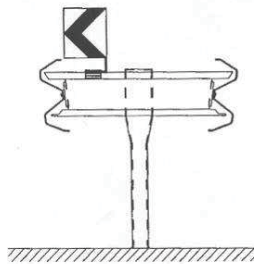
In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor de overige bebording en bebakening langs gebiedsontsluitingswegen .

Starschilden:

In onveilige bochten worden starschilden geplaatst. Dit zijn op een paal gemonteerde witte schilden van 0,80 x 0,25 m met aan de bovenzijde een rode chevronpijl wijzend in de richting van de bocht. De starschilden worden in paren van 2 onder een hoek geplaatst in de buitenbocht met een hart op hart afstand van 15 m. De starschilden kunnen worden aangebracht in combinatie met glasbolreflectoren in de kantstreep h.o.h. 6 m.

Mini-bochtschilden:

In bochten waar geleiderail is geplaatst en behoefte bestaat aan meer aanvullende bebakening ter geleiding, dienen mini-bochtschilden te worden aangebracht boven op de geleiderail. De onderlinge afstand bedraagt h.o.h. 7 m. Zie hiervoor figuur 2.18.



Figuur 2.18 Mini bochtschilden op geleiderail

Wegdekreflectoren:

Wegdekreflectoren bieden ondersteuning voor weggebruikers bij omstandigheden van een matig zicht. Het toepassen van wegdekreflectoren is aan te bevelen als ondersteuning in de situaties die exacte en snelle handelingen van bestuurders vereisen. Zie een praktijkvoorbeeld in figuur 2.19.



Figuur 2.19 Wegdekreflectoren langs scheidingsband turborotonde

Hieronder zijn de wegsituaties en verkeersvoorzieningen weergegeven waarbij het gebruik van wegdekreflectoren aan te bevelen is:

- Gevaarlijke bochten;
- Overrijdbare rijbaanscheiding op rotondes;
- Rammelstroken in binnenbochten;
- Overrijdbare rijrichtingscheiding in de as van de weg;
- Scheiden van busbanen;
- Verdrijvingvakken;
- Tijdelijke omleidingen bij werk in uitvoering.

De wegdekreflectoren dienen te voldoen aan de Europese norm NEN-1463.

2.11. Vluchthavens

2.11.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp.

2.11.2. Programma van eisen

- Parkeerhavens worden niet toegepast.
- Vluchthavens worden toegepast met onderlinge afstand van circa 1 km op wegvakken met grote kruispuntafstand.
- De vluchthavens worden bij voorkeur halverwege het wegvak gerealiseerd.
- Vluchthavens worden aan weerszijden van de weg gerealiseerd.
- Vluchthavens worden niet direct tegenover elkaar gerealiseerd, maar bij voorkeur vanuit de rijrichting gezien eerst links en dan rechts.
- Vluchthavens worden voorzien van bord L14 (Vluchthaven).
- Vluchthavens dienen minimaal 500 m van een kruispunt af te liggen.

Zie figuur 2.20 voor een schematisch bovenaanzicht van een vluchthaven langs een GOW.

Zie figuur 2.21 voor een standaarddwarsprofiel van een vluchthaven langs een GOW.

Gebiedsontsluitingsweg

3. Parallelweg

3.1. Dwarsprofiel

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

3.1.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164d Handboek wegontwerp – Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 203 Richtlijn Essentiële Herkenbaarheidkenmerken.

3.1.2. Aandachtspunten

- Fietsers op de parallelweg of via een apart fietspad conform het stroomschema in paragraaf 3.1.3.
- Indien een parallelweg onderdeel uitmaakt van een fietsroute, dient de parallelweg voorzien te zijn van suggestiestroken of fietsstroken.
- Sluipverkeer op parallelwegen dient voorkomen te worden.
- Bochtverbreding toepassen op parallelwegen in de volgende gevallen:
 - Verhardingsbreedte smaller dan 5,00 m en boogstraal kleiner dan 25 m.
 - Verhardingsbreedte groter of gelijk aan 5,00 m en boogstraal kleiner dan 25 m.
- Semi-bermverharding langs parallelwegen moet goed berijdbaar zijn door fietsers en bromfietsers.
- Eigendoms-, beheer- en onderhoudsgrenzen worden weergegeven in Bijlage E.

3.1.3. Stroomschema keuze fietspad bij parallelweg

In Bijlage F is een stroomschema met toelichting opgenomen waarmee vastgesteld dient te worden of fietsverkeer op de parallelweg of via een vrijliggend fietspad moet worden afgewikkeld. Deze keuze hangt onder andere af van de verkeers- en fietsintensiteiten en de beschikbare ruimte.

3.1.4. Programma van eisen

- Standaard dwarsprofiel conform CROW publicatie 203 Richtlijn Essentiële Herkenbaarheidkenmerken.
- Type II (zonder markering) wordt niet toegepast als doorgaande parallelstructuur.

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor het dwarsprofiel van parallelwegen type I en II.

Type I (met markering, optie A, B1, B2 en C3 uit afwegingskader):

- Maximumsnelheid: 60 km/h;
- Aantal rijstroken: 1;
- Breedte rijloper: 2,50 m – 5,20 m;
- Markering: kantmarkering;
- Verhardingsbreedte: minimaal 4,50 m;
- Obstakelvrije zone: 1,50 m;
- Buitenberm: minimaal 1,50 m;

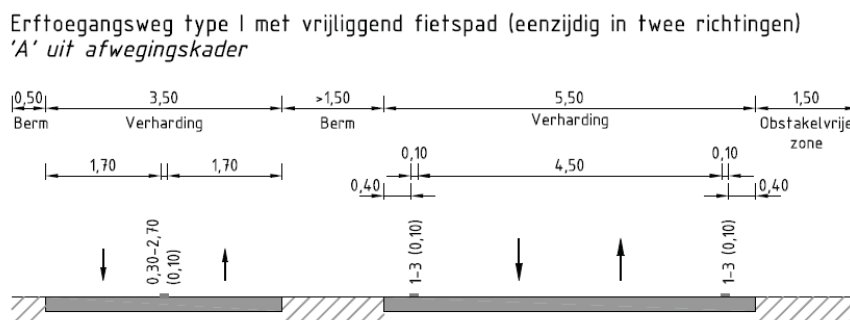
Type II (zonder markering):

- Maximumsnelheid: 60 km/h;
- Aantal rijstroken: 1;
- Breedte rijloper: gelijk aan verhardingsbreedte;
- Markering: geen;
- Verhardingsbreedte: maximaal 4,50 m ;
- Buitenberm: minimaal 1,50 m.

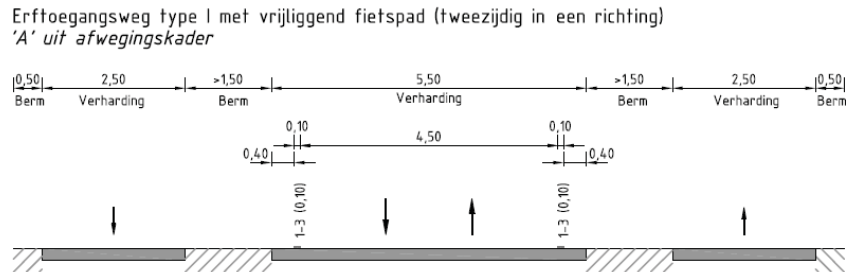
3.1.5. Programma van eisen Parallelweg Type I

Type I met vrijliggend fietspad (optie A uit het afwegingskader, zie figuur 3.1 / 3.2 en tekening H003-1 in bijlage A):

- Maximumsnelheid: 60 km/h;
- Aantal rijstroken: 1;
- Rijloper 4,50 met 2x 0,40 uitwijkstroken;
- Verhardingsbreedte: 5,50 m;
- Obstakelvrije zone: 1,50 m vanaf kant asfalt;
- Buitenberm: minimaal 1,50 m.



Figuur 3.1 Dwarsprofiel optie A uit het stroomschema, vrijliggend fietspad, eenzijdig in twee richtingen

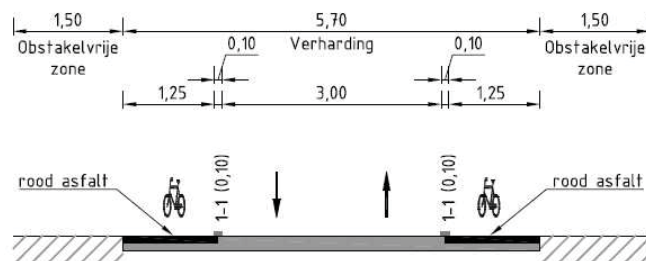


Figuur 3.2 Dwarsprofiel optie A uit het stroomschema, vrijliggend fietspad, tweezijdig in een richting

Type I met fiets- of suggestiestroken (optie B1 en B2 uit het afwegingskader, zie figuur 3.3 / 3.4 en tekening H003-1 in bijlage A):

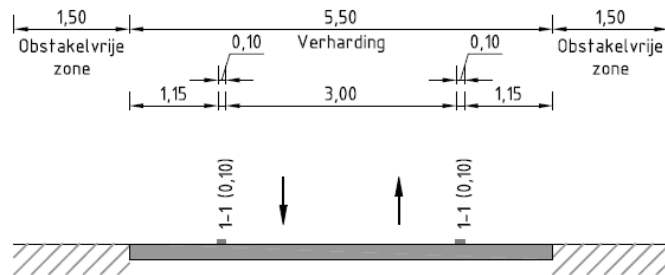
- Maximumsnelheid: 60 km/h;
- Aantal rijstroken: 1;
- Rijloper 3,00 m met 2x 1,25 m fietsstroken (in rood asfalt met fietssymbool, zie figuur 3.3);
- Rijloper 3,00 m met 2x 1,15 m suggestiestroken (zwart asfalt toepassen over de gehele breedte, zie figuur 3.4);
- Verhardingsbreedte: 5,70 m;
- Obstakelvrije zone: 1,50 m vanaf kant asfalt;
- Buitenberm: minimaal 1,50 m.

Erftoegangsweg type I rijbaan met fietsers op de rijbaan (fietsstroken)
'B1' uit afwegingskader



Figuur 3.3 Parallelweg met fietsstroken (optie B1 uit het afwegingskader)

Erftoegangsweg type I met fietsers op de rijbaan (suggestiestroken)
'B2' uit afwegingskader

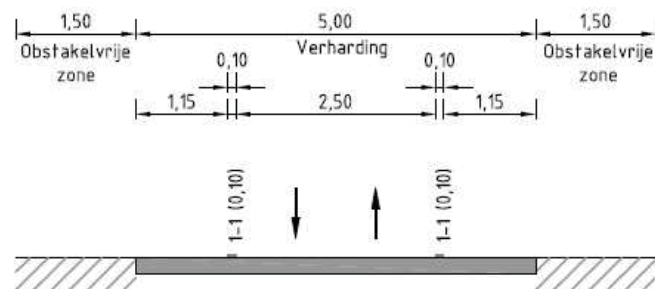


Figuur 3.4 Parallelweg met suggestiestroken (optie B2 uit het afwegingskader)

Type I met suggestiestroken (optie C3 uit het afwegingskader, zie figuur 3.5 en tekening H003-1 in bijlage A):

- Maximumsnelheid: 60 km/h;
- Aantal rijstroken: 1;
- Rijloper 2,50 m met 2x 1,15 m suggestiestroken (zwart asfalt toepassen over de gehele breedte, zie figuur 3.5);
- Verhardingsbreedte: 5,00 m;
- Obstakelvrije zone: 1,50 m vanaf kant asfalt;
- Buitenberm: minimaal 1,50 m.

Erftoegangsweg type I met maximum snelheid en beperkte toegang
'C3' uit afwegingskader



Figuur 3.5 Parallelweg met suggestiestroken (optie C3 uit het afwegingskader)

3.2. Verhardingsopbouw

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

3.2.1. Referentiekader

- CROW publicatie 210 Richtlijn omgaan met vrijkomend asfalt;
- CROW infoblad Milieu 966;
- CROW, Standaard RAW bepalingen 2010;
- Nationaal pakket Duurzaam bouwen GWW;
- Besluit Bodemkwaliteit;

3.2.2. Aandachtspunten

- Bij totale reconstructie dient men te allen tijde onderzoek te doen naar het draagvermogen van de ondergrond, situatie en realistische grondmaten en de verkeersintensiteit. Hieruit kan men dan de soort en de toe te passen dikte van de fundering en asfaltlagen bepalen.
- Bij onderhoud dient men onderzoek te doen naar de restlevensduur van de verhardingsconstructie. Op basis van valgewichtdeflectiemetingen en een gedetailleerde visuele inspectie moet de restlevensduur van de verhardingsconstructie worden bepaald en moet bepaald worden hoe voldaan kan worden aan een ontwerplevensduur van de verhardingsconstructie van 20 jaar. Uitvoering en verwerking van valgewichtdeflectiemetingen en gedetailleerde visuele inspecties moeten voldoen aan de eisen zoals gesteld in bijlage D.

3.2.3. Programma van eisen

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor de verhardingsopbouw van parallelwegen.

Algemeen:

- In het algemeen is categorie vrachtautointensiteit B van toepassing. De categorie vrachtautointensiteit moet worden bepaald op basis van de verkeersintensiteiten (Standaard RAW bepalingen 2010 tabel 31.19).
- Levensduur en constructieopbouw bepalen aan de hand van een asfaltonderzoek (constructieboringen, gedetailleerde visuele inspectie en valgewichtdeflectiemetingen). Uitvoering en verwerking van valgewichtdeflectiemetingen en gedetailleerde visuele inspecties moeten voldoen aan de eisen zoals gesteld in bijlage D.
- Ontwerplevensduur verhardingsconstructie 20 jaar.
- Minimale asfaltconstructiedikte 110 mm.
- Drooglegging ten minste 1,00 m.
- Afwijkingen ten opzichte van standaard verhardingsopbouw motiveren.
- Op parallelwegen wordt geen geluidsreducerend asfalt toegepast.

In tabel 3.1 is de standaard verhardingsopbouw voor een parallelweg weergegeven.

Tabel 3.1 Standaard verhardingsopbouw parallelweg

Laag	Type	Dikte
Deklaag	SMA -NL 8B / DAB 011/016? Afstrooien met steenslag 1/3 (2,0 kg/m ²)	25 mm
Tussenlaag	AC 16 bind TL-B AC 22 bind TL-B	40 - 50 mm 60 mm
Onderlagen	AC 22 base OL-B	60 - 90 mm (per laag)
Fundering	Hydraulisch menggranulaat (of gelijkwaardig)	250 - 400 mm
Zandbed		minimaal 500 mm

Bouwstoffen:

- Voor te gebruiken toeslagmateriaal gelden de hardheidseisen conform NEN-EN 13043-2003.
- Polymeerbitumen toepassen voor gemodificeerd asfalt.
- Asfaltgranulaat in PMA-mengsels en deklagen is niet toegestaan.
- Indien men een geluidreducerende asfaltconstructie toepast geeft men de voorkeur aan dunne deklaag B conform CROW infoblad Milieu 966.

Spoorwegovergangen:

- Ter plaatse van spoorwegovergangen moet tot 100 m voor de overgang en tot 5 m na de overgang in de deklaag en tussenlaag een hoogstabiel asfaltmengsel worden toegepast om spoorvorming te voorkomen. In de deklaag dienen polymeer gemodificeerde bitumen te worden toegepast. In de tussenlaag kan Scorepave of een vergelijkbaar mengsel worden toegepast.

Afwerking bermen:

- De bovenlaag van de bermen moet afgewerkt worden zodat deze aansluit op de onderkant deklaag.
- De grond moet voldoen aan de Bodemkwaliteitskaart van de betreffende gemeente.
- Gestreefd wordt naar toepassing van secundaire bouwstoffen.

3.3. Belijning

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

3.3.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164d Handboek wegontwerp – Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 203 Richtlijn Essentiële Herkenbaarheidkenmerken;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen.

3.3.2. Aandachtspunten

- Parallelweg zonder aparte fietsvoorziening kantmarkering 1-1 (suggestiestroken);
- Parallelweg met aparte fietsvoorziening: kantmarkering 1-3 (uitwijkstroken);
- Breedte suggestiestroken / uitwijkstroken.

3.3.3. Programma van eisen

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor de belijning van parallelwegen.

Materiaal:

- Markering/belijning moet worden aangebracht in thermoplastisch materiaal, met een (KOMO) certificaat. (alleen in tijdelijke situaties, korter dan 2 jaar, kan reflecterende wegenv verf worden toegepast);
- Hoeveelheid te gebruiken thermoplastisch markeringsmateriaal:
 - SMA: 8 kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm;
 - ZOAB: 10 kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm;
 - DAB: 7 kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm.
- Niet uitloggen, oplossen, afspoelen;
- Niet schadelijk voor het milieu.

Vormgeving:

De belijning wordt uitgevoerd conform CROW publicatie 203.

Voor het dwarsprofiel van een parallelweg type I gelden (deels in aanvulling op het Handboek Wegontwerp) de volgende aanbevelingen:

- Uitwijkstroken dienen te worden beperkt tot een breedte van 0,40 m, toe te passen als de fietser een vrijliggend fietspad heeft of als de fietser op de rijloper rijdt (optie A uit het afwegingskader).
- Fietsstroken hebben een breedte tussen 1,25 m en 1,50 m exclusief kantmarkering (0,10 m) en zijn hiermee minimaal 1,35 m breed (optie B1 uit het afwegingskader).

- Suggestiestroken zijn minimaal 1,15 m breed exclusief kantmarkering (0,10 m) en zijn hiermee minimaal 1,25 m breed (opties B2 en C3 uit het afwegingskader).
- Stroken met een breedte tussen 0,40 m en 1,15 m worden niet toegepast in verband met het creëren van schijnveiligheid aan (brom-)fietsers.

Voor nieuwbouw wordt een verhardingsbreedte aangehouden conform de figuren 5.1 t/m 5.5. Op bestaande parallelwegen is sprake van verschillende wegbreedten. Hiervoor gelden verschillende afmetingen tussen de belijning.

Voor een parallelweg met vrijliggende fietsvoorzieningen wordt de belijning toegepast zoals weergegeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2 Parallelweg met vrijliggende voorzieningen voor (brom-)fietsers (optie A)
(zie figuur 3.5)

Totale wegbreedte	Uitwijkstrook	Kantstreep (1-3)	Rijloper	Kantstreep (1-3)	Uitwijkstrook
Maximaal 6,20 m	0,40 m	0,10 m	5,20 m	0,10 m	0,40 m
Wensbeeld 5,50 m	0,40 m	0,10 m	4,50 m	0,10 m	0,40 m
Minimaal 4,50 m	0,40 m	0,10 m	3,50 m	0,10 m	0,40 m

Voor een parallelweg zonder vrijliggende fietsvoorzieningen (en dus met fietsers op de rijbaan) wordt de belijning toegepast zoals weergegeven in tabel 3.3.

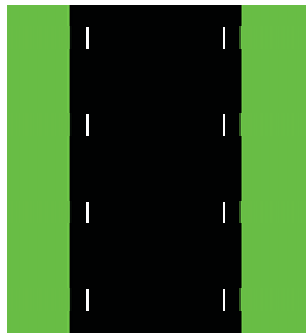
Indien bij reconstructie van een parallelweg zonder vrijliggende fietsvoorziening de verhardingsbreedte kleiner is dan 5,00 m, dan moet deze verbreed worden. Indien dit fysiek niet mogelijk is, dan worden uitwijkstroken (0,40 m) toegepast, conform parallelweg met vrijliggende voorzieningen voor fietsers.

Tabel 3.3 Parallelweg zonder vrijliggende voorzieningen voor (brom-)fietsers (optie B1)
(zie figuur 3.6)

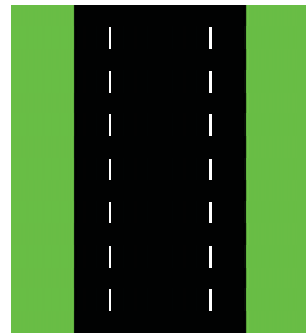
Totale wegbreedte	Fietsstrook	Kantstreep (1-1)	Rijloper	Kantstreep (1-1)	Fietsstrook
Maximaal 6,20 m	1,25 m	0,10 m	3,50 m	0,10 m	1,25 m
6,00 m	1,25 m	0,10 m	3,30 m	0,10 m	1,25 m
5,80 m	1,25 m	0,10 m	3,10 m	0,10 m	1,25 m
Minimaal 5,70 m	1,25 m	0,10 m	3,00 m	0,10 m	1,25 m

Tabel 3.4 Parallelweg zonder vrijliggende voorzieningen voor (brom-)fietsers (optie B2 of C3) (zie figuur 3.6)

Totale wegbreedte	Suggestiestrook	Kantstreep (1-1)	Rijloper	Kantstreep (1-1)	Suggestiestrook
Maximaal 6,20 m	1,25 m	0,10 m	3,50 m	0,10 m	1,25 m
6,00 m	1,25 m	0,10 m	3,30 m	0,10 m	1,25 m
5,80 m	1,25 m	0,10 m	3,10 m	0,10 m	1,25 m
5,60 m	1,20 m	0,10 m	3,00 m	0,10 m	1,20 m
Wensbeeld 5,50 m	1,15 m	0,10 m	3,00 m	0,10 m	1,15 m
5,40 m	1,15 m	0,10 m	2,90 m	0,10 m	1,15 m
5,20 m	1,15 m	0,10 m	2,70 m	0,10 m	1,15 m
Minimaal 5,00 m	1,15 m	0,10 m	2,50 m	0,10 m	1,15 m



Figuur 3.6 Belijning parallelweg met vrijliggende fietspaden (asfaltbreedte minimaal 4,50 m)

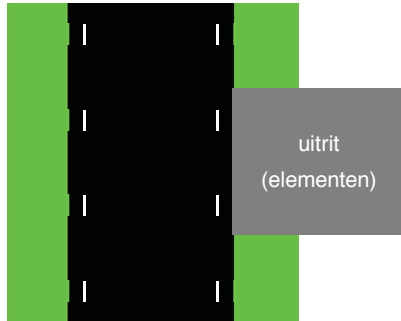


Figuur 3.7 Belijning parallelweg zonder vrijliggende fietspaden (asfaltbreedte minimaal 5,00 m)

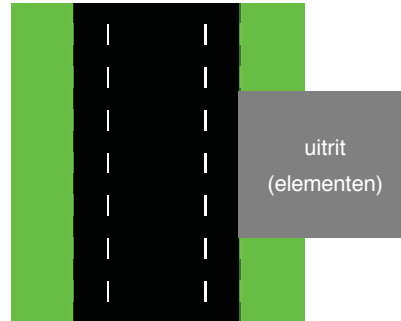
Kantmarkering bij uitritten:

De kantstreep is afhankelijk van de verharding van de uitrit.

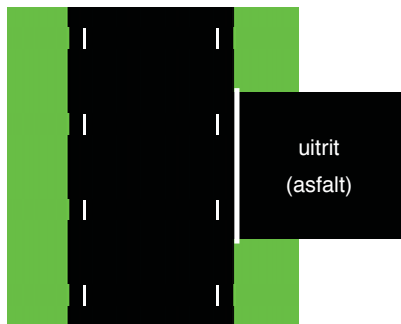
- Uitrit bestaat uit elementenverharding: de kantstreep wijzigt niet ter plaatse van uitritten. De 1-3 kantmarkering of 1-1 kantmarkering wordt langs de uitrit doorgezet (figuur 3.8 en 3.9).
- Uitrit bestaat uit asfaltverharding: de kantstreep wijzigt eveneens niet ter plaatse van uitritten. Wel wordt een 0,10 m doorgetrokken belijning aangebracht (figuur 3.10 en 3.11). Hiermee wordt voorkomen dat de bestuurder vanuit de uitrit zijn voertuig tot op hoofdrijbaan opstelt. Daarnaast moet de doorgetrokken lijn aan de bestuurder op hoofdrijbaan duidelijk maken dat het een uitrit betreft en niet een zijweg.



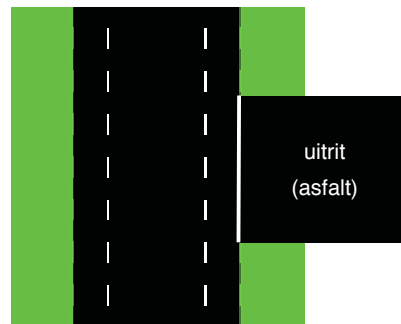
Figuur 3.8
Belijning parallelweg met vrijliggende
fietspaden t.h.v. uitrit (elementenverharding)



Figuur 3.9
Belijning parallelweg zonder vrijliggende
fietspaden t.h.v. uitrit (elementenverharding)



Figuur 3.10
Belijning parallelweg met 0,40 m uitwijkstroken
t.h.v. uitrit (asfalt)



Figuur 3.11
Belijning parallelweg met 1,15 m fietsstroken
t.h.v. uitrit (asfalt)

3.4. Uitritten

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

3.4.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 164d Handboek wegontwerp – Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 207, Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen;
- CROW publicatie 228, Uitritten en uitritconstructies;
- CROW publicatie 68, Uitritten.

3.4.2. Algemeen

Er wordt onderscheid gemaakt in vier typen uitritten: een uitrit voor een woning, een bedrijf of een landbouwperceel, en een calamiteitenontsluiting. De vormgeving van de uitrit is afhankelijk van het toe te passen ontwerpvoertuig. Het ontwerpvoertuig wordt per uitrit afzonderlijk bepaald. De maatvoering van de uitritten is bepaald op basis van rijcurves van het maatgevende voertuig, waarbij de voertuigen de gehele parallelweg mogen gebruiken om de inrit in te rijden. In tekening H003-2 in bijlage A zijn de situatietekeningen opgenomen.

3.4.3. Programma van eisen

- De uitrit moet in afwijkende verharding (soort en kleur) worden uitgevoerd.
- De uitrit moet minimaal 3,50 m breed zijn en een bochtstraal van 3m (auto) of 5m (vrachtauto) hebben. Verder moeten deze opgesloten worden door 0,15 x 0,25 m band. De fundering is 0,30 m puingranulaat en 0,05 m stelzand. Dit is wel afhankelijk van de ondergrond.
- Betonstraatstenen zijn van keiformaat, dikte 80 mm keperverband, kleur grijs.
- De belijning ter plaatste van uitritten is beschreven in hoofdstuk 3.3.
- De volgende stralen en breedtes worden toegepast:

Type uitrit	Ontwerpvoertuig	Lengte	Straal uitrit	Breedte uitrit
Woning	Personenauto	4,74 m	- *	3,50 m
Bedrijf	Trekker met oplegger	17,15 m	8,00 m	4,50 m
Landbouwperceel	Tractor met aanhanger	17,30 m	- *	6,50 m
Calamiteitenontsluiting	Vrachtauto	10,40 m	6,00 m	4,50 m

* Bij voorkeur wordt een hoek van 45 graden toegepast, i.p.v. een boogstraal

- Het zicht vanuit een uitrit op de weg dient niet belemmerd te worden door beplanting en/of obstakels.
- De vanwege wegverloop slecht opvallende uitritten kunnen door balises gemarkeerd worden.
- Balises dienen te voldoen aan de eisen van bebakeningelementen binnen de obstakelvrije zone.



Figuur 3.12 Voorbeeld van een balise

3.4.4. Uitrit woning

- Het ontwerpvoertuig is een personenauto (lengte 4,74 m).
- De uitrit is minimaal 3,50 m breed en heeft afgeschuinde hoeken van 45 graden met een minimale lengte van 1,50 m.
- Het is wenselijk een strook van basalt te toevoegen indien grotere voertuigen zoals tractoren gebruik maken van de uitrit, omdat de kans anders groot is dat de verharding kapot wordt gereden.

3.4.5. Uitrit bedrijf

- Het ontwerpvoertuig is een trekker met oplegger (17,15 m).
- De uitrit is minimaal 4,50 m breed en heeft boogstralen van 8,0 m.
- De buitenkant van de verharding kan bestaan uit basaltstrook. De wielen van de oplegger kunnen probleemloos over de basaltstrook rijden.

3.4.6. Uitrit landbouwperceel

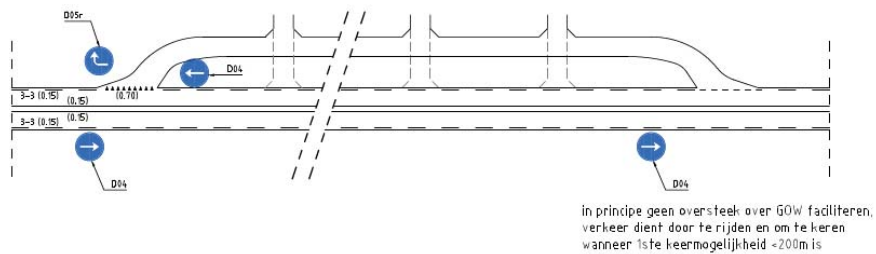
- Het ontwerpvoertuig is een tractor met aanhanger (14,60 m).
- De uitrit is onverhard. Tegen de rijbaan van de parallelweg aan wordt een strook elementenverharding aangelegd, ter bescherming van de verharding. De strook heeft aan de buitenzijde een breedte van 6,50 m en afgeschuinde hoeken van 45 graden.
- Indien parallel aan de parallelweg een vrijliggend fietspad ligt, dient ook hier een strook van elementenverharding tegenaan te worden gelegd (breedte 6,50 m).

3.4.7. Calamiteitenontsluiting

- Het is geen permanente uitrit maar alleen tijdens calamiteiten open. De uitrit dient daarom afsluitbaar te zijn en niet het uiterlijk hebben van een uitrit.
- Het ontwerpvoertuig is een vrachtauto (10,40 m).
- De uitrit is minimaal 4,50 m breed en heeft boogstralen van 6,0 m.
- Een Basaltstrook kan als rammelstrook worden toegepast maar is in dit geval niet nodig, wel kunnen ze altijd worden toegepast.
- De afsluiting dient buiten de obstakelvrije zone geplaatst te worden. Ook in geopende toestand of bij opening mag de afsluiting niet in de obstakelvrije zone terecht komen.
- Eigendom, beheer en onderhoud van de afsluiting liggen bij de vergunninghouder van de uitrit.

3.4.8. Toepassingskader groeperen uitritten

- Uitritten worden gegroepeerd wanneer het niet mogelijk is om parallelle voorzieningen langs het gehele traject te realiseren. Dan kan ook een gedeeltelijke parallelle voorziening ten behoeve van het groeperen van uitritten een aanzienlijke verbetering betekenen.
- Bij het groeperen van uitritten zijn van belang: comfort voor weggebruikers, belangen van eigenaren van percelen langs de weg (o.a. wettelijke kaders en richtlijnen geluid, lucht en trillingen) en economische overwegingen (geen waardevermindering door nieuwe weginrichting).
- Verkeer dient in principe in de rijrichting van de parallelle voorziening door te rijden over de hoofdrijbaan (dus geen oversteek van de hoofdrijbaan).
- Indien echter de dichtstbijzijnde keergelegenheid zich bevindt op meer dan 200 m van de aansluiting van de parallelle voorziening op de hoofdrijbaan, mag een oversteek over de hoofdrijbaan gemaakt worden.
- Wanneer een obstakelvrije zone niet mogelijk is, dienen afschermvoorzieningen te worden aangebracht tussen de hoofdrijbaan en de parallelle voorziening waarop de uitritten uitkomen.
- Het ontwerpvoertuig voor de aansluiting van de parallelle voorziening op de hoofdrijbaan is een vuilnisauto (lengte 9,50 m, wielbasis 4,80 m).
- Minimaal 20 m tussen begin parallelle voorziening en eerste uitrit.



Figuur 3.13 Principeoplossing groeperen uitritten

In tekening H003-3 in bijlage A is een standaardtekening voor het groeperen van uitritten opgenomen.

3.5. Toepassing van passeerhavens op parallelwegen

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

3.5.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164d Handboek wegontwerp – Erftoegangswegen.

3.5.2. Algemeen

Op parallelwegen dient rekening te worden gehouden met het passeren van tegemoetkomend verkeer in verband met de beperkte breedte van de rijbaan. Bij toenemende intensiteiten van vrachtverkeer en het landbouwverkeer kunnen maatregelen worden getroffen om verkeersonveilige situaties en (ernstige) bermschade te voorkomen. De oplossing hiervoor kan bestaan uit het toepassen van een passeerplaats langs de parallelweg. Toepassing van passeerhavens is afhankelijk van een hoog percentage landbouw-, vrachtverkeer en geconstateerde bermschade en subjectieve verkeersonveiligheid.

3.5.3. Programma van eisen

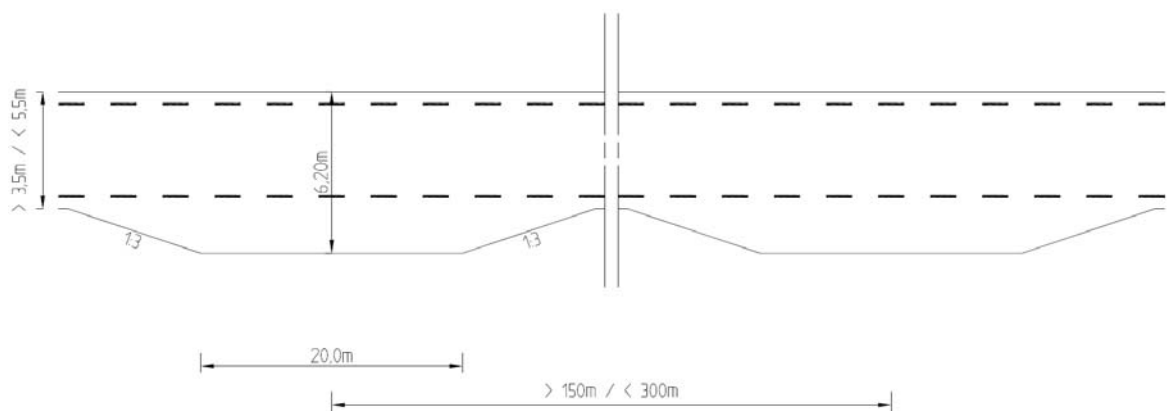
- Op parallelwegen wordt het landbouwverkeer als maatgevend beschouwd. De breedte van het standaard ontwerpvoertuig is 3,00 m, wat resulteert in een breedte van 6,20 m ter plaatse van de passeermogelijkheid.
- Onderlinge afstand tussen passeerplaatsen is minimaal 150 m en maximaal 300 m. Keuze moet worden gemaakt op basis van de overzichtelijkheid van het tracé, de inpasbaarheid in het ontwerp en in overleg met de omgeving plaatsvinden.
- De lengte van de passeerplaats is 20 m met in- en uitrijhoeken van 1:3.
- In onderstaande tabel wordt de relatie weergegeven tussen de breedte van de parallelweg en de breedte van de passeerplaats (zie ook figuur 3.11).

Breedte parallelweg	Breedte passeerplaats éénzijdig	Breedte passeerplaats tweezijdig	Totale breedte
3,50 m	2,70 m	2x 1,35 m	6,20 m
4,00 m	2,20 m	2x 1,10 m	6,20 m
4,50 m	1,70 m	2x 0,85 m	6,20 m
5,00 m	1,20 m	2x 0,60 m	6,20 m
5,50 m	0,70 m	*	6,20 m

* Tweezijdige passeerplaats niet wenselijk aangezien weggebruiker de rijbaanbreedte zo inschat dat hij geen gebruik maakt van passeerplaats

- De verhardingsopbouw van de passeerplaats is conform de doorgaande parallelweg.

- Indien er sprake is van markeringen op de parallelweg dient deze ter plaatse van de passeerplaats ongewijzigd te blijven.
- De bermbreedte ter plaatse van een passeerplaats mag in de buitenberm worden versmald in geval het een buitenberm betreft. De minimale breedte van de berm is 1,00 m. In een tussenberm is de breedte van de berm langs de passeerplaats afhankelijk van de obstakelvrije zone van de langsliggende rijbaan, de passeerplaats mag niet zonder bermbeveiligingsvoorzieningen in de obstakel vrije zone liggen.



Figuur 3.14 Standaard passeerplaats

3.5.4. Aandachtspunten

- Ter plaatse van kunstwerken dient de beschikbare verhardingsbreedte minimaal 6,20 m te zijn.
- Ter plaatse van kruisingsvlakken dient de verhardingsbreedte van de parallelweg minimaal 6,20 m te zijn op 10 m voor en na het kruisingsvlak, en indien van toepassing, ook ter plaatse van de middenbermdoorsteek.

4. (Brom-) fietspad

4.1. Dwarsprofiel

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

4.1.1. Referentiekader

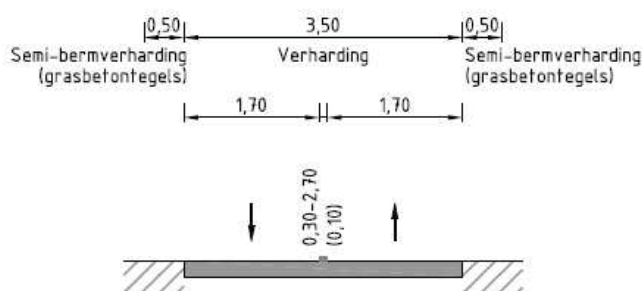
- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 164d Handboek wegontwerp - Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 230 Ontwerpwijzer voor fietsvriendelijke infrastructuur.

4.1.2. Aandachtspunten

- Bromfietsers op het fietspad zowel binnen als buiten de bebouwde kom.
- Geen onderscheid tussen utilitair en recreatief fietspad.
- Geen onderscheid tussen fietspad met of zonder bromfietsers.
- Bij een (brom)fietspad binnen de bebouwde kom kan rood asfalt worden toegepast.
- Maximaal hellingspercentage conform CROW publicatie 164d.

4.1.3. Programma van eisen

- Breedte (brom)fietspad in één richting bereden: 2,50 m.
- Breedte (brom)fietspad in twee richtingen bereden: 3,50 m (zie figuur 4.1).
- Indien geen hoofdfietsroute (< 500 (brom)fietsers per dag) en geen landbouwverkeer aanwezig (Type C2 bij parallelwegen, zie Bijlage F) kan gekozen worden voor een (brom)fietspad in twee richtingen bereden van 3,00 m.
- Obstakelvrije afstand t.o.v. alle vaste voorwerpen: 0,50 m.
- Afsluitpalen worden standaard niet toegepast vanwege het botsgevaar.



Figuur 4.1 Dwarsprofiel tweerichtingen fietspad

4.2. Verhardingsopbouw

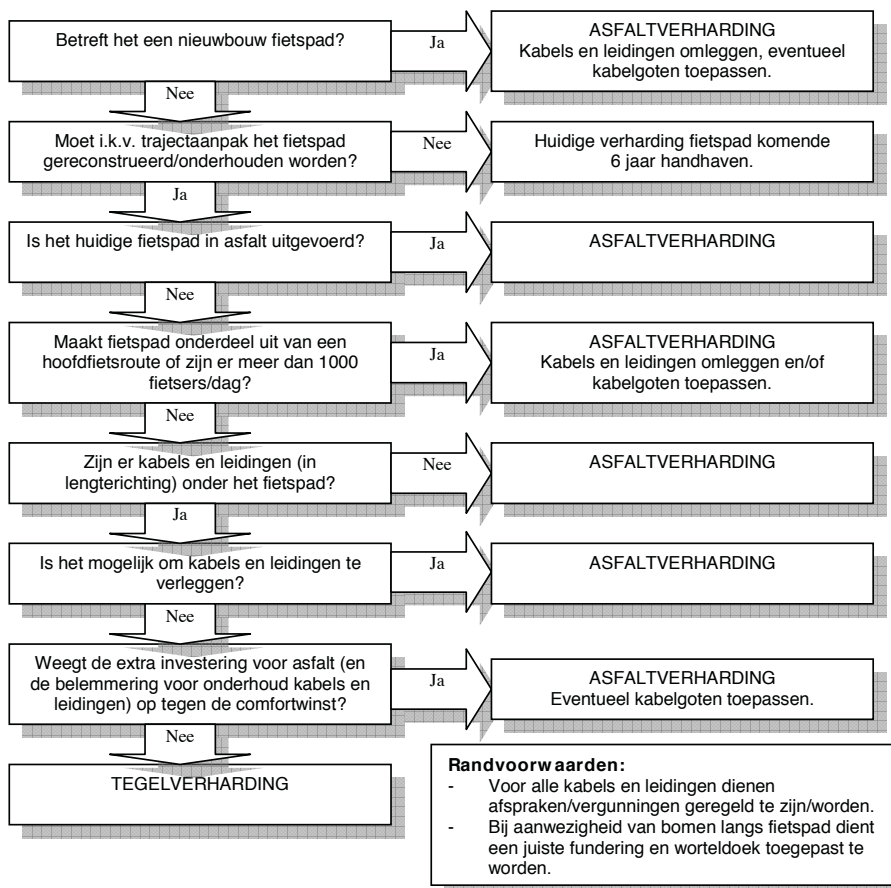
De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

4.2.1. Referentiekader

- CROW publicatie 210;
- CROW infoblad Milieu 966;
- CROW, Standaard RAW bepalingen 2010;
- Nationaal pakket Duurzaam bouwen GWW;
- Besluit Bodemkwaliteit;
- Afwegingskader voor geluidreducerende maatregelen bij provinciale wegen, <http://www.ipo.nl/nieuws/afwegingskader-voor-geluidreducerende-maatregelen-bij-provinciale>

4.2.2. Keuze tegel- of asfaltverharding

Bij het vaststellen van het verhardingstype voor een (brom)fietspad is het uitgangspunt 'asfalt, tenzij'. Aan de hand van het onderstaande schema wordt invulling gegeven wanneer van het verhardingstype asfalt kan worden afgeweken.



In geval er op basis van het stroomschema voor een asfaltverharding gekozen wordt, dan gelden daarbij de volgende randvoorwaarden:

- Voor alle kabels en leidingen dienen afspraken/vergunningen geregeld te zijn/worden.
- Bij kruisingen van fietspaden met gasleidingen moet als asfaltverharding ZOAB toegepast worden en moet als fundering een laag menggranulaat 4/31,5 toegepast worden.
- Bij aanwezigheid van bomen langs het fietspad moet als fundering een laag menggranulaat 11/31,5 toegepast worden, moet onder de fundering als zandbed een laag bomenzand toegepast worden en moet een worteldoek toegepast worden.

4.2.3. Programma van eisen

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor het dwarsprofiel van fietspaden.

Algemeen (asfaltverharding):

- In geval van toepassen van een asfaltverharding is in het algemeen categorie vrachtautointensiteit A van toepassing.
- Levensduur en constructieopbouw bepalen aan de hand van een asfaltonderzoek (constructieboringen, gedetailleerde visuele inspectie). Uitvoering en verwerking van valgewichtdeflectiemetingen en gedetailleerde visuele inspecties moeten voldoen aan de eisen zoals gesteld in bijlage D.
- Ontwerplevensduur verhardingsconstructie 20 jaar.
- Minimale asfaltconstructiedikte 100 mm.
- Het fietspad wordt buiten bebouwde kom altijd uitgevoerd in zwart asfalt.
- Afwijkingen ten opzichte van de standaard verhardingsopbouw motiveren.
- Drooglegging ten minste 1,00 m.
- Worteldoek toepassen in de buurt van bomen en beplanting.

In tabel 4.1 is de standaard verhardingsopbouw voor een fietspad weergegeven.

Tabel 4.1 Standaard verhardingsopbouw fietspad in asfalt

Laag	Type	Dikte
Deklaag	AC 8 Surf DL-A Afstrooien met steenslag 1/3 (2,0 kg/m ²)	25 mm
Onderlagen	AC 22 base OL-A	60 - 90 mm (per laag)
Fundering	Menggranulaat (of gelijkwaardig)	200 - 300 mm
Zandbed		minimaal 400 mm

Bouwstoffen:

- Voor te gebruiken toeslagmateriaal gelden de hardheidseisen conform NEN-EN 13043-2003.

Algemeen (indien tegelverharding):

- Het fietspad wordt buiten bebouwde kom uitgevoerd in grijze tegels.
- Afwijkingen ten opzichte van de standaard verhardingsopbouw motiveren.
- Drooglegging ten minste 1,00 m.

In tabel 4.2 is de standaard verhardingsopbouw voor een fietspad weergegeven.

Tabel 4.2 Standaard verhardingsopbouw fietspad met tegelverharding

Laag	Type	Dikte
tegelverharding	tegels grijs 0,30 x 0,30 m	70 mm
straatlaag	scherp, grof zand 0/5	50 mm
Fundering	Menggranulaat (of gelijkwaardig)	200 - 300 mm
Zandbed		minimaal 400 mm

4.3. Belijning

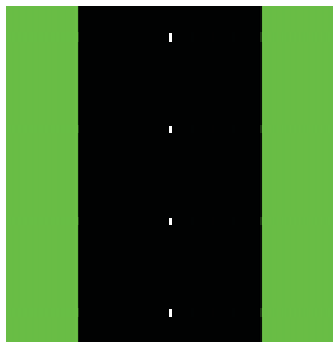
De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

4.3.1. Referentiekader

- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen.
- CROW publicatie 230 Ontwerpwijzer voor fietsvriendelijke infrastructuur.

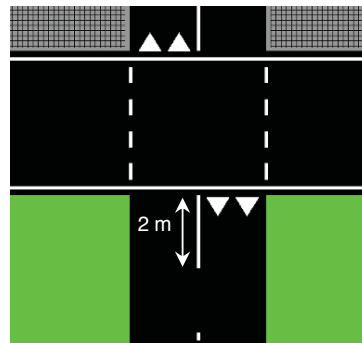
4.3.2. Programma van eisen

- Asmarkering op een in twee richtingen bereden fietspad: 0,30 - 2,70 (0,10 m) (figuur 4.2).
- Op een tegelfietspad de asmarkering in de vorm van witte tegels (0,30 m x 0,30 m) aanbrengen.
- Voor een oversteek ter hoogte van een zijweg de asmarkering doorgetrokken maken over een lengte van ten minste 2,00 m (figuur 4.3 en tekening H004 in bijlage A).
- Bij een uitbuiging de asmarkering doorgetrokken maken.



Figuur 4.2

Belijning doorgaand fietspad (asfalt)



Figuur 4.3

Voorbeeld markering bij fietsoversteek

4.4. Bebording

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

4.4.1. Referentiekader

- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen.
- Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens (RVV 1990).

4.4.2. Programma van eisen

- In afwijking van het RVV hebben de fietspadborden (G11, G12, G12a, G12b) ook buiten de bebouwde kom een afmeting van rond 0,60 m.
- In afwijking van het RVV hebben de voorrangsborden voor fietsers (B6) een afmeting van driehoek 0,70 m.
- Het onderbord OB505 kan achterwege blijven bij in twee richtingen bereden fietspaden. Wel kan, als het nodig is, voor de duidelijkheid weggebruiker het onderbord OB502 worden toegepast.

(Brom-) fietspad

5. Inrichting bebouwde kom

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

5.1. Inrichting overgang bebouwde kom

Gemeenten zijn bevoegd tot het instellen van komgrenzen (per 1-1-1995).

5.1.1. Referentiekader

- CROW publicatie 135, Bebouwde komgrenzen;
- CROW publicatie 164c, Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 207, Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen.

5.1.2. Algemeen

Voor een overgang van de bebouwde kom op een gebiedsontsluitingsweg (van 80 km/h naar 50 km/h) worden twee standaardoplossingen gegeven:

- Een middengeleider;
- Verhoogde bermen met en zonder langsliggende fietspaden.

Voor het ontwerp van de inrichting van de overgang van de bebouwde kom is een standaardtekening beschikbaar, zie tekening H005 in bijlage A: Standaardtekening overgang bebouwde kom.

5.1.3. Programma van eisen

- Ter hoogte van de komgrens dient aan beide zijden van de rijbaan een portaalbord geplaatst te worden. Bij het inrijden van de bebouwde kom toont dit portaal aan beide zijden van de rijbaan de volgende borden:
 - Plaatsnaambord (H01a of H01b);
 - Aanduiding maximumsnelheid (A0150).Bij het verlaten van de bebouwde kom toont het portaal in elk geval aan de rechterzijde van de weg het volgende bord:
 - Bord einde bebouwde kom (H02a).
- Op parallelwegen kan bij het inrijden van de bebouwde kom worden volstaan met een portaalbord aan de rechterzijde van de rijbaan.
- Bij toepassing van een middengeleider wordt op beide koppen van de middengeleider het bord DO02ro_BB22 geplaatst.
- Middengeleider verhoogd en verhard uitvoeren (niet overrijdbaar).
- Als op het wegvak binnen de kom kantopsluiting wordt toegepast, wordt deze kantopsluiting vanaf het komgrensbord toegepast.
- Plateaus worden niet toegepast als aanduiding van de komgrens.

5.1.4. Aandachtspunten

- De komgrens ligt bij voorkeur net voorbij een rotonde of VRI-kruising. Wanneer er geen kruisende weg is, wordt de komgrensovergang aangelegd op een wegvak waar fysieke maatregelen worden genomen.
- De komgrens dient op een ruimtelijk logische plek te worden gesitueerd met een voor de weggebruiker duidelijke overgang.
- Met behulp van o.a. beplanting kan de komgrensovergang duidelijker worden geaccentueerd.
- In overleg kunnen psycho-bremsen (markering in de dwarsrichting) en snelheidsinformatie als markering op het wegdek worden aangebracht, beide markeringen in sprayplast.

5.1.5. Accentueren grens bebouwde kom

Om de overgang tussen de snelheidsregimes binnen en buiten de bebouwde kom te benadrukken wordt voorgesteld de komgrenzen te accentueren. Hierbij ligt de nadruk op de weggebruiker die de bebouwde kom nadert, omdat deze te maken gaat krijgen met een snelheidsverlaging.

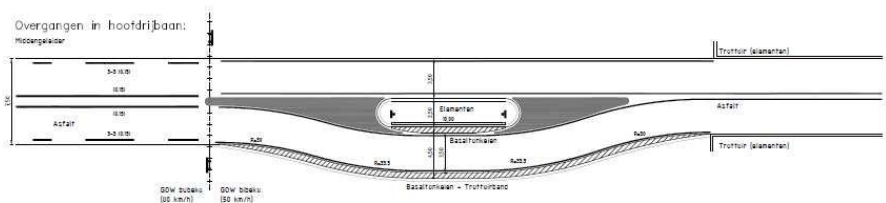
De minimale maatregel die nodig is bij het accentueren van de bebouwde kom grens is het plaatsen van zogenaamde portaalborden aan weerszijden van de rijbaan. Hoewel dit niet verplicht is worden deze portalen naast het bebouwde kom bord ook voorzien van een bord "50" (bord A1) om de nieuwe maximumsnelheid aan te geven.

Als de bebouwde komgrens niet bij een kruising is gelegen, wordt deze op het wegdek ook ondersteund door middel van dwars op de rijrichting geplaatste markeringen (de zogenaamde "psycho-bremsen") zoals weergegeven in de figuur hieronder.



Figuur 5.1 Impressie uitbuigen bebouwde komgrens

Het is daarnaast wenselijk om een middengeleider aan te brengen en de rijstrook die de bebouwde kom in gaat zodanig uit te buigen dat ook een fysieke snelheidsremmer ontstaat.



Figuur 5.2 Bovenaanzicht overgang bebouwde kom

5.2. Inrichting wegvakken binnen de bebouwde kom

Op diverse plekken in de provincie ligt een gedeelte van de provinciale weg binnen de bebouwde kom. Dit houdt onder andere in dat de maximumsnelheid op deze trajectdelen 50 km/uur is. In de huidige situatie is aan het wegprofiel echter niet altijd te herkennen dat dit trajectdeel binnen de bebouwde kom ligt

5.2.1. Wegprofiel

Om de herkenbaarheid van de trajectdelen binnen de bebouwde kom te vergroten wordt hier een ander wegprofiel toegepast. Hiermee wordt beoogd dat weggebruikers hun gedrag beter aan de situatie aanpassen en hun snelheid omlaag brengen.

Het wegprofiel dat binnen de bebouwde kom wordt toegepast, kenmerkt zich door de volgende punten:

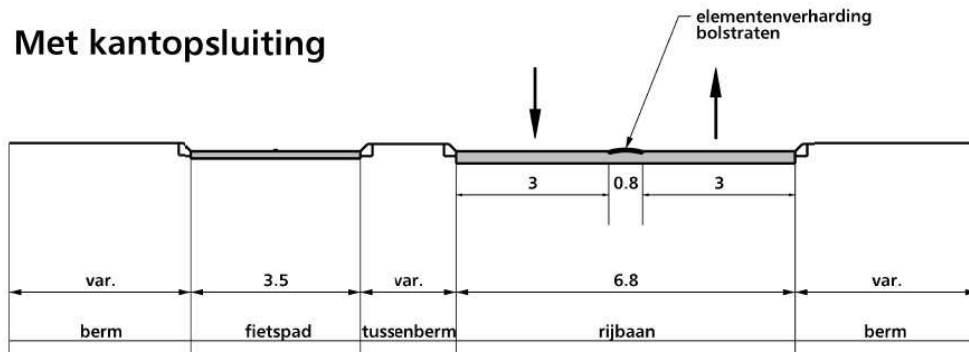
- Kantopsluiting aan beide zijden rijbaan (in bepaalde situaties wordt hiervan afgeweken, bijv. bij het ontbreken van alternatieven voor afwatering);
- Bolgestraatte middengeleider;
- Openbare verlichting langs traject;
- Fietspaden worden in rood asfalt uitgevoerd

Er zijn hierbij twee profielen die kunnen worden toegepast, afhankelijk van de verkeersintensiteit. Bij een lage verkeersintensiteit (onder de 5.000 mvt/etmaal) ligt de nadruk meer op verblijven en kan het profiel zonder dubbele asmarkering worden toegepast. Bij een hogere verkeersintensiteit (boven de 5.000 mvt/etmaal) ligt de nadruk meer op het verkeer en de doorstroming. Hierbij past een meer verkeerskundig profiel met een dubbele asmarkering.

Lage verkeersintensiteit

Hierbij is er veel interactie in het verkeer tussen aanwezige woningen, bedrijven enz. Dit vraagt om een ander profiel dan indien er een hogere verkeersintensiteit is. Het dwarsprofiel ziet er dan als volgt uit:

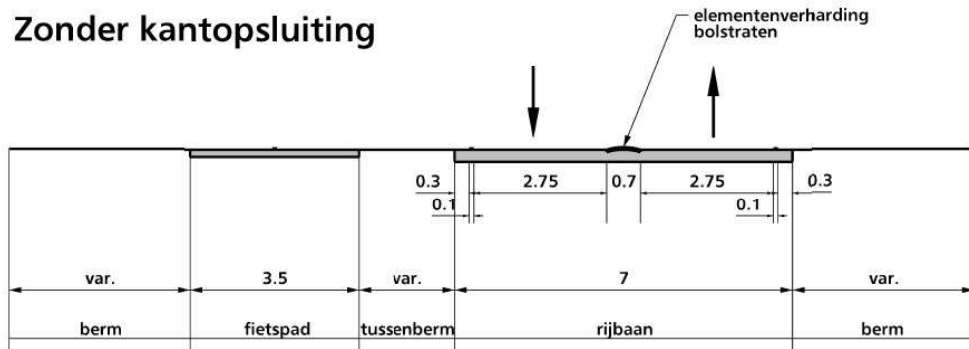
Met kantopsluiting



Lage verkeersintensiteit (<5000 mvt/etmaal)

Figuur 5.3 Dwarsprofiel binnen de bebouwde kom → lage verkeersintensiteit met kantopsluiting

Zonder kantopsluiting



Lage verkeersintensiteit (<5000 mvt/etmaal)

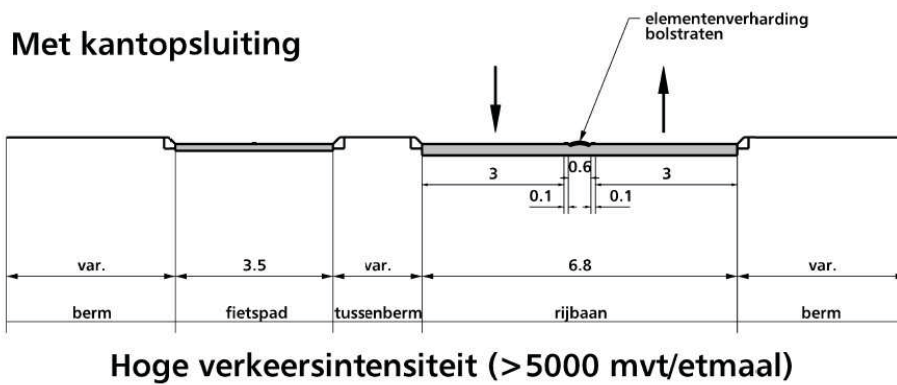
Figuur 5.4 Dwarsprofiel binnen de bebouwde kom → lage verkeersintensiteit zonder kantopsluiting



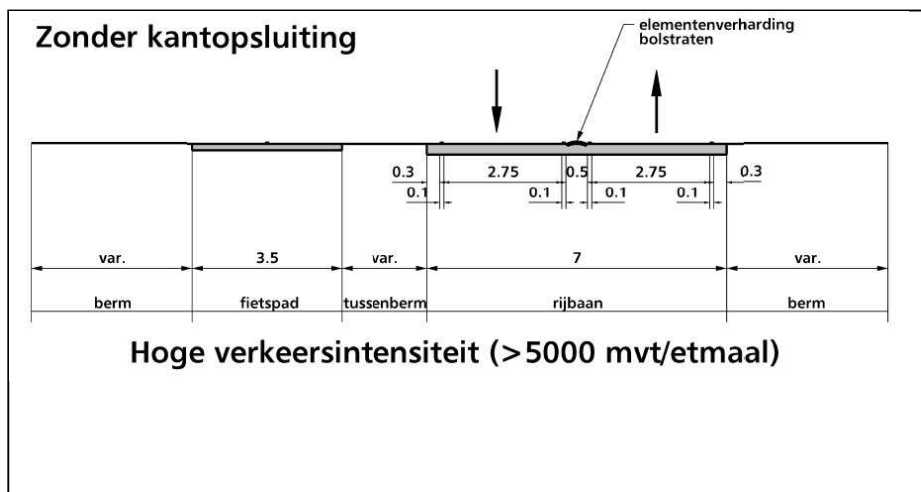
Figuur 5.5 Voorbeeld dwarsprofiel binnen de bebouwde kom bij lage verkeersintensiteit

Hoge verkeersintensiteit

Hierbij is er nauwelijks interactie in het verkeer. Dit vraagt om een ander profiel dan indien er een lagere verkeersintensiteit is. Het dwarsprofiel ziet er dan als volgt uit:



Figuur 5.6 Dwarsprofiel binnen de bebouwde kom → hoge verkeersintensiteit met kantopsluiting



Figuur 5.7 Dwarsprofiel binnen de bebouwde kom → hoge verkeersintensiteit zonder kantopsluiting



Figuur 5.8 Voorbeeld dwarsprofiel binnen de bebouwde kom bij hoge verkeersintensiteit

5.2.2. Markering

Ook op de wegvakken binnen de bebouwde kom dient de markering conform de Essentiële Herkenbaarheidkenmerken (EHK) aangebracht te worden. Door het toepassen van kantopsluiting is echter geen kantmarkering nodig.

Voor het aangeven van de as zijn er twee mogelijkheden:

Lage verkeersintensiteit

Om het verschil tussen binnen en buiten de bebouwde kom te benadrukken wordt er voor gekozen om naast het toepassen van een bolgestraatte middengeleider geen asmarkering toe te passen. Door de aanwezigheid van in- en uitritten ligt de focus op uitwisselen. De bolgestraatte middengeleider zorgt hier voor de herkenbare rijrichtingscheiding.

Hoge verkeersintensiteit

Om het verschil tussen binnen en buiten de bebouwde kom te benadrukken wordt er voor gekozen om naast het toepassen van een bolgestraatte middengeleider een dubbele doorgetrokken asmarkering toe te passen. De focus ligt hier op doorstromen en minder op uitwisselen. Hier zorgt de bolgestraatte middengeleider in combinatie met de dubbele asmarkering voor de herkenbare rijrichtingscheiding en een inhaalverbod.

5.2.3. Parkeervakken

Net als buiten de bebouwde kom is het ook binnen de kom onwenselijk om een gebiedsontsluitingsweg te voorzien van parkeervakken. In veel gevallen is het echter niet mogelijk reeds bestaande parkeervoorzieningen op te heffen (o.a. ivm aanwonenden).

Een lange parkeerstrook heeft als nadeel dat hierdoor het wegprofiel breder gaat lijken dan gewenst. Daarom worden te handhaven parkeervakken om de 5 tot 7 vakken onderbroken door een uitstulping. Het wegbeeld wordt hierdoor smaller, wat het minder uitnodigend maakt om hard te rijden. Daarnaast worden de parkeervakken in een afwijkende verharding uitgevoerd met streetprint (of elementenverharding) waardoor het onderscheid tussen rijbaan en parkeerstrook duidelijker wordt.

5.2.4. Inhaalverbod of inhalen toegestaan

Binnen de kom kan het door bijvoorbeeld aansluitingen en parkeervoorzieningen gewenst zijn om een inhaalverbod in te stellen. Het aanbrengen van een doorgetrokken dubbele asmarkering is al voldoende om het inhaalverbod kenbaar te maken. Bij vele onderbrekingen van de markering door uitritten enz. blijft er echter niets over van een doorgetrokken streep. Hier werkt een inhaalverbod alleen als er bebording wordt geplaatst. In de landelijke omgeving is de dubbele doorgetrokken asmarkering voldoende om het inhaalverbod van kracht te laten zijn.

Binnen de bebouwde kom kunnen vele aansluitingen en parkeervoorzieningen ervoor zorgen dat een inhaalverbod geen zin heeft. Indien er dan sprake is van een hoge verkeersintensiteit dient de dubbele asmarkering duidelijk te maken dat van rijstrook wisselen een gevaarlijke manoeuvre kan zijn. De normale markering in dit soort gevallen buiten de bebouwde kom is een dubbele 9-3 asmarkering. Binnen de bebouwde kom wordt dit ook toegepast zodat de lengte van de markering in

samenhang met de snelheid de bestuurder duidelijk maakt dat overschrijding van de asmarkering gevaar kan opleveren.⁴

5.2.5. Fietspad

Binnen de bebouwde kom zal het fietspad in rood asfalt worden uitgevoerd. Door standaard voor een rode kleur te kiezen wordt zowel de aanwezigheid van het fietspad als de ligging in een stedelijke omgeving benadrukt. Om het rijcomfort voor de fietsers te verbeteren worden de fietspaden in principe in asfaltverharding uitgevoerd. Als op basis van het keuzeschema in paragraaf 4.2.2 blijkt dat asfaltverharding niet mogelijk is worden rode tegels toegepast.

5.2.6. Perceelaansluiting

Binnen de bebouwde kom worden perceelaansluitingen zoveel mogelijk conform paragraaf 3.2 en tekening H003-2 vormgegeven. De verharding tussen rijbaan en fietspad wordt in een duidelijk afwijkende kleur en in afwijkend materiaal uitgevoerd. Daarbij kunnen haaiantanden aan beide zijden van het fietspad worden toegepast.

5.2.7. Tussenberm

Bij beperkte ruimte tussen weg en fietspad wordt in de tussenberm een afscheiding in de vorm van een dubbele RWS-band toegepast. De tussenruimte tussen beide RWS banden wordt voorzien van elementenverharding om het karakter van een weg binnen de bebouwde kom te onderstrepen.



Figuur 5.9 Inrichting tussenberm bibeko

⁴ In Nederland zijn proeven gaande met een dubbele asmarkering in de vorm van 9-1 en zelfs van 11-1. Er is echter nog geen onderzoek naar het gebruik van deze markeringen in relatie tot de verkeersveiligheid. Tot die tijd gewoon de dubbele asmarkering 9-3 toepassen.

6. Afschermvoorzieningen Gebiedsontsluitingswegen

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

6.1. Referentiekader en aandachtspunten

- Nederlandse norm NEN-EN 1317 2010 Afschermende constructies voor wegen;
- CROW publicatie 164c, Handboek wegontwerp - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 202, Handboek Veilige inrichting van bermen;
- CROW publicatie 706, ROA Handboek bermbeveiligingsvoorzieningen.

Aandachtspunten:

Het toepassen van afschermvoorzieningen langs gebiedsontsluitingswegen vindt plaats op en onder kunstwerken en bij uitzondering in aardebaan op locaties met extra risico voor inzittenden van personenauto's en/of derden;

- (p. 6.2) Primaire eisen op afschermvoorzieningen: prestatieklassen, letselindex en werkende breedte;
- (p. 6.3 en bijlage B) Toepassing en algemene ontwerpparameters afschermvoorzieningen in aardebaan;
- (p. 6.4) voorbeelden inpassing afschermvoorzieningen (bij uitzondering) in aardebaan:
 - bij taluds en oppervlaktewater;
 - bij bomen en andere botsobstakels;
 - tussen de rijbaan en parallelvoorzieningen;
 - in de bochten;
 - bescherming van motorrijders.
- (p. 6.5) Toepassing en algemene ontwerpparameters afschermvoorzieningen op en onder kunstwerken.

Het toepassen van afschermvoorzieningen, keuze van een concreet product en situering van een afschermvoorziening is altijd maatwerk en dient op basis van een deskundig advies te gebeuren.

6.2. Primaire eisen op afschermvoorzieningen

6.2.1. Prestatieklasse

Onder prestatieklasse wordt verstaan het kerend vermogen bij aanrijding door bepaalde ontwerpvoertuigen onder bepaalde omstandigheden. Een afschermvoorziening in aardebaan op een gebiedsontsluitingsweg (80 km/h) dient ten minste te voldoen aan prestatieklasse N1. Bij ruimtegebrek is het toepassen van prestatieklassen N2 toegestaan. Dit houdt in een normaal kerend vermogen met ontwerpvoertuig personenauto (massa 1500 kg). Op kunstwerken in de aardebaan bij

het risico voor derden dienen afschermvoorzieningen met hoog kerend vermogen (prestatieklasse H2) toegepast te worden.

In de tabel hieronder zijn de prestatieklassen weergegeven naar kerend vermogen uitgedrukt in prestatie-index. De prestatie-index (zie tabel 6.1) geeft het percentage aan van het kerend vermogen per prestatieklasse ten opzichte van de zwaarste prestatieklasse (H4B).

Tabel 6.1 Kerend vermogen en prestatieklasse

Kerend vermogen	Prestatieklasse	Prestatie-index
Laag	T1	0,90 %
	T2	3,0 %
	T3	5,1 %
Normaal	N1	6,0 %
	N2	11,3 %
Hoog	H1	17,5 %
	H2	39,7 %
	H3	63,8 %
Zeer hoog	H4a	78,9 %
	H4b	100 %

6.2.2. Letselindex

De letselindex is de kans op letsel aan inzittenden van personenauto's (afhankelijk van de massa van het voertuig, de botssnelheid en de inrijhoek). In de NEN-EN 1317 worden twee klassen A ($ASI^5 < 1$) of B ($ASI > 1$) van de letselernst onderscheiden, afhankelijk van de vertraging bij de botsing met de afschermvoorziening. In beginsel dient voor de constructies in klasse A te worden gekozen. In bijzondere situaties, waarbij hoge eisen aan het kerend vermogen van de constructie wordt gesteld (bijvoorbeeld op kunstwerken boven de spoorlijn), kunnen de eisen voor de letselkans eventueel buiten beschouwing worden gelaten.

6.2.3. Werkende breedte

Aan de afschermvoorzieningen worden eisen gesteld qua werkende breedte (de som van de constructiebreedte en de uitbuiging). Deze eisen zijn weergegeven in tabel 6.2.

Tabel 6.2 Werkende breedte afschermvoorzieningen

Klasse	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
Werkende breedte (m) ≤	0,6	0,8	1	1,3	1,7	2,1	2,5	3,5

⁵ ASI – (acceleration severity index) is een maat van gevolgen voor inzittenden van de betreffende vertragingen/krachten. Bij $ASI > 1$ en respectievelijk letselernst B ontstaan ernstige of levensbedreigende letsels.

Een flexibele geleiderail absorbeert kinetische energie en beperkt de letselschade aan de inzittenden. In die zin zijn de constructies met grotere werkende breedte beter. De werkende breedte kan echter beperkt zijn door de beschikbare ruimte.

Afhankelijk van de uitbuiging onderscheidt men de flexibiliteit van de voorzieningen bij een bepaalde prestatieklasse:

- flexibel (0,30 m of meer);
- middelstijf (0,10 t/m 0,30 m);
- stijf (minder dan 0,10 m).

Bij middelstijve en stijve voorzieningen is er een grotere kans terugkaatsen richting de rijbaan dan bij een flexibele constructie. Een en ander is verder afhankelijk van de hoek van inrijden.

Over het algemeen hebben flexibele geleiderails vanwege een lage ASI-waarde en grote uitbuigingruimte de voorkeur boven starre constructies. Het is wel zaak de constructie zo ver mogelijk uit de kantstreep te plaatsen om de kans op een aanrijding te verkleinen. Over het algemeen wordt een maat van circa 1,0 m vanaf binnenkant kantstreep aangehouden.

6.3. Toepassing en algemene ontwerpparameters afschermvoorzieningen in aardebaan

Het toepassen van afschermvoorzieningen in aardebaan langs gebiedsontsluitingswegen is maatwerk en geschiedt alleen op locaties met extra risico's voor inzittenden van personenauto's of voor derden:

Risico voor inzittenden van personenauto's (maatgevende voertuig) te weten, onvoldoende obstakelvrije ruimte in combinatie met harde obstakels, en/of een steil talud en/of oppervlaktewater.

Risico voor derden: onvoldoende obstakelvrije ruimte in combinatie met een aantoonbaar hoog risico voor derden (op basis van een advies naar verkeersveiligheid en/of externe veiligheid).

Conform CROW publicatie 202 dient een afschermvoorziening aan de gestelde eisen te voldoen qua prestatieklasse, letselernst en de werkende breedte (zie paragraaf 6.2).

Bij keuze van een concrete afschermvoorziening gelden de volgende afwegingen:

1. Een flexibele geleiderailconstructie verdient altijd de voorkeur boven een starre constructie.
2. Rekeninghoudend met de plaatsings situatie moet aan de buitenkant er wel voldoende ruimte zijn voor de uitbuiging van een flexibele constructie.
3. Indien er te weinig ruimte beschikbaar is voor een flexibele constructie kan een stijvere constructie worden overwogen.

4. Bij het plaatsen van de afschermvoorziening dient de wenselijke objectafstand (1 m) te worden gehandhaafd. Bij onvoldoende ruimte dient minimale objectafstand (0,6 m) te worden gehandhaafd (zie bijlage B).

In paragraaf 6.4 worden voorbeelden van uitzonderlijke wegsituaties behandeld waar het plaatsen van een afschermvoorziening in aardebaan aan de orde is.

Voor de ontwerpparameters en de maatvoering van afschermvoorzieningen in de aardebaan zie bijlage B.

6.4. Voorbeelden inpassing afschermvoorzieningen in aardebaan

Hieronder zijn enkele voorbeelden van uitzonderlijke wegsituaties opgenomen waarbij het plaatsen van afschermvoorzieningen aan de orde is:

a) Wegens risico voor inzittenden

- (1) Langs taluds en oppervlaktewater;
- (2) Bij bomen en andere botsobstakels;
- (3) In de bochten.

b) Wegens risico voor derden

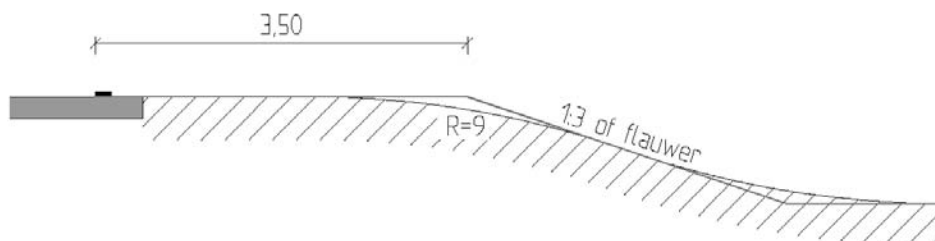
- (4) Bij krappe tussenbermen tussen de rijbaan en parallelvoorzieningen (fietspaden).

c) Aanvullende elementen afschermvoorzieningen

- (5) Bescherming van fietsers
- (6) Bescherming van motorfietsers

6.4.1. Afschermvoorziening langs taluds en oppervlaktewater langs rijbaan

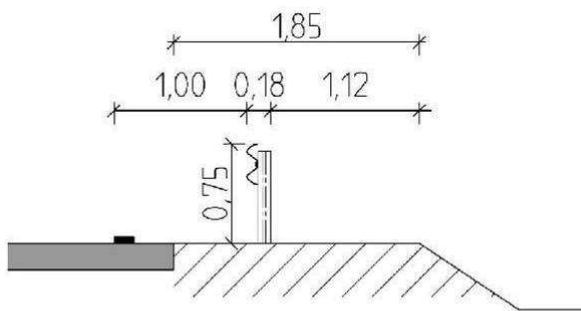
Opgaande of neergaande taluds zijn bij toepassing onder bepaalde omstandigheden relatief veilig, wanneer de helling niet te steil is en er een voldoende grote straal in de taludafronding wordt toegepast. Deze minimale parameters zijn weergegeven in de figuur 6.1. Wanneer het talud minimaal aan deze voorwaarden voldoet, vormt het geen gevarenzone en is er dus geen fysieke afschermvoorziening nodig.



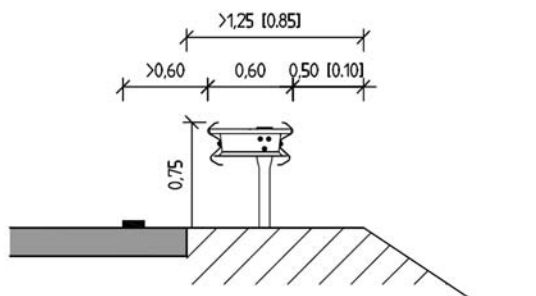
Figuur 6.1 Model voor een veilig neergaand talud

Conform CROW publicatie 202 vormt oppervlaktewater met een diepte van > 1 m binnen obstakelvrije zone het gevaar op verdrinking voor inzittenden van een personenauto. In deze situatie is een afschermvoorziening nodig. Het verbeteren van taluds inclusief het flauwer maken en het verruimen van de afstand tot het water verdient de voorkeur in deze situatie boven het plaatsen van een afschermvoorziening.

Wanneer dit niet mogelijk is, dient er afschermvoorziening te worden toegepast. De figuren 6.2 en 6.3 geven de maatvoering bij een optimale en krappe situatie.



Figuur 6.2 Voorkeursmodel bij steile taluds / oppervlaktewater (flexibele constructie), prestatieklasse N1



Figuur 6.3 Stijvere eenzijdige constructie bij zeer weinig uitbuigruimte, prestatieklasse N2

Bij wegen met lagere intensiteiten waar omgevingskwaliteit centraal staat kan een houten geleiderail worden overwogen. Deze moet wel voldoen aan de vereiste prestatieklasse, letselernst en werkende breedte.

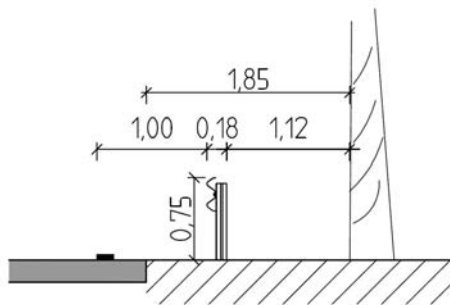
6.4.2. Afschermvoorziening bij bomen en andere botsobstakels

Bomen met een diameter van meer dan 0,08 m dienen te worden gezien als hard botsobstakel.

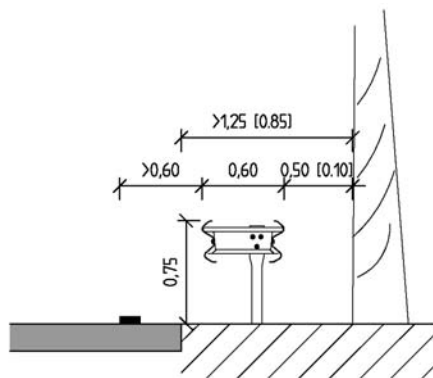
Als er binnen de obstakelvrije zone van de gebiedsontsluitingsweg obstakels voorkomen, dient op basis van een integrale afweging te worden bepaald of deze verwijderd kunnen worden. Indien dit niet mogelijk is, moet worden overwogen de obstakels af te schermen door een afschermvoorziening toe te passen, die geschikt is voor een maatgevend voertuig, een personenauto met een massa 1500 kg, rijdend met 80 km/h. De afschermvoorzieningen kunnen onder de volgende voorwaarden worden overwogen:

- de objectafstand wordt gerespecteerd;
- de onderlinge afstand is ruim, zodat de automobilist in geval van nood tussen de obstakels het voertuig kan stoppen.

Zie hiervoor de figuren 6.4 en 6.5.



Figuur 6.4 Voorkeursmodel bij bomen en andere botsobstakels (flexibele constructie) prestatieklasse N1, werkende breedte- W4, 1,3 m



Figuur 6.5 Alternatief model bij bomen en andere botsobstakels (stijve eenzijdige constructie) prestatieklasse N2, werkende breedte- W3, 1,0 m

Bij wegen met lagere intensiteiten waar omgevingskwaliteit centraal staat kan een houten geleiderail worden overwogen.

6.4.3. Afschermvoorzieningen in de bochten

In krappe bogen met krappe (tussen)bermen bestaat een verhoogd risico op enkelvoudige bermongevallen met obstakels.

Een krappe boog kan worden gedefinieerd door middel van de k-waarde. Hierbij wordt de verhouding van de snelheid voor de boog en in de boog uitgedrukt.

$$k = \frac{V_{\text{boog}}}{V_{\text{voordeboog}}}$$

Aan de hand van de k-waarde wordt bepaald of een afschermvoorziening dient te worden toegepast. Als toepassingskader geldt dat indien de k-waarde kleiner is dan 0,6 bij krappe bermen en/of obstakels daarbinnen kan een afschermvoorziening worden overwogen.

6.4.4. Afschermvoorziening in berm hoofdrijbaan en fietspad/ parallelweg

Een smalle berm (< 2,5 m) tussen een gebiedsontsluitingsweg en een parallelweg / fietspad is een bron van subjectieve onveiligheidsbeleving en irritaties bij fietsers. Over het algemeen wordt echter geen afwijkend hoog ongevalrisico waargenomen in de genoemde wegsituatie.

In concrete wegsituaties kan er wel degelijk sprake zijn van een verhoogd risico, waarbij een afschermingvoorziening overwogen dient te worden. Hierbij kan gedacht worden aan:

- beperkte afstand tussen de rijbaan en het fietspad. Minimaal is 1,1 m + de constructiebreedte van een afschermvoorziening nodig. Dat vanwege de minimale afstanden om een afschermvoorziening toe te passen:
 - 0,60 m (minimale objectafstand voor gemotoriseerd verkeer) afstand vanuit de binnenkant kantstreep rijbaan;
 - 0,50 m (minimale objectafstand voor langzaam verkeer) afstand tussen de afschermvoorziening en kant fietspad.
- drukke fietsroutes;
- hoge intensiteiten en hoge gemiddelde snelheden van gemotoriseerd verkeer;
- hoog percentage van het vrachtverkeer en/of landbouwvoertuigen;
- hoogteverschil tussen de rijbaan en het fietspad door een steil talud.

Bij het overwegen van concrete producten voor het toepassen als afschermvoorzieningen spelen de volgende factoren een rol:

- beschikbare ruimte;
- functionele eisen (wel of niet voertuigkerend);
- constructiebreedte;
- werkende breedte;
- fietsvriendelijke constructie (geen scherpe randen aan de achterkant).

6.4.5. Bescherming van de fietsers

Voor een praktijkvoorbeeld van een fietsvriendelijke afschermvoorziening zie figuur 6.6. De scherpe randen van de achterkant van de geleiderail aan de zijde van het fietspad zijn hier afgeschermd door een platte beschermplaat.



Figuur 6.6 Een praktijkvoorbeeld van een geleiderail met fietsersbeschermplaat tussen de hoofdrijbaan en het fietspad

(6) Bescherming voor motorrijders

De afschermvoorzieningen conform NEN 1317 zijn in beginsel niet getest en niet bedoeld als veiligheidsvoorzieningen voor motorrijders.

De open constructie van geleiderail kan voor motorrijders gevaar opleveren, met name de palen. Daarom zijn de laatste tijd ontwikkelingen gestart om de motorrijders beter te beschermen vooral in krappe wegsituaties zoals bochten.

Onder andere kan het letsel van motorrijders enigszins worden beperkt door aan de geleiderailconstructie een beschermende stalen plank te monteren, die voorkomt dat de onderuitgaande motorrijder tegen de palen onder de geleiderailconstructie terecht komt (zie figuur 6.7). Deze maatregelen kunnen worden overwogen in de buitenbochten bij verhoogd ongevalrisico voor motorrijders.

Als toepassingskader geldt hier dat indien de k-waarde kleiner is dan 0,6, de boog als gevaarlijk wordt beschouwd en een beschermende stalen of houten (voor landelijke omgeving) plank kan worden toegepast.



Figuur 6.7 'Motorvriendelijke' geleiderail in de buitenbocht

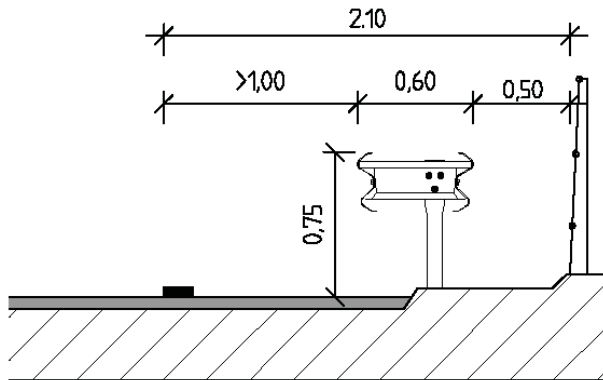
6.5. Afschermvoorziening op en onder kunstwerken

Op kunstwerken dient een afschermvoorziening te worden toegepast op de rand van het kunstwerk, langs (tunnel)wanden, ter plaatse van de kolommen, in de middenbermen op kunstwerken en in de tussenbermen op kunstwerken.

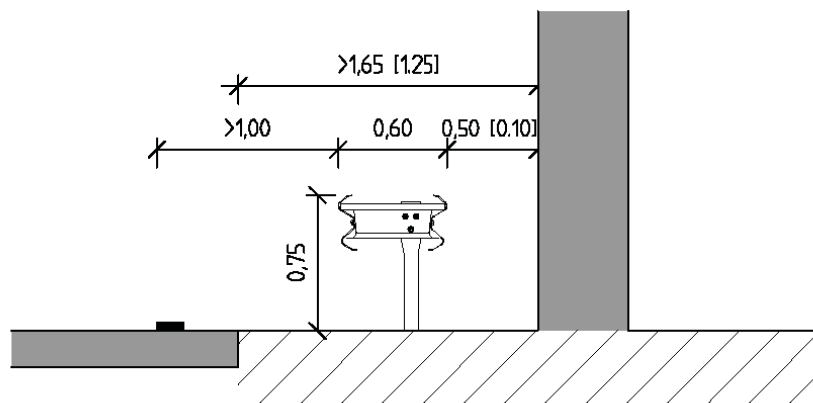
Voor de afschermvoorzieningen op kunstwerken, is een prestatieklasse H2 vereist. Ter plaatse van de kunstwerkrand heeft een stijve geleiderailconstructie de voorkeur in verband met het hoogteverschil. De objectafstand bedraagt minimaal 1,00 m vanuit de binnenkant kantstreep, de uitbuigingruimte aan de achterzijde bedraagt 0,50 m aangezien deze ruimte ook wordt gebruikt als inspectiepad. Op de kunstwerkrand, achter het inspectiepad dient een leuning te worden toegepast, zie figuur 6.8.

Ter plaatse van kolommen / wanden dient een stijve constructie te worden toegepast indien de kolommen in de obstakelvrije zone zijn gesitueerd. De objectafstand bedraagt minimaal 1,00 m vanuit de binnenkant kantstreep, de uitbuigingruimte aan de achterzijde bedraagt bij voorkeur 0,50 m, minimaal 0,10 m. Als krapste profiel kan een betonnen halve stepbarrier tegen de kolommen / wanden worden geplaatst. Tevens kan de halve stepbarrier worden geïntegreerd in de kolommen / wanden. De stepbarrier wordt geplaatst met een objectafstand van 1,0 m, zie figuur 6.9 en 6.10.

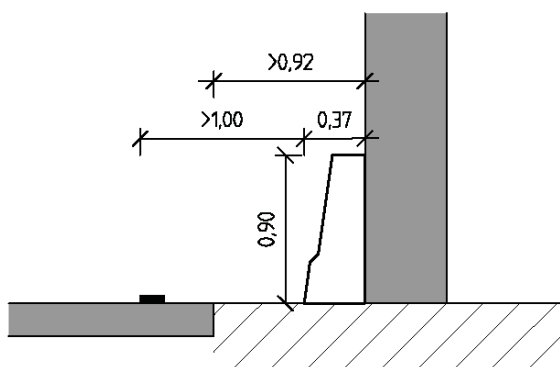
Verder zijn in hoofdstuk 17 diverse varianten van verkeerskundige inpassing van afschermvoorzieningen op en onder kunstwerken opgenomen.



Figuur 6.8 Voorkeursmodel kunstwerkrand (stijve constructie)



Figuur 6.9 Voorkeursmodel bij kolommen en wanden (stijve constructie)



Figuur 6.10 Alternatief model bij kolommen en wanden (stepbarrier)

7. Enkelstrooksrotonde

7.1. Vormgeving

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

7.1.1. Referentiekader

- CROW publicatie 126 Eenheid in rotondes;
- CROW publicatie 126a Fietsoversteken op rotondes;
- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 260 LZV's op het onderliggend wegennet;
- Landschappelijke vormgeving Rotondes (DBI 2012).

7.1.2. Aandachtspunten

- Ten opzichte van de referentiedocumenten vragen de eisen m.b.t. de zichtbaarheid van conflictpartijen, de berijdbaarheid door grote voertuigen en de veiligheid van het langzaam verkeer om aanvullende eisen.
- Eigendoms-, beheer- en onderhoudsgrenzen bij rotondes worden weergegeven in Bijlage E.

7.1.3. Programma van eisen

Voor het ontwerp van een enkelstrooksrotonde is een standaardtekening beschikbaar, zie tekening H007-1 in bijlage A, Standaardtekening enkelstrooksrotonde, overzichtstekening.

Aansluitende takken:

- Bij nadering van de rotonde dienen de boogstralen in de aanvoertakken conform de ontwerpsnelheid van de weg te zijn (80 km/h vraagt om een straal van minimaal 400 m).
- Er moet een goed zicht zijn op de conflictpartij. De takken moeten daarom haaks op de rotonde aansluiten.
- Op de toerit is de rijbaan 4,00 m en op de afrit 4,50 m breed. Het verloop van de breedte van de rijstroken is maximaal 1:25.
- De aansluitboog van de toerit heeft een straal van 12 m en van de afrit 15 m.

Rotonediameter:

- De standaardmaat voor de buitenstraal van de rijbaan R_{buiten} bedraagt 18,70 m bij een binnenstaal R_{binnen} van 13,50 m. Deze stralen dienen groter te worden gekozen bij een hoog vrachtwagenpercentage of wanneer de takken niet met een onderlinge hoek van 180° of 90° aansluiten.

- Bij een hoog vrachtwagenpercentage heeft een buitenstraal van 20 m bij een binnenstraal van de rijbaan van 15 m de voorkeur.
- Er moet een toets op de doorrijnsnelheid per richting (rechtsaf, rechtdoor) worden uitgevoerd conform paragraaf 4.2, figuur 19 en bijlage IV van de CROW publicatie turborotondes (257). De doorrijnsnelheid op de rechtdoorgaande richtingen mag maximaal 37 km/h zijn en de doorrijnsnelheid voor rechtsafbewegingen mag maximaal rond de 41 km/h liggen. Indien er sprake is van een druk bereden rechtsafbeweging met een fietsoversteek mag de doorrijnsnelheid van deze rechtsafbeweging maximaal 39 km/h zijn. Dit kan worden bereikt door het verbreden van de middengeleider(s) of te kiezen voor kleinere aansluitbogen op de toe- en afritten. Het resultaat moet worden overlegd.

Rijbanen:

De rijbanen moeten een zodanige breedte hebben, dat de rotonde berijdbaar is door 16,50 m voertuigen zonder gebruik te maken van het verhoogde rijbaangedeelte in het centrum van de rotonde. Overrijdbaar verhoogde stroken in de rotonde-oksels kunnen - bijvoorbeeld bij gebrek aan beschikbare ruimte voor een grotere rotonediameter - wel door 16,50 m voertuigen worden gebruikt. Het resultaat van een simulatie met Autoturn of Cursim moet worden overlegd.

Overrijdbaar verhoogde strook rond middeneiland:

De overrijdbaar verhoogde strook rond het middeneiland moet zo breed zijn, dat 27 m voertuigen met bestuurbare achteras de rotonde in alle richtingen met een acceptabele snelheid kunnen berijden. Het resultaat van een simulatie met Autoturn of Cursim moet worden overlegd. Het berijden van de rotonde door exceptioneel transport is afhankelijk van de locatie en de frequentie van het exceptioneel transport. Dit moet per situatie onderzocht worden.

Middeneiland:

- In het verlengde van de aanrijdrichting van de aansluitende takken moeten obstakels botsvriendelijk zijn (i.e. obstakels met een samengestelde massa van minder dan 100 kg), daarbuiten (vaak een klein oppervlak in het centrum van de rotonde) is een hard obstakel (bijvoorbeeld in de vorm van bomen en masten) wel toegestaan.
- Rekening moet worden gehouden met obstakelvrije zones voor exceptionele transporten, zowel op het middeneiland als in de rotonde-oksels.
- Het middeneiland is zoveel mogelijk obstakelvrij (zie bovenstaande eisen). Verdere obstakels (zoals bebording en bebakening) moeten botsvriendelijk zijn.
- Voertuigen moeten 3,5 seconden zichtbaar zijn, waarvoor een zichtafstand van 35 m nodig is.
- Voor fietsers, die voorrang moeten verlenen, moeten auto's ook over 40 á 60 meter lengte zichtbaar zijn. Dit betekent dat in de oksels van de aansluitende

takken en de berm langs de aanrijtak een maximale hoogtegroeï van 0,20 m (i.v.m. kinderen) toegestaan is.

- Rotondeborden dienen zo te worden aangebracht dat zij het doorzicht op ooghoogte (horizon) van de naderende bestuurders wegnemen.
- De minimale hoogte - gemeten vanaf de rijbaan – van het middeneiland (incl. beplanting) is gelijk aan of groter dan 0,60 m; dit om het doorzicht te beperken en het vaart minderen van het verkeer te stimuleren.
- Het ontwerp van de groeninrichting moet voldoen aan de uitwerking in het rapport ‘Landschappelijke vormgeving rotondes’ (DBI, 2012).

Op basis van het programma ‘Mooi Zuid-Holland’ en de nota ‘Mooi Zuid-Holland Route’ wordt voor diverse aspecten onderscheid gemaakt tussen rotondes in een bebouwde omgeving en rotondes in een landelijke omgeving conform onderstaande tabel.

Tabel 7.1 Beplanting middeneiland enkelstrooksrotonde

Rotondes	Bebouwde omgeving	Landschappelijke omgeving
Uitstraling	Cultuurlijk en divers	Passend bij de identiteit van het landschapstype
Inrichting	Esthetisch en architectonisch waardevol, passend bij het stedelijke en dorpse karakter	Nadruk op inpassing in het landschap
Kwaliteit materialisatie	Hoog niveau	Standaard niveau
Beheer	Meer intensief	Standaard verzorgingsgraad

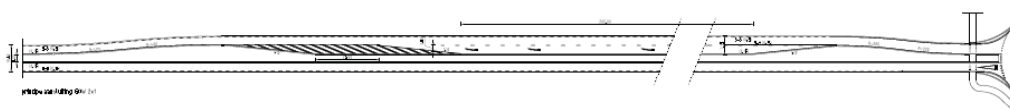
- Er dient gereageerd te worden op de verschillende landschapstypen. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de indeling zoals die in de nota Mooi Zuid-Holland Route wordt aangegeven. Voor de vormgeving van rotondes is deze indeling vereenvoudigd tot 3 clusters van landschapstypen:
 - Polderlandschap;
 - Veenweidelandschap;
 - Duinlandschap.
- Bij de vormgeving van rotondes dient rekening te worden gehouden met oriëntatiepunten, zichtlijnen en doorgaande stedelijke en landschappelijke structuren.
- De beplantingssoort is vrij, met uitsluiting van snelgroeiende beplanting en indien voldaan wordt aan voornoemde eisen.

Inhaalvoorziening:

Op wegen waar het moeilijk of onmogelijk is op de wegvakken in te halen, dient een inhaalvoorziening op de afleidende tak van een enkelstrooksrotonde te worden aangebracht. Dit betreft wegen met:

- Hoge verkeersintensiteiten waardoor er moeilijk ingehaald kan worden of wegen met een inhaalverbod (bv. doorgetrokken middenstreep of 2x1-weg).
- Een hoog percentage vrachtverkeer of de aanwezigheid van landbouwverkeer op de hoofdrijbaan.

De inhaalvoorziening wordt geboden in de vorm van een passeerstrook met een lengte van ca. 200 m. Deze passeerstrook begint na de fietsoversteek, zodat fietsers maar één rijstrook hoeven te kruisen. In afbeelding 7.1 is een principetekening van een dergelijke passeerstrook weergegeven. Voor het ontwerp van een inhaalvoorziening bij een enkelstrooksrotonde is een standaardtekening beschikbaar, zie bijlage A, tekening H007-2, Inhaalvoorziening enkelstrooksrotonde.



Figuur 7.1 Principetekening passeerstrook na enkelstrooksrotonde

7.2. Belijning

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

7.2.1. Referentiekader

- CROW publicatie 126 Eenheid in rotondes;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen.

7.2.2. Programma van eisen

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor de belijning van enkelstrooksrotondes.

Kantmarkering:

Ter plaatse van een rotonde wordt de kantmarkering doorgetrokken.

Voor de rijstrook/rijstroken naar het kruispunt toe begint de doorgetrokken kantmarkering bij:

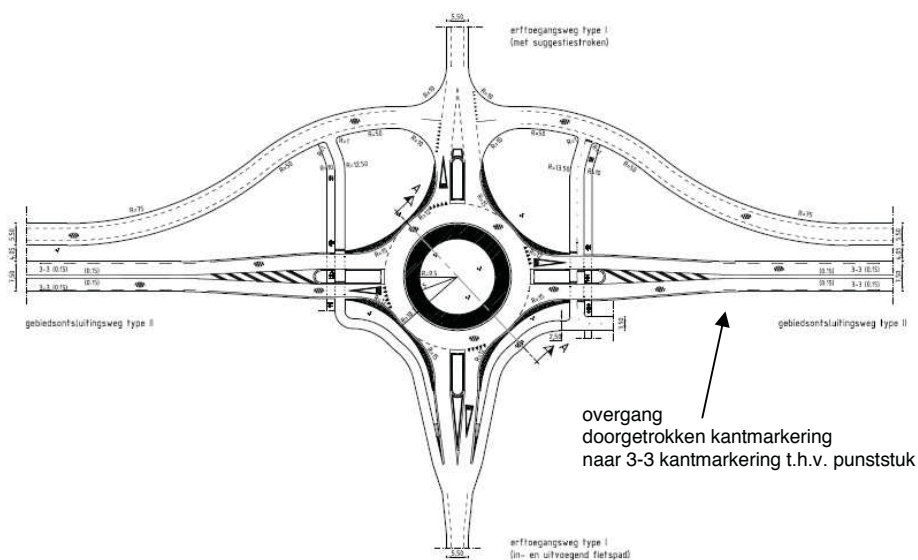
- Het begin van de voorsorteer/opstelstroken;
- Indien voorsorteer/opstelstroken ontbreken: bij het begin van het puntstuk;
- Wanneer het puntstuk op meer dan 100 m voor het middelpunt van het kruispunt ligt dan wordt 100 m voor het middelpunt van het kruispunt als beginpunt toegepast.

Vorbij het kruispunt eindigt de doorgetrokken kantmarkering bij:

- Het einde van de verdrijfstrepen bij een invoeging of samenvoeging;

- Indien geen middengeleider dan wordt de afstand van naar het kruispunt toe voor die tak aangehouden;
- Indien wel een middengeleider en geen invoeging/samenvoeging: 20 m na het kruisingsvlak. Bij de aanwezigheid van een fietsoversteek geldt de 20 m vanaf de fietsoversteek. Indien einde puntstuk middengeleider eerder eindigt, dan wordt dit als einde doorgetrokken markering toegepast.

In figuur 7.2 is de belijning op een enkelstrooksrotonde weergegeven.



Figuur 7.2 Belijning enkelstrooksrotonde

7.3. Capaciteit

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

7.3.1. Referentiekader

- CROW publicatie 126 Eenheid in rotondes;
- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen.

7.3.2. Programma van eisen

- Voor de berekening van de capaciteit van de rotonde wordt uitgegaan van prognosecijfers 15 jaar na aanleg van de rotonde.
- Per tak mag de verzadigingsgraad maximaal 80% zijn en de gemiddelde wachttijd maximaal 50 seconden / mvt.

- De vertaling van de modeluitkomsten naar de hoofdvorm wordt in gezamenlijk overleg tussen de provincie en de opdrachtnemer bepaald.

Berekeningsmethode:

Indien de intensiteiten op de rotondesegmenten ter plaatse van de aansluitende takken meer dan een factor 5 van elkaar verschillen, is een simulatieberekening noodzakelijk met een microsimulatiemodel (bijvoorbeeld Vissim) dat is geijkt aan waargenomen intensiteiten in een congestiesituatie.

Indien bij gebruik van de meerstrooksrotondeverkenner een verzadigingsgraad van 70% of meer wordt berekend, dient ook aanvullend met een microsimulatiemodel aangetoond worden dat het verkeer 15 jaar na aanleg goed wordt afgewikkeld.

7.4. Verhardingsopbouw

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

7.4.1. Referentiekader

- CROW, Standaard RAW bepalingen 2010;
- Nationaal pakket Duurzaam bouwen GWW;
- Besluit Bodemkwaliteit.

7.4.2. Aandachtspunten

- Bij totale reconstructie, dient men te allen tijde onderzoek te doen naar het draagvermogen van de ondergrond, situatie en realistische grondmaten en de verkeersintensiteit. Hieruit kan men dan de soort en de toe te passen dikte van de fundering en asfaltlagen bepalen.
- De bovenlaag van de bermten moet afgewerkt worden zodat deze aansluit op de onderkant deklaag. De grond moet voldoen aan de Bodemkwaliteitskaart van de betreffende gemeente. Gestreefd wordt naar toepassing van secundaire bouwstoffen.

7.4.3. Programma van eisen

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor de verhardingsopbouw van enkelstrooksrotondes.

Algemeen:

- In het algemeen is categorie vrachtautointensiteit B van toepassing. De categorie vrachtautointensiteit moet worden bepaald op basis van de verkeersintensiteiten (Standaard RAW bepalingen 2010 tabel 31.19).
- Levensduur en constructieopbouw bepalen aan de hand van een asfaltonderzoek (constructieboringen, gedetailleerde visuele inspectie en valgewichtdeflectiemetingen). Uitvoering en verwerking van

valgewichtdeflectiemetingen en gedetailleerde visuele inspecties moeten voldoen aan de eisen zoals gesteld in bijlage D.

- Ontwerplevensduur verhardingsconstructie 20 jaar.
- Minimale asfaltconstructiedikte 150 mm.
- Afwijkingen ten opzichte van standaard verhardingsopbouw motiveren.
- Drooglegging ten minste 1,00 m.

In tabel 7.2 is de standaard verhardingsopbouw voor een enkelstrooksrotonde weergegeven.

Tabel 7.2 Standaardverhardingsopbouw enkelstrooksrotonde

Laag	Type	Dikte
Deklaag	SMA-NL 8B Afstrooien met steenslag 1/3 (2,0 kg/m ²) of 2/6 (2,0 kg/m ²) conform CROW 199	25 mm
Tussenlaag	AC 16 bind TL-B AC 22 bind TL-B	40 - 50 mm 60 mm
Onderlagen	AC 22 base OL-B	60 - 90 mm (per laag)
Fundering	Hydraulisch menggranulaat (of gelijkwaardig)	250 - 400 mm
Zandbed		minimaal 500 mm

Bouwstoffen:

- Voor te gebruiken toeslagmateriaal gelden de hardheidseisen conform NEN-EN 13043-2003.
- Ter plaatse van de rotonde en op toeleidende wegen naar de rotonde moet in de deklaag en de bovenste tussenlaag polymeer gemodificeerd asfalt toegepast worden.
- Asfaltgranulaat in PMA-mengsels en deklagen is niet toegestaan.
- Op rotondes is het gebruik van geluidsreducerend asfalt niet toegestaan.

Afwatering:

- Overall zorgdragen voor goede afwatering.
- Afwatering langs banden met kopse klinkers (BSS, grijs) waar het afschot in verwerkt is.

Afwerking bermen:

- De bovenlaag van de bermen moet worden afgewerkt zodat deze aansluit op de onderkant deklaag.
- De grond moet voldoen aan de Bodemkwaliteitskaart van de betreffende gemeente.
- Gestreefd wordt naar toepassing van secundaire bouwstoffen.

7.5. Materiaalgebruik

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

7.5.1. Referentiekader

- CROW publicatie 126 Eenheid in rotondes;
- CROW publicatie 126a Fietsoversteken op rotondes;
- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen.

7.5.2. Aandachtspunten

Overrijdbaarheid door zwaar verkeer.

7.5.3. Programma van eisen

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor het materiaalgebruik op enkelstrooksrotondes.

Banden:

- Tussen de rijbaan en berm, de rijbaan en middengeleider en tussen de rammelstrook en berm worden alleen rws-banden toegepast. Afmeting 110/220 x 250 mm.
- Bij rotondes in de middencirkel reflectorbanden toepassen.
- Alle banden aanbrengen in cementspecie op fundering en voorzien van een steunrug.

Middengeleiders:

- Middengeleiders worden volledig dichtgestraat indien wordt voldaan aan één van onderstaande voorwaarden:
 - de middengeleider smaller is dan 1,50 m;
 - de middengeleider korter is dan 30 m.
- Op middengeleiders langer dan 30 m of breder dan 1,50 m worden de volgende punten dichtgestraat:
 - de eerste 10 m vanaf de kop van de middengeleider;
 - 10 m vanaf een fiets-/voetgangsoversteek.
- Bij het dichtstraten gelden de volgende eisen:
 - Toepassen van BSS, afmeting keiformaat, dikte 80, halfsteensverband, kleur heidepaars;
 - Aanbrengen op een bed van zandcement;
 - Invegen met zandcement. Dit wordt toegepast om doorgroei van onkruid te voorkomen / bemoeilijken.
- Delen van de middengeleider die niet worden dichtgestraat worden ingezaaid met gras.

- Tussen de middengeleider en de asfaltverharding wordt een strekse laag toegepast (BSS grijs).
- Zoveel mogelijk gebruik maken van prefab met grote elementen zodat er minder kans op onkruid is. Indien dit niet mogelijk is, voegen dichtmaken.

Basaltonblokken:

- Basaltonblokken toepassen bij overrijdbaar gedeelte (binnenring) van een rotonde en in de oksels van bochten.
- Basaltonblokken tegen rammelstrookbanden stellen en aanbrengen op laag zandcement van minimaal 100 mm op de funderingslaag. Afstrooien en inwassen met zandcement.
- Bij toepassing basaltonblokken in of bij bebouwde omgeving dienen de basaltonblokken zoveel mogelijk op gelijke hoogte te worden gesteld in verband met geluidsoverlast. Basalton betonzulen, hoogte 150 mm In andere gevallen is een ongelijk oppervlak gewenst.
- De funderingslaag van zandcement - waarop de basaltonblokken aangebracht worden - dient al voorzien te zijn van een afschot voor afwatering.

Rammelstrookbanden:

- De banden dienen te worden aangebracht en gesteld op een cementlaag en te worden voorzien van een steunrug van schraalbeton. De cementlaag wordt aangebracht op een funderingslaag van minimaal 300 mm dik.

Rotondebanden:

- In plaats van rotondeblokken worden rotondebanden aangebracht. Deze banden hebben een lengte van minimaal 2,00 m en een breedte van circa 0,40 m.

Overrijdbaar verhoogde strook rond middeneiland:

- De overrijdbaar verhoogde strook rond het middeneiland dient 0,08 m boven de rijbaan uit te steken. De strook wordt uitgevoerd in basaltonblokken.
- De begrenzing tussen de basalton en de berm wordt uitgevoerd in rws-band die 0,12 m boven de basalton uitsteekt en voorzien is van reflectoren.

Overrijdbaar verhoogde stroken in de aansluitoksels:

- De rammelstroken moeten zo worden uitgevoerd dat personenauto's ze mijden en vrachtverkeer er gebruik van kan maken. De strook wordt uitgevoerd in basaltonblokken.
- De buitenkant dient met een straal van ca. 30 m op de aanvoer- en afvoertak aan te sluiten. Het is mogelijk een kleinere straal toe te passen mits dit wordt aangetoond door een rijcurvesimulatie.
- In het standaardprofiel bestaat de begrenzing tussen het asfalt en de verhoogde overrijdbare stroken in de aansluitoksel uit een RWS-band die 0,08 m boven het asfalt uitsteekt. In geval van risico op geluids- en/of

trillingsoverlast worden geen verhoogde overrijdbare stroken in de aansluitoksels toegepast en wordt de begrenzing tussen het asfalt en het basalt in de aansluitoksels uitgevoerd met een opsluitband.

- In het standaardprofiel bestaat de begrenzing tussen de basalt en de berm uit een opsluitband. Bij niet verhoogde overrijdbare stroken wordt de begrenzing uitgevoerd in een RWS -band die 0,12 m boven de basalt uitsteekt.

7.6. Fietsoversteek

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

7.6.1. Referentiekader

- CROW publicatie 126 Eenheid in rotondes;
- CROW publicatie 126a Fietsoversteeken op rotondes;
- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen.

7.6.2. Aandachtspunten

- De zichthoogte van fietsoversteeken in de oksels van de aansluitende takken en de berm langs de aanrijtak dient minimaal 0,20 m (i.v.m. kinderen) te zijn.
- Wanneer fietsers uit de voorrang zijn, wordt de fietsoversteek gemarkeerd door middel van kanalisatiestrepen.
- Uit veiligheidsoverwegingen is het zeer ongewenst (in tegenstelling tot wat publicatie 126a toelaat) dat bij fietsers in de voorrang fietsoversteeken in beide richtingen worden gebruikt.

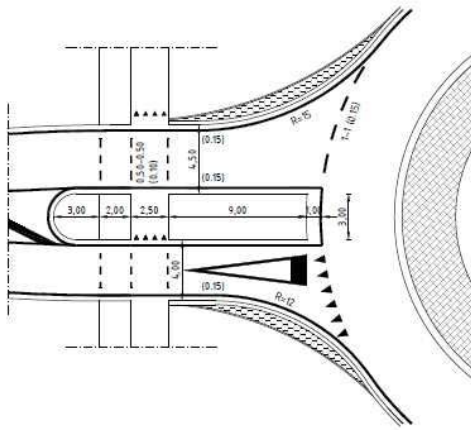
7.6.3. Programma van eisen

In de CROW publicatie 126 wordt geadviseerd om fietsers binnen de bebouwde kom voorrang te geven. Hiervan kan uit veiligheidsoverwegingen worden afgeweken indien:

- bromfietsers op het fietspad rijden;
- er sprake is van een relatief hoog percentage vrachtverkeer;
- het fietspad in twee richtingen wordt bereden;
- er een te geringe afstand is tussen fietsoversteek en rotonde.

Op provinciale wegen is over het algemeen sprake van een hoog percentage vrachtverkeer. Ook wordt in veel gevallen aan één van de andere bovenstaande criteria voldaan. Om deze redenen worden fietsers ook binnen de bebouwde kom uit de voorrang gehouden.

In figuur 7.3 in de vormgeving van de fietsoversteek weergegeven.



Figuur 7.3 Fiets,- voetgangersoversteek bij een enkelstrooksrotonde

7.7. Voetgangersoversteek

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

7.7.1. Referentiekader

- CROW publicatie 126 Eenheid in rotondes;
- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen.

7.7.2. Programma van eisen

- Wanneer er voetgangersoversteken aanwezig zijn, dient in de oksels van de aansluitende takken en de berm langs de aanrijtak de zichthoogte minimaal 0,20 m (i.v.m. kinderen) te zijn.
- De voetgangersoversteek wordt uitgevoerd door middel van kanalisatiestrepen; er wordt geen zebrapad toegepast, tenzij de fietsers ook in de voorrang zijn.
- Het ontwerp van de groeninrichting moet voldoen aan de uitwerking in het rapport 'Landschappelijke vormgeving rotondes' (DBI, 2012).

Enkelstrooksrotonde

8. Turborotonde

8.1. Vormgeving

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

8.1.1. Referentiekader

- CROW publicatie 257 Turborotondes;
- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen;
- CROW publicatie 260 LZV's op het onderliggend wegennet;
- Landschappelijke vormgeving Rotondes (DBI, 2012).

8.1.2. Aandachtspunten

- Speciale voorzieningen voor het langzaam verkeer worden aangebracht zodat de veiligheid daarvan ten opzichte van de uitgangssituatie niet verslechtert.
- Eigendoms-, beheer- en onderhoudsgrenzen bij rotondes worden weergegeven in Bijlage E.
- De turborotonde moet worden voorzien van een objectcamera om de afwikkeling van het verkeer op afstand te kunnen monitoren.

8.1.3. Programma van eisen

Voor het ontwerp van een turborotonde is een standaardtekening beschikbaar, zie tekening H008-1 in bijlage A, Standaardtekening turborotonde, overzichtstekening.

Aansluitende takken:

- Bij nadering van de rotonde dienen de boogstralen in de aanvoertakken conform de ontwerpsnelheid van de weg te zijn (80 km/h vraagt om een straal van minimaal 400 m).
- Er moet een goed zicht zijn op de conflictpartij. De takken moeten daarom haaks op de rotonde aansluiten.
- Op de toerit is de rijbaan 4,00 m en op de afrit 4,50 m breed. De aansluitboog van de toerit heeft een straal van 12 m en van de afrit 15 m.

Rotonediameter:

- De rotonediameter dient in samenhang met de rijstrookbreedtes zodanig gekozen te worden, dat de conflictsnelheid van personenauto's ter plaatse van zijtakken, fietsoversteek en voetgangersoversteek kleiner is dan 40 km/h. Er moet een toets op de doorrijnsnelheid per rijstrook worden uitgevoerd,

conform paragraaf 4.2, figuur 19 en bijlage IV van de CROW publicatie Turborotondes (257). Het resultaat moet worden overlegd.

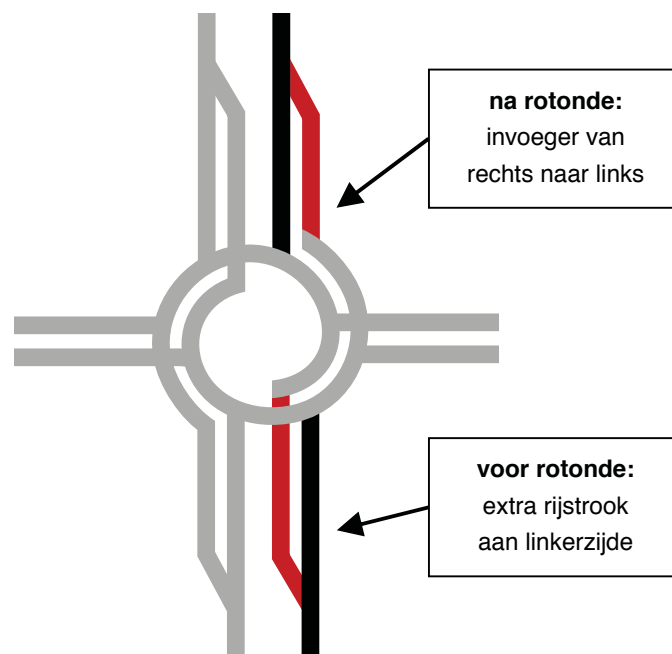
- Als uit de toets op de doorrijnsnelheid blijkt dat de conflictsnelheid ter hoogte van een fietsoversteek hoger is dan 40 km/h moet een ongelijkvloerse fietsoversteek worden overwogen.

Rijbanen:

- De rijbanen moeten een zodanige breedte hebben, dat de rotondestroken berijdbaar zijn door 16,50 m voertuigen zonder gebruik te maken van het verhoogde rijbaangedeelte in het centrum van de rotonde of de overrijdbaar verhoogde rijstrookscheidingen te overschrijden. Overrijdbaar verhoogde stroken in de rotonde-oksels en de overrijdbare druppels in de mond van de binnenste rotondestroken kunnen wel door 16,50 m voertuigen worden gebruikt.

Rijstrookindeling:

- Indien de hoofdstroom op de rotonde rechtdoor gaat, dan wordt op de toeleidende tak aan de linkerzijde van de bestaande rijstrook een tweede rijstrook toegevoegd (uitvoegen van rechts naar links). Op de afleidende tak wordt de rijstrook aan de rechter rijstrook beëindigd (invoegen van rechts naar links). Zie hiervoor figuur 8.1.



Figuur 8.1 In- en uitvoegen bij turborotonde

- Bij een zware rechtsafstroom kan het wenselijk zijn om de toeleidende tak in de linkerrijstrook uit te laten komen. Dit dient per situatie te worden bekeken.

De afleidende tak na de rotonde wordt altijd vormgegeven conform bovenstaande figuur (invoegen van rechts naar links).

Overrijdbaar verhoogde rijstrookscheiding:

- Vormgeven conform paragraaf 5.2.5 van de CROW publicatie 257.
- Glasbolreflectoren dienen aan de verkeerszijde van de doorgetrokken streep geplaatst te worden.
- Zoveel mogelijk gebruik maken van prefab met grote elementen zodat er minder kans op onkruid is. Indien dit niet mogelijk is, voegen dichtmaken.

Middeneiland:

- Vormgeven conform paragraaf 5.2.1 van de CROW publicatie 257.
- In het verlengde van de aanrijdrichting van de aansluitende takken moeten obstakels botsvriendelijk zijn (i.e. obstakels met een samengestelde massa van minder dan 100 kg), daarbuiten (vaak een klein oppervlak in het centrum van de rotonde) is een hard obstakel (bijvoorbeeld in de vorm van bomen en masten) wel toegestaan.
- Rekening moet worden gehouden met obstakelvrije zones voor exceptionele transporten, zowel op het middeneiland als in de rotonde-oksels;
- Voertuigen moeten 3,5 seconden zichtbaar zijn, waarvoor een zichtafstand van 35 m nodig is.
- Voor fietsers, die voorrang moeten verlenen, moeten auto's ook over 40 á 60 m lengte zichtbaar zijn. Dit betekent dat in de oksels van de aansluitende takken en de berm langs de aanrijtak een maximale hoogtegroeï van 0,20 m (i.v.m. kinderen) toegestaan is.
- Het middeneiland is zoveel mogelijk obstakelvrij (zie bovenstaande eisen). Verdere obstakels (zoals bebording en bebakening) moeten botsvriendelijk zijn.
- Rotondeborden dienen zo te worden aangebracht dat zij het doorzicht op ooghoogte (horizon) van de naderende bestuurders wegnemen.
- De maximale hoogte van het middeneiland en/of zichtbelemmerende objecten op het middeneiland bedraagt 0,60 m ten opzichte van de rijbaan (= 0,50 m speling t.o.v. de ooghoogte van 1,10 m in een personenauto in verband met silhouetherkenning); dit om het overzicht langs de randen te stimuleren.
- Het ontwerp van de groeninrichting moet voldoen aan de uitwerking in het rapport 'Landschappelijke vormgeving rotondes' (DBI, 2012).

8.2. Fietsoversteek

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

8.2.1. Referentiekader

- CROW publicatie 257 Turborotondes;
- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen.

8.2.2. Aandachtspunten

Uit veiligheidsoverwegingen verdient het sterk de voorkeur om een fietsoversteek die meer dan één rijstrook kruist ongelijkvloers uit te voeren.

8.2.3. Programma van eisen

De vormgeving van fietsoversteken bij turborotondes is afhankelijk van het aantal rijstroken dat in één keer (zonder fysieke onderbreking) gekruist moet worden.

- Indien zowel de toerit als de afrit van de rotonde over één rijstrook beschikken is een gelijkvloerse fietsoversteek toegestaan, overeenkomstig fietsoversteken bij enkelstrooksrotondes.
- Indien op de toerit en/of de afrit twee of meer rijstroken moeten worden gekruist dient een ongelijkvloerse fietsoversteek of een logische alternatieve fietsroute ingepast te worden. In bijlage A, tekening H008-4 is een voorbeeld voor een fietstunnel opgenomen.
- Als bij verbetering van bestaande kruisingen aantoonbaar blijkt dat inpassen van een ongelijkvloerse fietsoversteek en/of alternatieve route niet haalbaar is dan kan in overleg met de wegbeheerder(s) worden overwogen een gelijkvloerse oversteek in te passen. Een gelijkvloerse fietsoversteek die in één keer meer dan twee rijstroken kruist is nooit toegestaan. Als besloten is een dergelijke gelijkvloerse oversteek op te nemen gelden de volgende eisen:
 - In de middengeleider wordt een chicane (asverspringing naar rechts) in het fietspad aangebracht;
 - Als er geen ruimte is voor een middengeleider van voldoende breedte voor een chicane, moet het fietspad in de middengeleider van een hoekverdraaiing naar rechts worden voorzien.
- De fietsers moeten uit veiligheidsoverwegingen op turborotondes altijd **uit de voorrang** worden gehouden in verband met het gevaar op afdekking.
- Scherpe bocht aanbrengen voor fietsoversteek om snelheid van (brom-) fietsers te beperken.
- De zichthoogte van fietsoversteken in de oksels van de aansluitende takken en de berm dient minimaal 0,20 m (i.v.m. kinderen) te zijn.
- Voertuigen moeten 3,5 seconden zichtbaar zijn, waarvoor op de toerit een zichtafstand van 50 m nodig is en richting rotonde 35 m.

8.3. Belijning

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

8.3.1. Referentiekader

- CROW publicatie 257 Turborotondes;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen.

8.3.2. Programma van eisen

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor de belijning op turborotondes.

- De markering op turborotondes wordt toegepast conform paragraaf 6.4 van CROW publicatie 257.

Lijnmarkering:

- De streepmarkering rond het middeneiland en aan weerszijden van de overrijdbaar verhoogde rijstrookscheidingen is 0,10 m breed. De kantmarkering is 0,15 m breed.
- Bij de toeritten vanaf de zijtakken wordt de binnenstreep van de overrijdbaar verhoogde rijstrookscheiding doorgetrokken.

Kantmarkering:

Ter plaatse van een rotonde wordt de kantmarkering doorgetrokken.

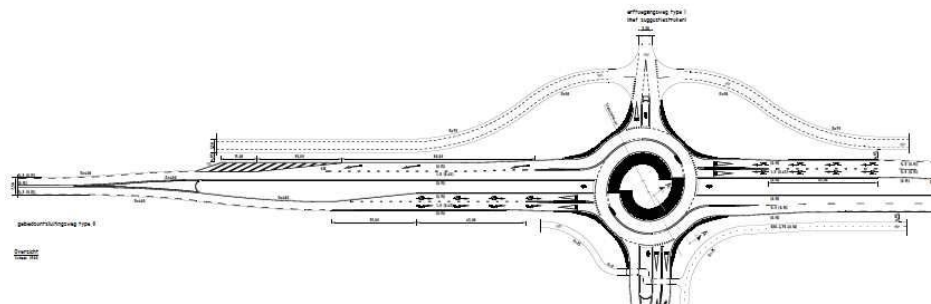
Voor de rijstrook/rijstroken naar het kruispunt toe begint de doorgetrokken kantmarkering bij:

- Het begin van de voorsorteer/opstelstroken;
- Indien voorsorteer/opstelstroken ontbreken: bij het begin van het puntstuk;
- Wanneer het puntstuk op meer dan 100 m voor het middelpunt van het kruispunt ligt dan wordt 100 m voor het middelpunt van het kruispunt als beginpunt toegepast.

Voorbij het kruispunt eindigt de doorgetrokken kantmarkering bij:

- Het einde van de verdrijfstrepen bij een invoeging of samenvoeging;
- Indien geen middengeleider dan wordt de afstand van naar het kruispunt toe voor die tak aangehouden;
- Indien wel een middengeleider en geen invoeging/samenvoeging: 20 m na het kruisingsvlak. Bij de aanwezigheid van een fietsoversteek geldt de 20 m vanaf de fietsoversteek. Indien einde puntstuk middengeleider eerder eindigt, dan wordt dit als einde doorgetrokken markering toegepast.

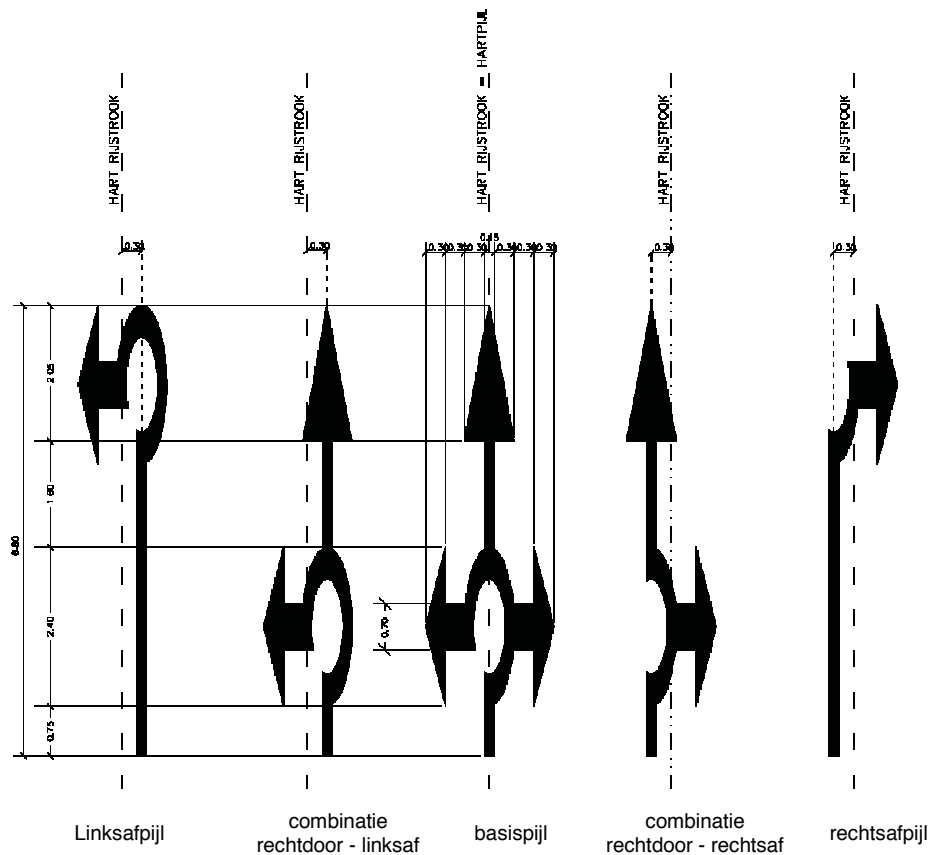
De juiste markering voor een turborotonde is weergegeven in figuur 8.2 en op tekening H008-1.



Figuur 8.2 Markering turborotonde

Pijlmarkering:

- Het wegdek van de aanvoertakken moet altijd voorzien zijn van rotondepijlmarkering, ook als er bewegwijzering moet worden aangebracht (figuur 8.3). Hiervoor wordt een uitzondering gemaakt in geval sprake is van een enkele aanvoertak. Dan hoeft er geen rotondepijlmarkering te worden toegepast aangezien dit tot misverstanden in de rijstrookkeuze kan leiden.
- Op de rotonde zelf worden geen pijlen aangebracht.
- De pijlen dienen over de gehele lengte van de opstelstroken vóór de overrijdbaar verhoogde bandjes te worden herhaald, met een minimum van vier pijlen achter elkaar op de hoofdtakken. Bij druk verkeer is een groter aantal wenselijk.
- De afstand tussen de pijlpunten dient 15 m te bedragen. De afstand tussen de pijlpunt en de staart van de volgende pijl bedraagt dan 8,20 m.
- Elke strook van een meerstrookstoerit dient voorzien te zijn van een pijl die overeenkomt met alle richtingen die vanaf die rijstrook kunnen worden gevolgd, ook al zijn daar richtingen bij waarvoor men de betreffende rijstrook bij voorkeur niet zal gebruiken.



Figuur 8.3 Rotondepijlmarkeringen

8.4. Bebording

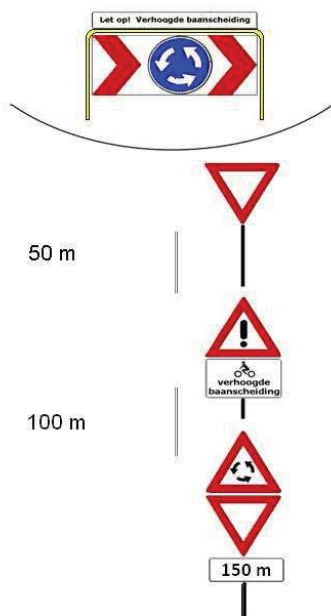
De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

8.4.1. Referentiekader

- CROW publicatie 257 Turborotondes;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen;
- CROW publicatie 222 Richtlijn bewegwijzering.

8.4.2. Programma van eisen

- De bebording moet worden vormgegeven als vermeld in paragraaf 6.3 van CROW publicatie 257.
- Op het middeneiland wordt altijd bord D1_BB12r toegepast (ook binnen de bebouwde kom).
- Bij nadering van de rotonde moet het verkeer voldoende op de overrijdbare scheidingen worden geattendeerd.
- De onderlinge afstand tussen de bebording voor de rotonde is te vinden in afbeelding 8.4 en 8.5.



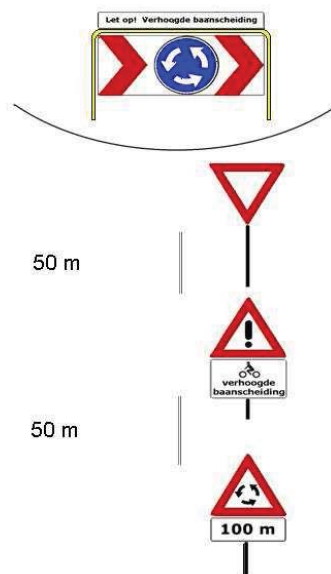
Figuur 8.4

Bebording rotonde op 80 km/h weg



Figuur 8.6

Wegwijzers boven de rijbaan



Figuur 8.5

Bebording rotonde op 50 km/h weg



Figuur 8.7

Wegwijzer naast de rijbaan

Bewegwijzering:

- Elke aanvoertak dient voorzien te zijn van ten minste één voorwegwijzer. Buiten de bebouwde kom op ca. 400 m voor de rotonde.
- De bebording van wegwijzers moet worden ontworpen conform CROW publicaties 222 en 257.
- Indien rijstrookborden boven de rijbaan worden toegepast, dan worden deze voorzien van staande pijlen (figuur 8.6).
- Als een wegwijzer in de berm is aangebracht, dient deze voorzien te zijn van een symbool dat de aanwezigheid van de rijstrookscheiding aangeeft (figuur 8.7).
- Besliswijzers worden in de verkeersgeleiders van de aansluitende takken geplaatst.
- De pijlen op rijstrookborden, voorsorteerborden en het wegdek komen zoveel mogelijk met elkaar overeen.

8.5. Capaciteit

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

8.5.1. Referentiekader

- CROW 257 Turborotondes;
- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen.

8.5.2. Programma van eisen

- Voor de berekening van de capaciteit van de rotonde wordt uitgegaan van prognosecijfers 15 jaar na aanleg van de rotonde.
- Per tak mag de verzadigingsgraad maximaal 80% zijn en de gemiddelde wachttijd 50 seconden/mvt.
- De vertaling van de modeluitkomsten naar de hoofdvorm wordt in gezamenlijk overleg tussen de provincie en de opdrachtnemer bepaald.

Berekeningsmethode:

Indien de intensiteiten op de rotondesegmenten ter plaatse van de aansluitende takken meer dan een factor 5 van elkaar verschillen, is een simulatieberekening noodzakelijk met een microsimulatiemodel (bijvoorbeeld Vissim) dat is geijkt aan waargenomen intensiteiten in een congestiesituatie.

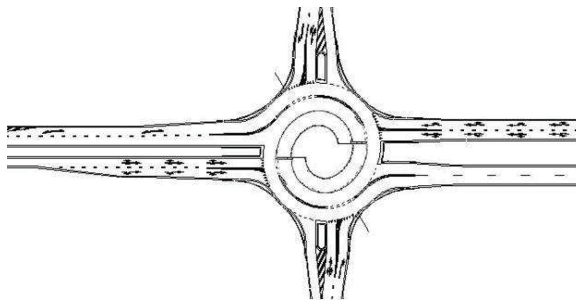
Indien bij gebruik van de meerstrooksrotondeverkenner een verzadigingsgraad van 70% of meer wordt berekend, dient ook aanvullend met een microsimulatiemodel aangetoond worden dat het verkeer 15 jaar na aanleg goed wordt afgewikkeld.

Varianten turborotondes (zie tabel 8.1):

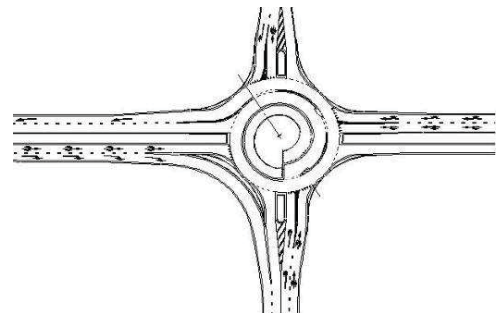
Indien uit de capaciteitsberekening blijkt dat een spiraal-, rotor- of sterrotonde noodzakelijk is dan dient de kruispuntvorm opnieuw overwogen te worden, aangezien deze rotondevormen door de provincie niet worden toegepast. De voorkeur gaat in dat geval uit naar het toepassen van een turborotonde met bypass(-en) of een VRI-kruispunt.

Tabel 8.1 Varianten turborotondes

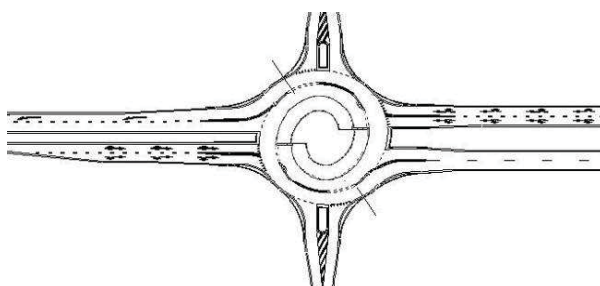
Variant	Figuur	Hoofdtakken	Zijtakken
Turborotonde	8.8	Dubbelstrooks toeritten	Dubbelstrooks toeritten
		Dubbelstrooks afritten	Enkelstrooks afritten
Knierotonde	8.9	Dubbelstrooks toeritten	Dubbelstrooks toeritten
		Haaks op elkaar staande dubbelstrooks afritten	Haaks op elkaar staande enkelstrooks afritten
Eirotonde	8.10	Dubbelstrooks toeritten	Enkelstrooks toeritten
		Dubbelstrooks afritten	Enkelstrooks afritten



Figuur 8.8
Turborotonde



Figuur 8.9
Knierotonde



Figuur 8.10
Eirotonde

Objectcamera

De turbotonde moet worden voorzien van een objectcamera. Deze camera moet worden aangesloten op de VM-desk van de provincie Zuid-Holland, zodat de afwikkeling van het verkeer op de rotonde op afstand gemonitord kan worden. Hiervoor moeten een stroomvoorziening en ADSL-verbinding worden gerealiseerd. De locatie van de objectcamera moet worden afgestemd met de provincie.

8.6. Verhardingsopbouw

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

8.6.1. Referentiekader

- CROW, Standaard RAW bepalingen 2010;
- Nationaal pakket Duurzaam bouwen GWW;
- Besluit Bodemkwaliteit.

8.6.2. Aandachtspunten

- Bij totale reconstructie, dient men te allen tijde onderzoek te doen naar het draagvermogen van de ondergrond, situatie en realistische grondmaten en de verkeersintensiteit. Hieruit kan men dan de soort en de toe te passen dikte van de fundering en asfaltlagen bepalen.

8.6.3. Programma van eisen

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor de verhardingsopbouw van turborotondes.

Algemeen:

- In het algemeen is categorie vrachtautointensiteit B van toepassing. De categorie vrachtautointensiteit moet worden bepaald op basis van de verkeersintensiteiten (Standaard RAW bepalingen 2010 tabel 31.19).
- Levensduur en constructieopbouw bepalen aan de hand van een asfaltonderzoek (constructieboringen, gedetailleerde visuele inspectie en valgewichtdeflectiemetingen). Uitvoering en verwerking van valgewichtdeflectiemetingen en gedetailleerde visuele inspecties moeten voldoen aan de eisen zoals gesteld in bijlage D.
- Ontwerplevensduur verhardingsconstructie 20 jaar.
- Minimale asfaltconstructiedikte 150 mm.
- Afwijkingen ten opzichte van standaard verhardingsopbouw motiveren.
- Drooglegging ten minste 1,00 m.

In tabel 8.2 is de standaard verhardingsopbouw voor een turborotonde weergegeven.

Tabel 8.2 Standaardverhardingsopbouw turborotonde

Laag	Type	Dikte
Deklaag	SMA-NL 8B Afstrooien met steenslag 1/3 (2,0 kg/m ²) of 2/6 (2,0 kg/m ²) conform CROW 199	25 mm
Tussenlaag	AC 16 bind TL-B AC 22 bind TL-B	40 - 50 mm 60 mm
Onderlagen	AC 22 base OL-B	60 - 90 mm (per laag)
Fundering	Hydraulisch menggranulaat (of gelijkwaardig)	250 - 400 mm
Zandbed		minimaal 500 mm

Bouwstoffen:

- Voor te gebruiken toeslagmateriaal gelden de hardheidseisen conform NEN-EN 13043-2003.
- Ter plaatse van de rotonde en op toeleidende wegen naar de rotonde moet in de deklaag en de bovenste tussenlaag polymeer gemodificeerd asfalt toegepast worden.
- Asfaltgranulaat in PMA-mengsels en deklagen is niet toegestaan.
- Op rotondes is het gebruik van geluidsreducerend asfalt niet toegestaan.

Afwatering:

- Overall zorgdragen voor goede afwatering.
- Afwatering langs banden met kopse klinkers (BSS, grijs) waar het afschot in verwerkt is.

Afwerking bermen:

- De bovenlaag van de bermen moet afgewerkt worden zodat deze aansluit op de onderkant deklaag.
- De grond moet voldoen aan de Bodemkwaliteitskaart van de betreffende gemeente.
- Gestreefd wordt naar toepassing van secundaire bouwstoffen.

8.7. Materiaalgebruik

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

8.7.1. Referentiekader

- CROW publicatie 257 Turborotondes;
- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen;
- Nationaal pakket Duurzaam Bouwen GWW.

8.7.2. Programma van eisen

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor het materiaalgebruik bij turborotondes.

Banden:

- Tussen de rijbaan en berm, de rijbaan en middengeleider en tussen de rammelstrook en berm worden alleen rws-banden toegepast. Afmeting 110/220 x 250 mm.
- Bij rotondes in de middencirkel reflectorbanden toepassen.
- Alle banden aanbrengen in cementspecie op fundering en voorzien van een steunrug.

Middengeleiders:

- Middengeleiders worden volledig dichtgestraat indien wordt voldaan aan één van onderstaande voorwaarden:
 - de middengeleider smaller is dan 1,50 m;
 - de middengeleider korter is dan 30 m.
- Op middengeleiders langer dan 30 m of breder dan 1,50 m worden de volgende punten dichtgestraat:
 - de eerste 10 m. vanaf de kop van de middengeleider;
 - 10 m vanaf een fiets-/voetgangersoversteek.
- Bij het dichtstraten gelden de volgende eisen:
 - Toepassen van BSS, afmeting keiformaat, dikte 80, halfsteensverband, kleur heidepaars;
 - Aanbrengen op een bed van zandcement;
 - Invegen met zandcement. Dit wordt toegepast om doorgroei van onkruid te voorkomen/ bemoeilijken.
- Delen van de middengeleider die niet worden dichtgestraat worden ingezaaid met gras.
- Tussen de middengeleider en de asfaltverharding wordt een strekse laag toegepast (BSS grijs).

Basaltonblokken:

- Basaltonblokken toepassen bij overrijdbaar gedeelte (binnenring) van een rotonde en in de oksels van bochten.
- Basaltonblokken tegen rammelstrookbanden stellen en aanbrengen op laag zandcement van minimaal 100 mm op de funderingslaag. Afstrooien en inwassen met zandcement.
- Als basaltonblokken worden toegepast in of bij een bebouwde omgeving dienen de basaltonblokken (Basalton betonzuilen, hoogte 150 mm) zoveel mogelijk op gelijke hoogte gesteld te worden in verband met geluidsoverlast. In andere gevallen is een ongelijk oppervlak gewenst.
- De funderingslaag van zandcement - waarop de basaltonblokken aangebracht worden - dient al voorzien te zijn van een afschot voor afwatering.

Rammelstrookbanden:

- De banden dienen te worden aangebracht en gesteld op een cementlaag en te worden voorzien van een steunrug van schraalbeton. De cementlaag wordt aangebracht op een funderingslaag van minimaal 300 mm dik.

Rotondebanden:

- In plaats van rotondeblokken worden rotondebanden aangebracht. Deze banden hebben een lengte van minimaal 2,00 m en een breedte van circa 0,40 m.

Scheidingsbanden (Tekening H008-1 in Bijlage A):

De betonelementen van de overrijdbaar verhoogde rijstrookscheiding (scheidingsbanden) moeten bestand zijn tegen belastingen van zwaar vrachtverkeer en niet losraken of afbrokkelen door sneeuwschuivers. Daarom moeten ze op 0,08 m diepte t.o.v. de bovenkant deklaag (vlak gefreesd in een asfalt-tussenlaag) worden aangebracht met kit dat grote trekspanningen kan opnemen. Bij het verlijmen van de elementen moeten de sleuven geheel droog zijn.

Op de overrijdbare scheidingen worden geen obstakels geplaatst. Voor een goede zichtbaarheid moeten glasreflectoren zowel op de geleideband als in het wegdek met een onderlinge afstand van 1 m worden aangebracht.

Overrijdbaar verhoogde strook rond middeneiland:

- De overrijdbaar verhoogde strook rond het middeneiland wordt uitgevoerd in basaltonblokken, conform figuur 34 van de CROW publicatie 257;
- De begrenzing tussen de basalton en de berm wordt uitgevoerd in rws-band die 0,12 m boven de basalton uitsteekt en voorzien is van reflectoren.

Overrijdbaar verhoogde stroken in de aansluitoksel:

- De rammelstroken moeten zo worden uitgevoerd dat personenauto's ze mijden en vrachtverkeer er gebruik van kan maken. De strook wordt uitgevoerd in basaltblokken.
- De buitenkant dient met een straal van ca. 30 m op de aanvoer- en afvoertak aan te sluiten. Het is mogelijk een kleinere straal toe te passen mits dit wordt aangetoond door een rijcurvesimulatie.
- In het standaardprofiel bestaat de begrenzing tussen het asfalt en de verhoogde overrijdbare stroken in de aansluitoksel uit een RWS-band die 0,08 m boven het asfalt uitsteekt. In geval van risico op geluids- en/of trillingsoverlast worden geen verhoogde overrijdbare stroken in de aansluitoksel toegepast en wordt de begrenzing tussen het asfalt en het basalt in de aansluitoksel uitgevoerd met een opsluitband.
- In het standaardprofiel bestaat de begrenzing tussen de basalt en de berm uit een opsluitband. Bij niet verhoogde overrijdbare stroken wordt de begrenzing uitgevoerd in een RWS-band die 0,12 m boven de basalt uitsteekt.

Turbotonde

9. Geregeld turboplein

9.1. Vormgeving

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

9.1.1. Referentiekader

- CROW-publicatie 257 Turborotondes, CROW;
- Toepassing geregelde turbopleinen, april DBI, 2008;
- Evaluatie geregelde turbopleinen, TNO, maart 2008;
- CROW-publicatie 164c Handboek wegontwerp - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 260 LZV's op het onderliggend wegennet;
- Vormgeving en inrichting geregelde turbopleinen, DBI 2009.

9.1.2. Aandachtspunten

- Eigendoms-, beheer- en onderhoudsgrenzen bij een turboplein worden weergegeven in Bijlage E.
- Het turboplein moet worden voorzien van een objectcamera. Deze camera moet worden aangesloten op de VM-desk van de provincie Zuid-Holland, zodat de afwikkeling van het verkeer op de rotonde op afstand gemonitord kan worden. Hiervoor moeten een stroomvoorziening en ADSL-verbodning worden gerealiseerd. De locatie van de objectcamera moet worden afgestemd met de provincie.

9.2. Toepassingen geregelde turbopleinen

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

9.2.1. Geregeld turboplein vs. ongelijkvloerse oplossing

Bij hoge verkeersintensiteiten zijn er twee kruispuntvormen die voldoende capaciteit bieden: een geregelde turboplein en een ongelijkvloerse oplossing.

- Er wordt terughoudend omgegaan met het toepassen van geregelde turbopleinen, gezien de overzichtelijkheid en duidelijkheid van turbopleinen in relatie tot gedrag en foutmanoeuvres en de mogelijke gevolgen hiervan op de verkeersveiligheid. Zie voor een praktijkvoorbeeld figuur 9.1.
- Omdat een ongelijkvloerse oplossing in de regel een kwalitatief betere oplossing (verkeersveiligheid, doorstroming, netwerkqualiteit,

luchtkwaliteit, geluid) biedt dan een geregeld turboplein, verdient toepassing van een ongelijkvloerse oplossing de voorkeur boven een geregeld turboplein.

- Onder bepaalde voorwaarden kan een geregeld turboplein een reëel alternatief zijn voor een ongelijkvloerse oplossing. In een planstudie dient dit te worden aangetoond, op basis van een integrale afweging waarin doorstroming, capaciteit, inpassing, kosten, aanleg en beheer, lucht en geluid worden meegenomen.



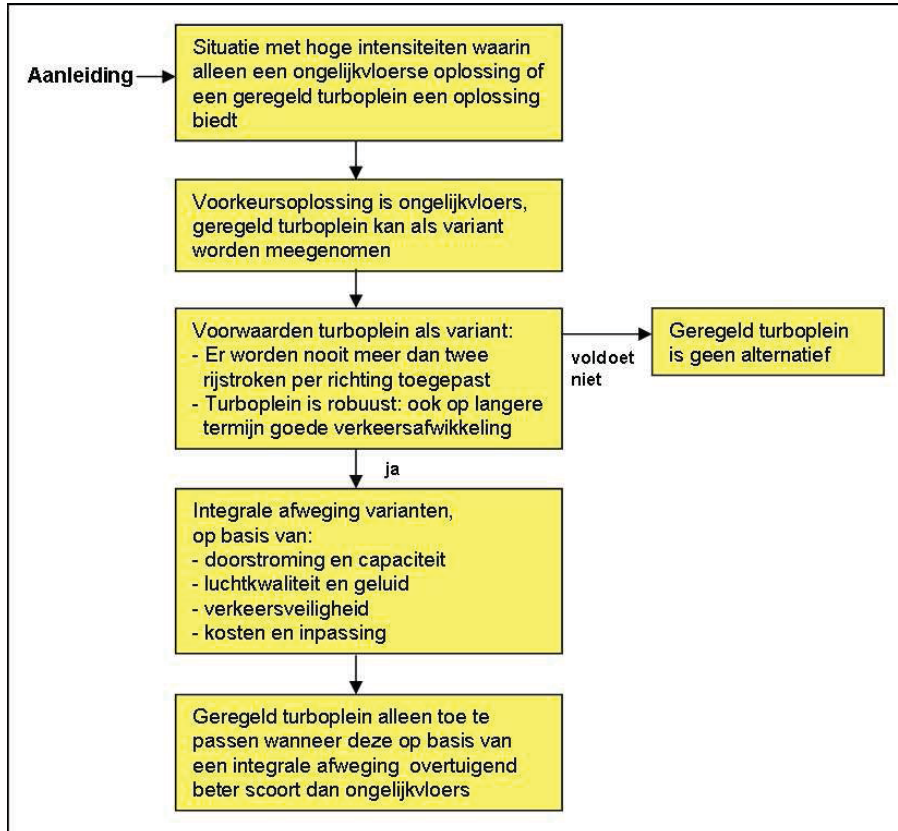
Figuur 9.1 Doenkadeplein (N471-N209)

9.2.2. Beperkingen en voorwaarden

- Een turboplein dient te worden uitgevoerd met maximaal twee rijstroken in iedere richting. Wanneer hiermee niet voldoende capaciteit kan worden geboden, is een geregeld turboplein geen beschikbaar alternatief.
- Een gelijkvloerse oversteek van een geregeld turboplein door langzaam verkeer is per definitie uitgesloten. Langzaam verkeer dient in alle gevallen ongelijkvloers te worden afgewikkeld.

9.2.3. Afwegingskader

Op basis van het bovenstaande is het volgende afwegingskader voor geregelde turbopleinen opgesteld.



Figuur 9.2 Afwegingskader turbopleinen

9.3. Essentie van de vormgeving van geregelde turbopleinen

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

- Toeleidende takken sluiten radiaal op het geregelde turboplein aan.
- Afleidende takken sluiten tangentieel aan.
- De rijstroken zijn eenduidig aan de richtingen toegedeeld.
- De rechter rijstrook van de linksafrichting komt uit in de rechter rijstrook van de doorgaande richting (op het plein) in het volgende kwadrant, en in de rechter rijstrook van de afslaande richting in het derde kwadrant.
- De ruimte tussen de toeleidende en afleidende takken dienen als opstelruimte voor het linkafslaande verkeer.
- Er worden verkeersgeleiders toegepast om verkeer in verschillende richtingen kort voor het plein en op het plein van elkaar te scheiden.

9.4. Nader ontwerp, markering en bewegwijzering

Het nader ontwerp van geregelde turbopleinen, inclusief bepalingen over markering, bewegwijzering en inrichting is beschreven in de notitie "Vormgeving en inrichting geregelde turbopleinen (DBI, 2009).

10. Kruispunt met verkeersregelinstallatie

10.1. Beleidsuitgangspunten

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

10.1.1. Referentiekader

- Provincie Zuid-Holland, Standaardbestek VRI;
- Functionele Software Specificatie VRI.

10.1.2. Algemeen

Verkeersveiligheid:

- Deelconflicten op provinciale kruispunten worden vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid niet toegestaan.
- Conform het basisprincipe van duurzaam veilig waarbij grote verschillen in massa en/of snelheid vermeden moeten worden, wordt het langzaam verkeer op gebiedsontsluitingswegen ongelijkvloers afgewikkeld. Uitzondering hierop zijn bestaande kruisingen waar hiervoor de ruimte ontbreekt.

Verkeersafwikkeling:

Het verkeer op het kruispunt dient vlot te worden afgewikkeld. Het kruispuntontwerp dient dan ook zoveel rijstroken en opstelstroken te hebben dat aan onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- Bij nieuwe kruispunten wordt al het verkeer afgewikkeld binnen een cyclustijd van 90s.
- Langzaam verkeer wacht maximaal 90s op bestaande en nieuwe kruispunten.

Ontwerp:

De detaileisen waaraan de verkeersregelinstallatie hardwarematig en softwarematig moet voldoen zijn opgesomd de documenten zoals benoemd in het referentiekader. Van toepassing is de vigerende versie op het moment van het doen van de aanbidding, offerte of inschrijving.

Indien niet van het standaardbestek VRI gebruik wordt gemaakt volgens de RAW-systematiek met vooraf omschreven hoeveelheden, dan geldt het standaardbestek VRI als eisendocument. Alle hoeveelheden zijn dan ngh (niet genoemde hoeveelheden). Alle in het project gebruikte materialen voor de verkeersregelinstallatie dienen te voldoen aan de eisen zoals omschreven voor het betreffende materiaal in hoofdstuk 2 van het standaardbestek VRI.

10.1.3. Prioritering verkeersdeelnemers

Algemeen

- Aan lijnbussen wordt conditionele prioriteit gegeven;
- Aan hulpdiensten wordt absolute prioriteit gegeven als het een spoedeisende rit betreft waarbij sirene en zwaailicht wordt gevoerd;
- De fasenvolgorde en de groentijden worden zo ingesteld dat er een minimalisatie is van alle verliestijden (m.u.v. busprioriteiten);
- De wachttijd voor fietsers en voetgangers mag niet langer zijn dan 90 s.;
- Getracht wordt de wachttijd voor de doorgaande richtingen (provinciale weg) te minimaliseren. De wachttijd voor de doorgaande richtingen weegt zwaarder dan de wachttijd voor de overige richtingen;
- Voor de zijrichtingen wordt een langere wachttijd geaccepteerd dan voor de doorgaande richtingen. Vanuit beleid wordt er op specifieke locaties in de regeling voorrang gegeven aan doelgroepen zoals vrachtverkeer en doorgaand verkeer;
- VRI's bij kruisingen met congestieproblemen worden voorzien van filelussen.

Prioritering openbaar vervoer en hulpdiensten:

Indien aan openbaar vervoer en/of hulpdiensten prioriteit wordt toegekend, betekent dit dat het betreffende voertuig op ruime afstand voor het kruispunt wordt gedetecteerd middels KAR (Korte Afstand Radio). Op het moment van inmelding krijgt het betreffende voertuig prioriteit in de regeling. Bij het openbaar vervoer is de mate van prioriteit afhankelijk van of de bus te vroeg, te laat of op tijd is.



Figuur 10.1 Tovergroen

Prioritering vrachtverkeer:

Op kruispunten met veel vrachtverkeer kan eraan gedacht worden om extra (prioritering) voorzieningen voor vrachtverkeer op te nemen. Een maatregel die hiervoor specifiek in aanmerking komt is "Tovergroen". Voor het kunnen toepassen van "Tovergroen" gelden de volgende voorwaarden:

- Het aandeel vrachtverkeer is meer dan 10 %;
- Het meeste vrachtverkeer dient een rechtdoorgaande beweging te maken;
- Er moet voldoende restcapaciteit in de regeling zijn.

Fietsen en voetgangers:

- Fiets- voetgangerrichtingen worden in principe alleen op aanvraag gerealiseerd;
- Fiets- voetgangerrichtingen worden altijd conflictvrij gerealiseerd.

VRI's in de nabijheid van beweegbare bruggen:

Brugopeningen in de nabijheid van een geregeld kruispunt hebben een belangrijke invloed op de afwikkeling op het kruispunt. Alle provinciale VRI's nabij een beweegbare brug dienen voorzien te worden van een koppeling met de brug. De koppeling bestaat uit drie signalen:

1. Wens brug draaien;
2. Vri gereed;
3. Brug open (=landverkeersseinen aan).

Op basis van deze signalen draait de VRI een voorbrug programma, een brugprogramma en een nabrug programma.

VRI's in nabijheid van toerit doseerinstallaties (TDI):

Staat de VRI in nabijheid van een TDI dan kan deze er mee gekoppeld worden en ontvangt de VRI de volgende drie signalen van de TDI.

1. TDI in bedrijf;
2. TDI doseert;
3. File op toerit.

Als TDI in bedrijf en TDI doseert, dan gaat VRI doseren richting toerit.

Als TDI in bedrijf, doseert en file op toerit, dan gaat VRI-richtingen blokkeren naar de toerit.

VRI's in nabijheid van spoorwegovergangen:

De VRI wordt gekoppeld met het A en B signaal van de AHOB. Als er een trein aankomt worden toevoerende richtingen geblokkeerd en afvoerende richtingen met prioriteit gerealiseerd.

VRI's op congestiegevoelige kruisingen:

Op richtingen met regelmatige congestie worden filelussen aangebracht. Dit kan stroomopwaarts of stroomafwaarts van het kruispunt zijn. In de software worden file-ingrepen opgenomen conform de functionele software specificatie. Afhankelijk van het

type file worden richtingen gestimuleerd, gedoseerd of geblokkeerd om de file te laten verdwijnen of het kruisvlak vrij te houden als het verkeer niet kan afrijden.

10.2. Ontwerp

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

10.2.1. Referentiekader

- CROW-publicatie 164c: Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW-publicatie 213: Handboek verkeerslichtenregelingen;
- CROW-publicatie 246: Onderhoud verkeersregelininstallaties;
- CROW-publicatie 269: Aanleg verkeersregelininstallaties;
- Standaard RAW bepalingen 2010, H35;
- Provincie Zuid-Holland, Standaardbestek VRI;
- Functionele Software Specificatie VRI.

10.2.2. Geometrie

Voor het ontwerp van een kruising met verkeerslichten is een standaardtekening beschikbaar, zie tekening H010 in bijlage A, VRI Kruispunt, overzichtstekening. In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor het ontwerp van een kruispunt met verkeersregelininstallatie.

Algemeen:

- Het geometrische ontwerp dient zodanig te zijn, dat de conflictbelastingen in verschillende spitsperioden een cyclustijd van maximaal 60 s bij geheel nieuwe VRI-kruisingen en 90 seconden bij bestaande VRI-kruisingen toelaten.
- Het geometrische ontwerp moet er op zijn gericht een regeling te ontwerpen met een minimum aan fasen.
- Op provinciale wegen worden gecombineerde rijstroken niet toegestaan.
- Indien een buslijn met prioriteit afgehandeld wordt, mag er zich tussen het inmeldpunt (250 m voor de stopstreep) en de stopstreep geen bushalte bevinden.
- Voor de gevallen dat de installatie buiten werking is, moeten fietspaden ter plaatse van de zijweg uit de voorrang worden gehouden.
- Het kruispunt moet in alle richtingen berijdbaar zijn door trekkers met oplegger van 16,50 m. Langere voertuigen (tot 22 m) moeten gebruik kunnen maken van overrijdbaar verhoogde weggedeelten.
- De breedte van de opstelstroken is 3,00 m.
- De blokmarkering tussen de rijstroken is 0,45 m.
- Bij voetgangsoversteken worden kanalisatiestrepen toegepast, geen zebra.
- Langzaam verkeer mag niet meer dan vier rijstroken tegelijk oversteken zonder middengeleider.

- De samenvoeglengtes na de stopstreep zoals die in het Handboek Wegontwerp (CROW 164c) opgenomen zijn, gelden voor een nagenoeg recht wegvak waarop daadwerkelijk van rijstrook gewisseld kan worden.
- Verticale snelheidsremmende voorzieningen (plateaus) op de hoofdrijbaan worden niet toegepast.

Geometrie langzaam verkeer:

- Bij een GOW type I-weg (2x2) altijd een ongelijkvloerse oversteek voor fietsers en voetgangers.
- Bij een GOW type II-weg (1X2) met meer dan 4 opstelstroken ook altijd een ongelijkvloerse oversteek voor fietsers en voetgangers.
- Bij een GOW type II-weg (1x2) gelijk of minder dan 4 opstelstroken bij voorkeur ongelijkvloerse oversteek voor fietsers en voetgangers. Indien dat niet mogelijk is een middenberm van minimaal 3 m voor het oversteken in twee etappes toepassen en ruimte in de middenberm voor 2 fietsers naast elkaar per rijrichting.
- Is er een fietsoversteek die de provinciale weg kruist dan ook altijd een voetgangersoversteek realiseren, ongeacht of er een voetpad aanwezig is. Als twee fietspaden op dezelfde kruising de provinciale weg kruisen, kan volstaan worden met één voetgangersoversteek.
- Ook de zijweg(en) dient te worden voorzien van een voetgangersoversteek als deze anders lastig oversteekbaar is.

Snelheidsremmende voorzieningen

- Alleen toepassen bij bestaande VRI-kruisingen waar langzaam verkeer gelijkvloers oversteekt.
- In alle andere gevallen geen snelheidsremmende voorzieningen toepassen.

10.2.3. Werkwijze ontwerp

- Het schetsontwerp met de configuratie van het detectieveld en straatmeubilair wordt geleverd door een opdrachtnemer. Tevens levert deze de specificatie van het regelprogramma.
- De opdrachtnemer maakt een definitieve ontwerptekening en (RAW-)bestek op basis van het schetsontwerp en de uitgangspunten zoals opgenomen in dit handboek.
- Het bestek en het definitief ontwerp worden aangeleverd aan de provincie door de opdrachtnemer.
- De opdrachtnemer toont met een berekening aan dat al het verkeer binnen de gewenste maximale cyclustijden afgewikkeld kan worden.
- De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor de kwaliteit en de controle van de geleverde producten.

10.2.4. Capaciteit (zie ook paragraaf 8.5, pag. 95)

- Op een zijweg, niet zijnde een provinciale weg, mogen maximaal twee richtingen worden gecombineerd. Indien een gecombineerde rijstrook toegepast wordt, hangt de keuze van welke rijstroken gecombineerd worden af van de betreffende verkeersintensiteiten. Een (Lisa+, Cocon of VRI-Gen) berekening moet hierover uitsluitsel geven. Vaak wordt linksaf en rechtdoor gecombineerd en heeft de rechtafrichting een exclusieve rijstrook.
- Op de hoofdweg worden nooit rijrichtingen gecombineerd.
- De regeling moet zowel voldoen aan de eis van een minimalisering van de overgangsverliestijden als het bieden van voldoende flexibiliteit voor het efficiënt verwerken van verschillende belastingpatronen. De resultaten van berekeningen met Lisa+ of VRI-Gen, Cocon voor verschillende spitsperioden dienen te worden overlegd.
- Voor de berekening van de kruispuntcapaciteit wordt uitgegaan van prognosecijfers van 15 jaar na aanleg van de VRI-kruising.

10.2.5. Signaalgroepen

Voetgangersoversteekplaatsen:

Een voetgangersoversteekplaats kan uitgevoerd worden met 1, 2 of 4 signaalgroepen:

- 1 signaalgroep: bij korte voetgangersoversteekplaatsen zonder middengeleider.
- 2 signaalgroepen: bij korte oversteekplaatsen met middengeleider of lange oversteekplaatsen met middengeleider die niet maatgevend zijn in de regeling.
- 4 signaalgroepen: bij lange oversteekplaatsen met middengeleider die maatgevend zijn in de regeling.
- In de masten in de buitenbermen worden rateltickers geplaatst.

Fietsoversteekplaatsen:

- Normaal gesproken wordt een in twee richtingen bereden fietsoversteekplaats uitgevoerd met twee signaalgroepen.
- Alleen bij korte oversteeklengtes - drie rijstroken of minder - kan een fietsoversteek in twee richtingen ook uitgevoerd worden met één signaalgroep.
- Fietsoverstekken worden voorzien van wachttijdvoorspellers.

10.2.6. Lantaarns en masten

Constructie:

- Alle VRI-lantaarns zijn van metaal en voorzien van scharnierende deuren met vaste metalen zonnepetten.
- Ze worden voorzien van LED-II aspecten met blanke lenzen en demontabele metalen sjablonen.

Afmetingen Lantaarns:

De volgende lensdiameters worden toegepast:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| ▪ Autolantaarn | 300 mm; |
| ▪ Fiets- en voetgangerslantaarn | 200 mm; |
| ▪ Negenooog laag geplaatst | 200 mm (vierkant, fictieve diameter); |
| ▪ Negenooog hoog geplaatst | 300 mm (vierkant, fictieve diameter); |
| ▪ Voorwaarschuwingsein | 300 mm; |
| ▪ Wachtijdvoorspeller | 200 mm. |

Onderlicht:

Onderlichten dienen voorzien te zijn van volle kleurloze 90 mm lenzen. Er dienen lossen pijlsjablonen te kunnen worden toegepast. De LED-aspecten dienen door de automaat individueel bewaakt te kunnen worden

Autolantaarns:

De opstelling van lantaarns is conform de Regeling Verkeerslichten. De volgende aspecten hieruit worden benadrukt:

- Elke rijstrook heeft een eigen lantaarn.
- Deze lantaarn dient boven of direct naast de rijstrook geplaatst te worden. Er mag zich geen rijstrook bevinden tussen de lantaarn en de bijbehorende rijstrook.
- Bij twee kort achter elkaar geplaatste verkeerslichten moet voorkomen worden dat het tweede licht eerder op groen komt dan het eerste licht. In situaties waarin dit volstrekt onmogelijk is dient zeer veel zorg aan de lantaarnopstelling besteed te worden.
- Bij autorichtingen worden minimaal twee hoofdlantaarns toegepast. Indien slechts één hoofdlantaarn mogelijk is en deze op een unimast naast de weg staat, moet een onderlicht worden toegepast.
- De lantaarns moet worden voorzien van een achtergrondschild.

Fietslantaarns:

- Een fietslantaarn heeft 3 lenzen.
- Elke fietslantaarn heeft een achtergrondschild.
- Elke fietslantaarn heeft op dezelfde mast een onderlicht.
- Voor elke fietslantaarn staat een drukknop op een aparte drukknopmast.
- De fietsdrukknop is van hetzelfde type als de voetgangersdrukknop. (zie omschrijving bij de voetganger) en heeft wachtsignalering.

Voetgangerlantaarns:

- Bij voetgangers worden geen onderlichten toegepast.
- Voetgangerlantaarns hebben geen achtergrondschild.

Portalen en uitleggers, lantaarns:

Als niet direct naast een strook een lage lantaarn kan worden toegepast dan dient een hoge lantaarn boven een rijstrook te worden geplaatst. Dit kan aan een uitlegger of een portaal zijn. Een uitlegger mag nooit meer dan twee stroken overspannen. Bij drie of meer rijstroken dient een portaal te worden toegepast. Als een portaal of uitlegger wordt toegepast, dient boven elke rijstrook die het portaal of uitlegger overspant, een hoge lantaarn te worden toegepast.

Combinatie met openbare verlichting en bewegwijzering:

Het is verplicht bewegwijzering en OV-armaturen in een straal van 10 m van een verkeersregelininstallatie-mast, -uitlegger of -portaal te combineren. De borden en OV-armaturen dienen middels een opzetstuk op de verkeersregelininstallatie-mast/portaal/uitlegger geplaatst te worden. De minimale doorrijdhoogte bedraagt 5 m.

10.2.7. Overige signaalgevers

Rateltickers:

Elke voetgangersoversteekplaats moet voorzien zijn van 42 volt TEC-rateltickers. Rateltickers worden alleen gemonteerd in de buitenste voetgangersmasten. De rateltickers zitten niet in dezelfde masten als de bijbehorende lantaarns.

Wachttijdvoorspellers:

Wachttijdvoorspellers bevinden zich rechts naast de fietslantaarn op een opzetstuk op dezelfde mast. De wachttijdvoorspeller is een ring van witte LEDjes die aftelt naarmate de wachttijd korter wordt. In het midden wordt in rood het woord WACHT getoond.



Figuur 10.2 Wachttijdvoorspeller op lantaarn

Objectcamera

Het VRI kruispunt moet worden voorzien van een objectcamera. Deze camera moet worden aangesloten op de VM-desk van de provincie Zuid-Holland, zodat de afwikkeling van het verkeer op de VRI op afstand gemonitord kan worden. Hiervoor moeten een stroomvoorziening en ADSL-verbinding worden gerealiseerd. De locatie van de objectcamera moet worden afgestemd met de provincie.

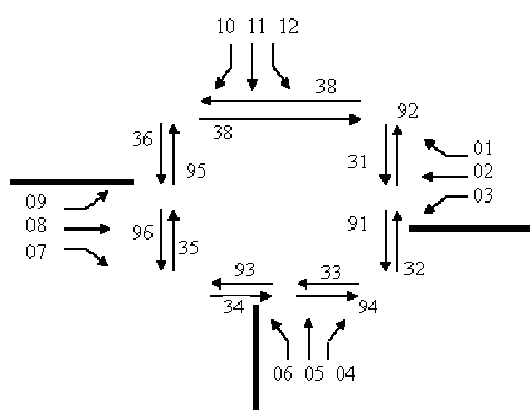
10.2.8. Detectie

Nummering:

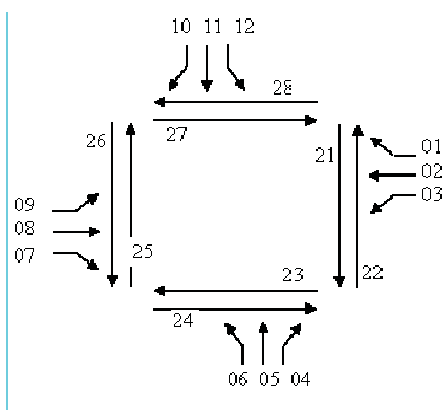
Een detector wordt genummerd volgens het patroon $Xy.z$

Hierin is

- X: detectortype, keuze uit D, DRK of V
 D: Massalus
 DRK: Druknop
 V: Videodetectielus;
- y: signaalgroepnummer, met voorloopnul voor de cijfers 1 t/m 9;
- z: volgnummer, met voorloopnul voor de cijfers 1 t/m 9, beginnend op de rechter rijstrook vanaf de stopstreep in stroomopwaartse richting. Bij elke volgende rijstrook wordt het volgnummer met 10 verhoogd. Ditzelfde principe geldt bij fietsdetectoren. Indien slechts één signaalgroep wordt gebruikt voor een in twee richtingen bereden fietspad, dan krijgen de detectoren behorend bij lantaarn x.1 de volgnummers 1 t/m 9 en de detectoren behorend bij x.3 de volgnummers 11 t/m 19.



Figuur 10.3 Volgorde met voetgangersoversteekplaatsen



Figuur 10.4 Volgorde met fietsers

In de software wordt een detector zonder punt weergegeven en x en y worden voorzien van een voorloopnul bij de cijfers 1 t/m 9.

Bij voetgangers en fietsers is het volgnummer van de drukknoop gelijk aan het volgnummer van de bijbehorende lantaarn. Bij fietsrichtingen kan het voorkomen dat de

drukknop hierdoor hetzelfde nummer heeft als een detectielus. Als dit in de software een probleem oplevert, dan dient het nummer van de massalus aangepast te worden. Een enkele drukknop in de middenberm voor twee signaalgroepen (bijvoorbeeld fc91 en fc92), krijgt het even signaalgroepnummer (drk92.1).

Detectiemethoden:

Auto

Als detectiemethode voor het autoverkeer worden massalussen toegepast. Videodetectie wordt alleen toegepast op plaatsen waar massalussen niet of nauwelijks zijn aan te brengen. Indien videodetectie toegepast wordt, moet per rijstrook minimaal één massalus aanwezig zijn als noodvoorziening.

Fiets

Fietsrichtingen beschikken over ten minste één en maximaal vier richtingsgevoelige massalussen en een drukknop. De drukknop bevindt zich aan een aparte drukknopmast aan de rechterzijde van de weg op 1 m voor de stopstreep. De fietslussen worden schuin gezaagd.

De drukknop dient voorzien te zijn van wachtsignalering die oplicht als de richting is aangevraagd.

Voetganger

Voetgangers beschikken over een gele drukknopbehuizing met zwarte drukknop en een ring van LED's voor de wachtindicatie. De knop verklikt elke aanvraag op de betreffende signaalgroep. Er geldt één uitzondering: als een voetgangersoversteek in twee of meer signaalgroepen is uitgevoerd, gaat de wachtindicatie in de middenberm niet branden bij een aanvraag van een drukknop in de buitenberm.

Detectielussen algemeen:

- Detectoren zijn nooit breder dan één rijstrook en worden naar de dichtstbijzijnde berm uitgezaagd. Het passief mag niet langer zijn dan twee rijstroken.
- Detectielussen worden altijd aangebracht in de onderlaag. De toplaag wordt pas aangebracht als de detectielussen zijn aangebracht. Alleen voor roodlichtcamera lussen geldt dit niet omdat i.v.m. de certificering de exacte positie op elk moment moet kunnen worden vastgesteld.
- Detectielussen worden afgevuld met koude voegvulling i.v.m. het milieubeleid van de provincie en het verbeteren van de arbeidsomstandigheden van de aanbrengers.

Detectiegebied en hiaatinstellingen:

Voor het autoverkeer wordt standaard de volgende detectorconfiguratie per rijstrook toegepast:

Tabel 10.1 Standaard detectorconfiguratie per rijstrook voor autoverkeer

	Koplus	Lange lus	1^e verweglus	2^e verweglus
Functie	aanvragen ⁶ + verlengen + tellen	aanvragen ⁷ + verlengen	Verlengen + aanvragen op hoofdrichtingen	Verlengen op hoofdrichtingen
Verlengen gedurende	koplusmaximum	maximum groentijd	maximum groentijd	Maximum groentijd
Koplusmax. (s)	6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Afstand stopstreep (m)	1	10-20 ⁸	Rechtdoor 70 afslaand 60	Rechtdoor 100
Lengte (m)	1	20	1	1
Breedte (m)	Rijstrookbreedte minus 2*0,5 m	1	Rijstrookbreedte minus 2*0,5 m	Rijstrookbreedte minus 2*0,5 m
Hiaattijd (s)	2,5	0 à 1 ⁹	2,5 à 3 ¹⁰	2,5 à 3 ¹¹
Bezettijd (s)	3	0	0	0

De uitgebreide detectieconfiguratie is opgenomen in de Standaard Functionele Specificatie.

⁶ Niet tijdens geel en garantierood.

⁷ Niet tijdens geel.

⁸ Afhankelijk van snelheid en intensiteit. Hoofdrichtingen rechtdoor 20 meter, afslaande richtingen met weinig verkeer 10 m.

⁹ Voorkeur 0 s. Bij richtingen zonder verweglus en met veel verkeer of op een helling is 1 s nodig.

¹⁰ De hiaattijd kan als volgt berekend worden: afstand tussen verweglus en lange lus minus 5 meter (voertuiglengte) gedeeld door 10 m/s.

¹¹ De hiaattijd kan als volgt berekend worden: afstand tussen verweglus en lange lus minus 5 meter (voertuiglengte) gedeeld door 10 m/s.

Detectie bij turbopleinen:

Het detectieveld bij turbopleinen is afwijkend van een normaal kruispunt. Bij een turboplein wordt op de aanvoertakken standaard de volgende detectorconfiguratie per rijstrook toegepast:

Tabel 10.2 Standaard detectorconfiguratie per rijstrook op de aanvoertakken bij een turboplein

	Koplus	Lange lus	Verweglus
Functie	Aanvragen ¹² + verlengen + tellen	Aanvragen ¹³ + verlengen	Verlengen
Verlengen gedurende	Koplusmaximum	Maximum groentijd	Maximum groentijd
Koplusmax. (s)	8		
Afstand stopstreep (m)	1	15	70
Lengte (m)	1	20	1
Breedte (m)	Rijstrookbreedte minus 2*0,5 m	1	Rijstrookbreedte minus 2*0,5 m
Hiaattijd (s)	2,5	0	3

De buitenste signaalgroepen op het plein (fc62, fc65, fc68 en fc71) hebben per rijstrook de volgende detectorindeling:

Tabel 10.3 Detectorindeling per rijstrook buitenste signaalgroepen op het turboplein

	Koplus	Lange lus	Filelus
Functie	Aanvragen ¹⁴ + verlengen + tellen	Aanvragen ¹⁵ + verlengen	Gekoppeld aan twee filelingrepen, zie FS
Verlengen gedurende	Koplusmaximum	Maximum groentijd	Maximum groentijd
Koplusmax. (s)	8		
Afstand stopstreep (m)	1	15	n.v.t. ¹⁶
Lengte (m)	1	20	8
Breedte (m)	Rijstrookbreedte minus 2*0,5 m	1	Rijstrookbreedte minus 2*0,5 m
Hiaattijd (s)	2,5	0	3

¹² Niet tijdens geel en garantierood.

¹³ Niet tijdens geel.

¹⁴ Niet tijdens geel en garantierood.

¹⁵ Niet tijdens geel.

¹⁶ De plaats van de filelus wordt niet bepaald door de stopstreep. De lus van de betreffende richting ligt vanaf de stopstreep in stroomopwaartse richting gezien op de rijstrook die de rotonde blijft volgen. De lus ligt op het conflictvlak waar de naastliggende linksafbeweging het plein oprijdt. Voorbeeld: De filelus van fc62 ligt op het conflictvlak fc66-fc03 met de stroomafwaartse zijde op de rechter kantstreep van fc03.

De binnenste signaalgroepen op het plein (fc63, fc66, fc69 en fc72) hebben per rijstrook de volgende detectorindeling:

Tabel 10.4 Detectorindeling per rijstrook binnenste signaalgroepen op het turboplein

Lange lus	
Functie	Aanvragen ¹⁷ + verlengen
Verlengen gedurende	Maximum groentijd
Koplusmax. (s)	n.v.t.
Afstand stopstreep (m)	1
Lengte (m)	20
Breedte (m)	1
Hiaattijd (s)	0

De uitgebreide detectieconfiguratie van een turboplein is opgenomen in de Standaard Functionele Specificatie.

Fietsdetectie:

Fietsrichtingen beschikken over ten minste één en maximaal vier massalussen en een drukknop. De drukknop bevindt zich aan een aparte drukknopmast aan de rechterzijde van de weg op 1 m voor de stopstreep. De fietslussen worden schuin gezaagd. Zie voor fietsdetectie bij VRI-kruispunten tabel 10.5.

Tabel 10.5 Fietsdetectie VRI-kruispunt

	Bij stopstreep	Op afstand
Aantal detectielussen:		
In 1 richting bereden	1	1
In 2 richtingen bereden	2	2
Functie	Aanvragen + verlengen	Aanvragen + verlengen
Aanvraag richtinggevoelig	Ja	Ja
Verlengen richtinggevoelig	Ja	Ja
Afstand stopstreep (m)	Min. 1 en 3 tot max. 5 en 7 (voorkeur)	21 en 19
Afstand tussen beide lussen (m)	1	1
Lengte (m)	1 en 1	1 en 1
Breedte (m)	2 en 2	2 en 2
Hiaattijd (s)	2,5	5
Bezettijd (s)	0	0

¹⁷ Niet tijdens geel en garantierood.

KAR:

Er dient altijd een KAR-ontvanger met antenne te worden aangebracht, ook als er op het moment van aanleg geen buslijnen rijden over de betreffende kruising. Voor elke signaalgroep waarop auto's kunnen rijden dient in de software een KAR-ingreep te worden opgenomen. Tevens dient er op een busbaan een gewone detectielus te worden aangebracht op 5 m voor de stopstreep van 1x3 m.

File-detectie:

Voor file-detectie worden massalussen gebruikt van 6x1 m.

Detectie t.b.v. roodlichtcamera's:

Indien roodlichtcamera toegepast worden, dan liggen deze bij voorkeur na de stopstreep in het volgende stramien:

Tabel 10.6 Detectie t.b.v. roodlichtcamera's na stopstreep

	Na stopstreep (m)	Lengte (m)
1e roodlichtcamera / snelheidslus	1	1
Afstand tussen beide lussen (m)		3
2e roodlichtcamera / snelheidslus	5	1

RLC-lussen mogen niet op een plateau aangebracht worden. Als de RLC-lussen niet na de stopstreep kunnen liggen, door bijvoorbeeld de aanwezigheid van een kunstwerk, dan liggen ze voor de stopstreep in het volgende stramien:

Tabel 10.7 Detectie t.b.v. roodlichtcamera's voor stopstreep

	Voor stopstreep (m)	Lengte (m)
1e roodlichtcamera / snelheidslus	1	1
Afstand tussen beide lussen (m)		1
VRI-koplus	3	1
Afstand tussen beide lussen (m)		1
2e roodlichtcamera / snelheidslus	5	1

10.2.9. File-ingrepen

- File-ingrepen kunnen zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts plaatsvinden.
- Stroomopwaarts leidt een file-ingreep tot een langere maximumgroentijd.
- Stroomafwaarts zijn file-ingrepen beperkt tot een kortere groentijd of blokkade van de voedende richtingen. Dit doseren of blokkeren moet softwarematig instelbaar zijn. Een file-ingreep op basis van lussen mag nooit oneindig blokkeren.
- Waar nodig dient een matrixbord te worden aangebracht om de "FILE" melding aan de weggebruikers te communiceren.

10.2.10. Communicatie

- De VRI moet worden aangesloten op de Ivera-centrale inclusief levering van de benodigde licentie.
- Communicatie van de VRI vindt plaats via een ADSL- of glasvezelverbinding middels een VPN-tunnel.
- De VRI moet aangesloten op de kwaliteitscentrale inclusief levering van de benodigde licentie.
- De VRI moet door middel van glasvezel worden verbonden met de aanliggende VRI's, zodat deze met elkaar kunnen communiceren.

10.3. Verhardingsopbouw

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

10.3.1. Referentiekader

- CROW, Standaard RAW bepalingen 2010;
- Nationaal pakket Duurzaam bouwen GWW;
- Besluit Bodemkwaliteit;
- Afwegingskader voor geluidreducerende maatregelen bij provinciale wegen, <http://www.ipo.nl/nieuws/afwegingskader-voor-geluidreducerende-maatregelen-bij-provinciale>

10.3.2. Aandachtspunten

- Bij totale reconstructie dient men te allen tijde onderzoek te doen naar het draagvermogen van de ondergrond, situatie en realistische grondmaten en de verkeersintensiteit. Hieruit kan men dan de soort en de toe te passen dikte van de fundering en asfaltlagen bepalen.
- De bovenlaag van de bermten moet afgewerkt worden zodat deze aansluit op de onderkant deklaag. De grond moet voldoen aan de Bodemkwaliteitskaart van de betreffende gemeente Gestreefd wordt naar toepassing van secundaire bouwstoffen.

- Vanuit duurzaam wegbeheer wordt het afwegingskader voor geluidreducerende maatregelen bij provinciale wegen gebruikt om te bepalen welke maatregelen worden toegepast.

10.3.3. Programma van eisen

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor de verhardingsopbouw bij een kruispunt met een verkeersregelininstallatie.

Algemeen:

- Het wegdek moet horizontale krachten van remmende en optrekkende auto's kunnen opnemen zonder plastisch te vervormen.
- De rijbaan moet daarom vanaf de verst gelegen detectielussen tot aan de stopstreep worden voorzien van een combinatie deklaag (kunststofcement slurry), met een maximum afstand van 100 m vanaf de stopstreep. Indien de VRI is voorzien van een snelheid- en roodlichtcamera, dan dient deze combinatie deklaag te worden aangebracht tot twee meter na de stopstreep.
- Het kruispunt moet hierbij volledig worden afgesloten voor verkeer, in verband met het 24 uur drogen van de combinatie deklaag.
- In het algemeen is categorie vrachtauto-intensiteit B van toepassing. De categorie vrachtauto-intensiteit moet worden bepaald op basis van de verkeersintensiteiten (Standaard RAW bepalingen 2010 tabel 31.19).
- Stroefheidsmetingen van het nieuwe wegdek dienen plaats te vinden voordat de detectielussen worden aangebracht om het bitumen niet te beschadigen.
- Levensduur en constructieopbouw bepalen aan de hand van een asfaltonderzoek (constructieboringen, gedetailleerde visuele inspectie en valgewichtdeflectiometingen). Uitvoering en verwerking van valgewichtdeflectiometingen en gedetailleerde visuele inspecties moeten voldoen aan de eisen zoals gesteld in bijlage D.
- Ontwerplevensduur verhardingsconstructie 20 jaar.
- Minimale asfaltconstructiedikte 150 mm.
- Afwijkingen ten opzichte van standaard verhardingsopbouw motiveren.
- Drooglegging ten minste 1,00 m.

In tabel 10.8 is de standaard verhardingsopbouw voor een VRI kruispunt weergegeven.

Tabel 10.8 Standaardverhardingsopbouw VRI-kruispunt

Laag	Type	Dikte
Deklaag	Combinatie deklaag / Scorepave Afstrooien met steenslag 1/3 (2,0 kg/m ²)	50 mm
Tussenlaag	AC 16 bind TL-B AC 22 bind TL-B	40 - 50 mm 60 mm
Onderlagen	AC 22 base OL-B	60 - 90 mm (per laag)
Fundering	Hydraulisch menggranulaat (of gelijkwaardig)	250 - 400 mm
Zandbed		minimaal 500 mm

Bouwstoffen:

- Voor te gebruiken toeslagmateriaal gelden de hardheidseisen conform NEN-EN 13043-2003.
- Polymeerbitumen toepassen voor gemodificeerd asfalt.
- Asfaltgranulaat in PMA-mengsels en deklagen is niet toegestaan.
- Op kruispunten is het gebruik van geluidsreducerend asfalt niet toegestaan vanwege het wringende verkeer.

Afwatering:

- Overal zorgdragen voor goede afwatering.
- Afwatering langs banden met kopse klinkers (BSS, grijs) waar het afschot in verwerkt is.

Afwerking bermen:

- De bovenlaag van de bermen moet worden afgewerkt zodat deze aansluit op de onderkant deklaag.
- De grond moet voldoen aan de Bodemkwaliteitskaart van de betreffende gemeente.
- Gestreefd wordt naar toepassing van secundaire bouwstoffen.

Kruispunt met verkeersreginstallatie

11. Voorrangskruispunt

11.1. Vormgeving

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

11.1.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 164d Handboek wegontwerp - Erftoegangswegen.

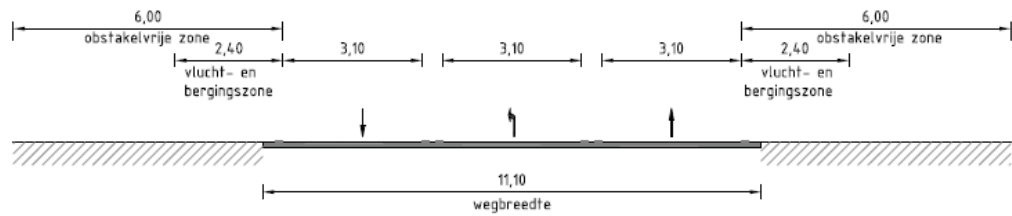
11.1.2. Aandachtspunten

- Voorkomen van conflictafdekking;
- Voorkomen van snelle opeenvolging van de cycli waarnemen - verwerken - beslissen – handelen;
- Veiligheid fietsoversteek.

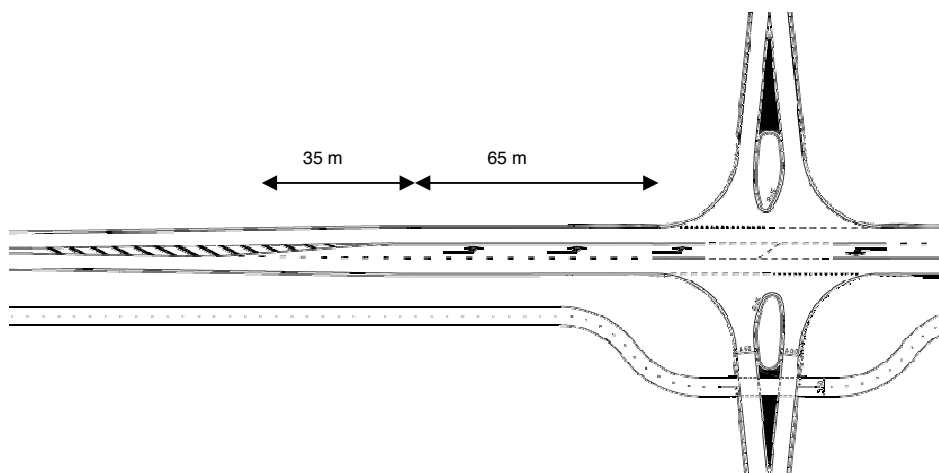
11.1.3. Programma van eisen

Voor het ontwerp van een voorrangskruising is een standaardtekening beschikbaar, zie tekening H011 in bijlage A, Standaardtekening voorrangskruising, overzichtstekening.

- Het kruispunt moet voorzien zijn van linksafstroken, indien er op de hoofdrichting minimaal 50 voertuigen per dag linksafslaan.
- Breedte rijstroken is 3,10 m.
- De blokmarkering tussen de doorgaande rijstrook en linksafvak is 0,45 m.
- Een verhoogde middengeleider wordt toegepast indien een belangrijke fietsroute de provinciale weg kruist.
- Als er geen middengeleider wordt toegepast worden de linksafvakken door middel van markering aangegeven. Zie hiervoor de figuren 11.1 en 11.2.
- Rechtsafstroken worden niet toegepast, in verband met de kans op afdekongevallen. De situatie is alleen van toepassing op ongeregelde voorrangskruispunten met zijwegen waarop verkeer in de richting van het kruispunt is toegestaan. Voor halve aansluiting waarbij het verkeer uit de zijweg door middel van een eigen strook invoegt en de hoofdrijbaan niet kruist, is dit niet van toepassing.
- Het kruispunt moet in alle richtingen berijdbaar zijn door trekkers met opleggers van 16,50 m. Langere voertuigen (tot 22 m) moeten gebruik kunnen maken van verhoogd overrijdbare weggedeelten.



Figuur 11.1 Dwarsprofiel t.h.v. linksafvak



Figuur 11.2 Linksafvak bij voorrangskruispunt

11.2. Belijning

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

11.2.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 164d Handboek wegontwerp - Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen.

11.2.2. Programma van eisen

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor de belijning op voorrangskruispunten.

Kantmarkering op toeleidende wegen:

Bij de overgang van een rechtstand naar een kruispunt wordt de kantmarkering doorgetrokken.

De doorgetrokken kantmarkering begint minimaal:

- Ter hoogte van het puntstuk voor het middeneiland.
- Bij het begin van een opstelvak (indien puntstuk ontbreekt).
- 100 m voor de kruising (indien puntstuk en opstelvakken ontbreken).

11.3. Verhardingsopbouw

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

11.3.1. Referentiekader

- CROW, Standaard RAW bepalingen 2010;
- Nationaal pakket Duurzaam bouwen GWW;
- Besluit Bodemkwaliteit;
- Afwegingskader voor geluidreducerende maatregelen bij provinciale wegen, <http://www.ipo.nl/nieuws/afwegingskader-voor-geluidreducerende-maatregelen-bij-provinciale>

11.3.2. Aandachtspunten

- De opbouw van de verhardingsconstructie is conform de asfaltconstructie van een gebiedsontsluitingsweg.
- Bij totale reconstructie, dient men te allen tijde onderzoek te doen naar het draagvermogen van de ondergrond, situatie en realistische grondmaten en de verkeersintensiteit. Hieruit kan men dan de soort en de toe te passen dikte van de fundering en asfaltlagen bepalen.
- De bovenlaag van de bermten moet afgewerkt worden zodat deze aansluit op de onderkant deklaag. De grond moet voldoen aan de bodemkwaliteitskaart van de betreffende gemeente. Gestreefd wordt naar toepassing van secundaire bouwstoffen.
- Vanuit duurzaam wegbeheer wordt het afwegingskader voor geluidreducerende maatregelen bij provinciale wegen gebruikt om te bepalen welke maatregelen worden toegepast.

11.3.3. Programma van eisen

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor de verhardingsopbouw van voorrangskruispunten.

Algemeen:

- In het algemeen is categorie vrachtautointensiteit B van toepassing. De categorie vrachtautointensiteit moet worden bepaald op basis van de verkeersintensiteiten (Standaard RAW bepalingen 2010 tabel 31.19)
- Levensduur en constructieopbouw bepalen aan de hand van een asfaltonderzoek (constructieboringen, visuele inspectie en valgewichtdeflectiemetingen). Uitvoering en verwerking van valgewichtdeflectiemetingen en gedetailleerde visuele inspecties moeten voldoen aan de eisen zoals gesteld in bijlage D.
- Ontwerplevensduur verhardingsconstructie 20 jaar.
- Minimale asfaltconstructiedikte 150 mm.
- Afwijkingen ten opzichte van standaard verhardingsopbouw motiveren.
- Drooglegging ten minste 1,00 m.

In tabel 11.1 is de standaard verhardingsopbouw voor een voorrangskruispunt weergegeven.

Tabel 11.1 Standaardverhardingsopbouw voorrangskruispunt

Laag	Type	Dikte
Deklaag	SMA -NL 11B 70/100 Afstrooien met steenslag 1/3 (2,0 kg/m ²) of 2/6 (2,0 kg/m ²) conform CROW 199	35 mm
Tussenlaag	AC 16 bind TL-B AC 22 bind TL-B	40 - 50 mm 60 mm
Onderlagen	AC 22 base OL-B	60 - 90 mm (per laag)
Fundering	Hydraulisch menggranulaat (of gelijkwaardig)	250 - 400 mm
Zandbed		minimaal 500 mm

Bouwstoffen:

- Voor te gebruiken toeslagmateriaal gelden de hardheidseisen conform NEN-EN 13043-2003.
- Polymeerbitumen toepassen voor gemodificeerd asfalt.
- Asfaltgranulaat in PMA-mengsels en deklagen is niet toegestaan.
- Op kruispunten en toeleidende wegen is het gebruik van geluidsreducerend asfalt niet toegestaan vanwege het wringende verkeer.

Afwerking bermen:

- De bovenlaag van de bermen moet worden afgewerkt zodat deze aansluit op de onderkant deklaag.
- De grond moet voldoen aan de Bodemkwaliteitskaart van de betreffende gemeente.
- Gestreefd wordt naar toepassing van secundaire bouwstoffen.

11.4. Snelheidsremmende voorzieningen

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

11.4.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 164d Handboek wegontwerp - Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 172 Richtlijn verkeersdrempels;
- CROW publicatie 244 Richtlijn verkeersplateaus;
- CROW Infoblad 610 Drempels en plateaus.

11.4.2. Aandachtspunten

- Het toepassen van snelheidsremmende voorzieningen is afhankelijk van het ongevallenpatroon en de verkeersintensiteiten op de zijwegen.

11.4.3. Programma van eisen

- Snelheidsremmende voorzieningen (plateaus) kunnen eventueel worden aangebracht op de zijtakken.
- Snelheidsremmende voorzieningen (plateaus) op de hoofdrijbaan worden niet toegepast.

11.5. Fietsoversteek

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

11.5.1. Referentiekader

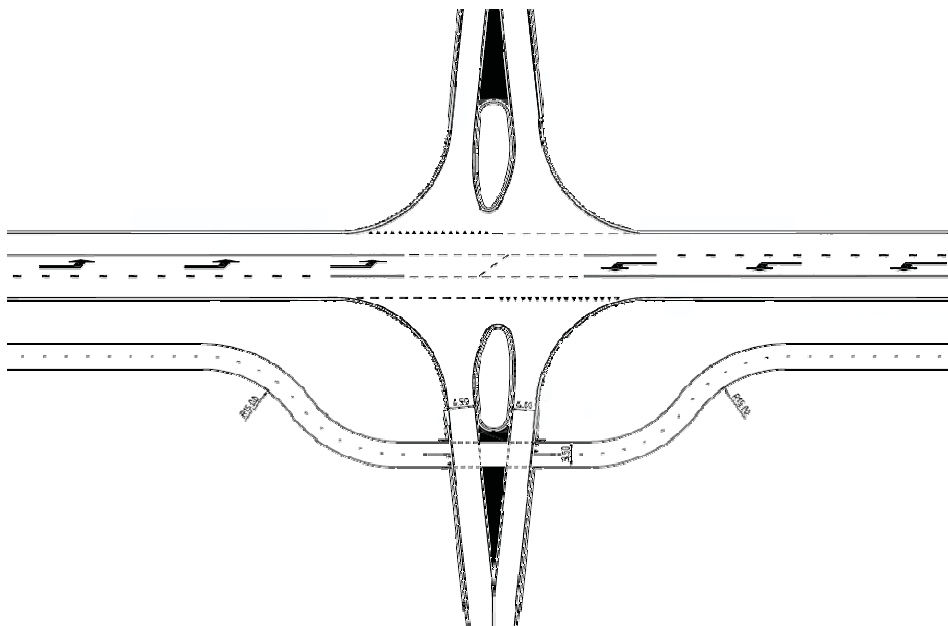
- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 164d Handboek wegontwerp - Erftoegangswegen.

11.5.2. Aandachtspunten

- Voorkomen van conflictafdekking.
- Voorkomen van snelle opeenvolging van de cycli waarnemen - verwerken - beslissen - handelen.

11.6. Programma van eisen

- Fietzers uit de voorrang bij een gelijkvloerse fietsoversteek over de doorgaande provinciale weg.
- Buiten de bebouwde kom moeten fietspaden ter plaatse van de zijweg worden uitgebogen en uit de voorrang worden gehouden. Zie figuur 11.3.
- De fietsoversteek wordt uitgevoerd door middel van kanalisatiestrepen.
- Ook binnen de bebouwde kom verdient het uitbuigen van fietspaden de voorkeur.



Figuur 11.3 Uitbuigen fietspad bij voorrangskruispunt

12. Dynamisch Route Informatie Paneel (DRIP)

12.1. Vormgeving

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

12.1.1. Referentiekader

- CROW-publicatie 202 Handboek veilige inrichting van bermen Niet Autosnelwegen;
- CROW-publicatie 164 Handboek Wegontwerp;
- CROW-publicatie 268 Selectieve toegang en doseren;
- CROW-publicatie 290 Handboek Verkeersmanagement;
- Richtlijn Informatievoorziening op (berm)DRIPs, RWS-DVS, versie 1.0, 15-12-2010;
- Van toepassing zijn de volgende normen en richtlijnen (voor alle genoemde documenten geldt de meest recente versie):
 - NEN-EN 12966-1 + A1:2009 Deel 1: Productnorm;
 - NEN-EN 12966-1 + A1:2009 Deel 1: Productnorm;
 - NEN-EN 12966-2 Deel 2: Typekeuring;
 - NEN-EN 12966-3 Deel 3: Fabrieksproductie controle;
 - NEN-1010 Aarding;
 - NEN-6700 Draagconstructies;
 - NEN-6702 Draagconstructies;
 - NEN-EN-ISO 2813:1999 Verven en vernissen - Metingen van de glans (spiegelende reflectie) van niet-metallieke verflagen onder 20°, 60° en 85°;
 - NEN-EN-IEC 60529:1992 + A1:2000 Beschermingsgraden van omhulsels (IP-codering).

12.1.2. Aandachtspunten

- DRIPs zijn bedoeld om weggebruikers te informeren, te waarschuwen en te adviseren over reistijden over (twee) alternatieve routes, over congestie, incidenten, wegwerkzaamheden, evenementen, e.d.;
- De provincie kent twee verschillende soorten DRIPs:
 - BermDRIPs: permanent opgesteld met de mast in de berm geplaatst (zie afbeelding 12.1);
 - Tekstkarren/informatiewagens c.a. voor tijdelijke toepassingen (zie afbeelding 12.2).



Figuur 12.1 BermDRIP



Figuur 12.2 Tekstkar / informatiewagen

De provincie heeft de keus uit vier typen bermDRIPs, type A t/m D. Belangrijke overwegingen bij de keuze voor de variant bermDRIP zijn: hoeveelheid te tonen informatie, geldende maximum snelheid, aantal rijstroken en inpassing in de omgeving. De volgende vier typen bermDRIPs worden onderscheiden:

- o type A met 192x128 full-colour beeldpunten (bxh) en een beeldpuntafstand van 10 mm, bedoeld voor 50 en 60 km/u wegen;
- o type B met 192x128 full-colour beeldpunten (bxh) en een beeldpuntafstand van 12 mm, bedoeld voor 80 km/u wegen;
- o type C met een beeldpuntafstand van 20 mm, bedoeld voor 50 en 60 km/u wegen. Dit type is vergelijkbaar met het zogenoemde type 3 van RWS en kent 4 varianten:
 1. brede variant, 112x80 gele beeldpunten (bxh);
 2. smalle variant, 80x80 gele beeldpunten (bxh);
 3. brede variant, 112x80 full-colour beeldpunten (bxh);
 4. smalle variant, 80x80 full-colour beeldpunten (bxh).
- o type D met 144x96 witte+rode beeldpunten (bxh) en een beeldpuntafstand van 20 mm, bedoeld voor 70 en 80 km/u wegen. Dit type is vergelijkbaar met het zogenoemde type 2 van RWS.

12.2. Programma van eisen

12.2.1. Algemene producteisen

- DRIPs dienen aan alle eisen uit NEN-EN 12966-1 + A1:2009 (Variabele verkeersborden – Deel 1: Productnorm), NEN-EN 12966-2 (Deel 2: Typekeuring) en NEN-EN 12966-3 (Deel 3: Fabrieksproductie controle), van de Europese norm voor Variable Message Signs, te voldoen met gebruik van de in die norm vermelde prestatieklassen;
- Elke DRIP dient te worden voorzien van een CE-markering op het product conform NEN-EN 12966. Tevens dient de CE certificering te worden aangetoond met een CE certificaat. Eventueel mag dat na gunning maar in ieder geval voorafgaand aan plaatsing aan deze eis worden voldaan;
- De leverancier moet middels een kwaliteitssysteem aantoonbaar maken dat aan de norm wordt voldaan;
- BermDRIPs bestaan uit de volgende componenten:
 - Informatiepaneel: dit is een paneel voorzien van een beeldvlak ten behoeve van het tonen van zowel tekst als grafische symbolen;
 - Overige componenten, bestaande uit:
 - Apparatuurkast voor de bemeterde energieaansluiting en eventueel elektronica voor communicatie en aansturing;
 - Ondersteuningsconstructie voor het dragen en bevestigen van het informatiepaneel, dat is voorzien van instelmogelijkheden van de zichthoeken van het informatiepaneel (om de horizontale en om de verticale as);
 - Mast;
 - Fundatie.

12.2.2. Teksten en afbeeldingen

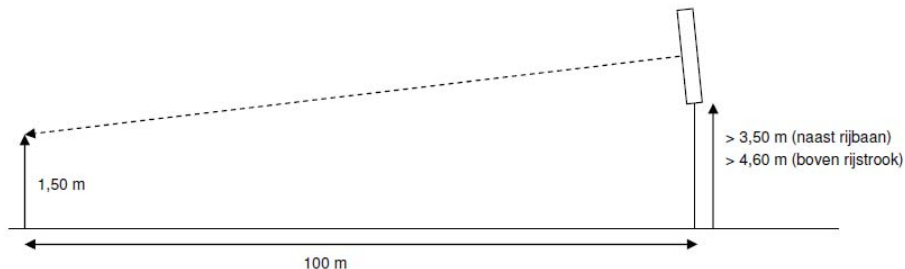
- De tekststrategie op zowel de permanent opgestelde als op de tijdelijk opgestelde DRIPs dient uniform te zijn en te voldoen aan landelijke afspraken. De provincie hanteert de 'Richtlijn Informatievoorziening op (berm)DRIPs' waarin een groot aantal afspraken is vastgelegd (zie referentiekader). Deze (landelijke) Richtlijn wordt met enige regelmaat aangevuld met actuele toepassingen;
- De hoeveelheid te tonen informatie naar de weggebruiker dient beperkt te zijn tot 4-5 informatie-elementen in verband met de beperkt beschikbare leestijd;
- Als lettertype dient in ieder geval te worden gebruikt: Arial proportioneel;
- Het toegepaste lettertype dient op de verschillende typen DRIPs visueel hetzelfde te zijn;
- De verschillende typen DRIPs dienen onderstaande letterhoogtes te kunnen tonen, die de provincie toepast:
 - 180/130/Ee bij 50 en 60 km/u wegen;
 - 220/160/Ee bij 80 km/u wegen.

- Als een DRIP tijdelijk geen functie heeft staat deze op 'zwart' met links onder een witte punt zodat de weggebruiker ziet dat de DRIP uitstaat. De provincie hanteert geen mottoteksten.

12.2.3. Locatie en zichtbaarheid

Voor onderstaande eisen die aanvullend zijn op [NEN-EN 12966] geldt dat schriftelijk het voldoen aan deze eisen moet worden aangetoond, indien mogelijk aan de hand van verklaringen van door de Europese overheid geaccrediteerde instanties. Eventueel mag pas ná gunning, maar in ieder geval voorafgaand aan plaatsing, aan deze eis worden voldaan:

- DRIPs dienen geplaatst te worden vóór een keuzepunt in het verkeersnetwerk, op zodanige wijze dat de weggebruiker voldoende tijd heeft om van zijn/haar voorgenomen route af te wijken;
- Het aantal en de exacte locatie voor elke DRIP dienen bepaald te worden in een locatiestudie. Plaatsing van de DRIPs geschiedt conform dit document. Alleen met schriftelijke toestemming van de provincie kan hiervan worden afgeweken;
- DRIPs dienen in de berm te worden geplaatst conform het bestek en de Richtlijn veilige inrichting van bermen Niet Autosnelwegen (CROW). Hierbij wordt uitgegaan van de meest recente en geldende richtlijn of publicatie;
- Op wegen binnen de bebouwde kom en op erftoegngswegen dienen DRIPs in beginsel buiten de obstakelvrije zone te worden geplaatst;
- Op wegen buiten de bebouwde kom, met uitzondering van erftoegangswegen, mogen de DRIPs binnen de obstakelvrije zone geplaatst mits ze worden afgeschermd door middel van een afschermvoorziening. Voor de minimale afstanden wordt hierbij naar hoofdstuk 6 verwezen;
- Elke DRIP dient zodanig te worden geplaatst dat de optische nul-as van de voorzijde van het beeldvlak kan worden gericht op een punt 100 m voor het paneel, op 1,50 m hoogte boven het wegdek voor het tegemoetkomende verkeer (zie figuur 12.3);
- De hoogte van de onderkant van het beeldvlak ten opzichte van het niveau van de rijbaan bedraagt minimaal 3,50 m, zowel binnen als buiten de bebouwde kom. Indien een gedeelte van de het paneel boven een rijstrook wordt geplaatst, dient deze hoogte minimaal 4,60 m te bedragen (zie figuur 12.3).



Figuur 12.3 Plaatsing DRIP

- De eisen aan afschermvoorzieningen zijn van toepassing, zoals omschreven in hoofdstuk 6 en bijlage B.

12.2.4. Beheer en onderhoud

- De mate van het benodigde regulier onderhoud voor ieder onderdeel van de DRIP dient, wat betreft handelingen en kosten en tijdschema, inzichtelijk te worden gemaakt in een overzicht.
- Indien er onderhoudsmiddelen nodig zijn moeten deze in een bijgeleverde lijst zijn vastgelegd met bestelnummers.
- De naleverbaarheid van gebruikte materialen of gelijkwaardige materialen dient minimaal 10 jaar te zijn.

12.2.5. Optische eisen

- Het beeldvlak van het informatiepaneel dient beelden (bitmaps) met zowel teksten als grafische symbolen en verkeerstekens te kunnen weergeven. Opdat de beelden voor de weggebruikers voldoende duidelijk zichtbaar en begrijpelijk kunnen worden weergegeven, dient het beeldvlak aan de volgende eisen te voldoen:
 - Het beeldvlak dient geheel voorzien te zijn van beeldpunten ('full-matrix');
 - Het beeldvlak dient vrij programmeerbaar te zijn (elk beeldpunt kan afzonderlijk worden aangestuurd);
 - De beeldpuntafstand (de hart-op-hart afstand tussen twee naast elkaar gelegen beeldpunten) is in horizontale en verticale richting gelijk.
- Bij een beeldpunt in de kleur geel is het beeldpunt voorzien van een gele LED. Bij een beeldpunt in de kleur wit/rood is het beeldpunt voorzien van witte en rode LEDs. Bij full-colour bestaat het beeldpunt uit meerdere LEDs waarmee de benodigde kleuren volgend de in de norm vastgestelde coördinaten worden weergegeven;

Dynamisch Route Informatie Paneel (DRIP)

- Per variant wordt een maximum afmeting van het beeldvlak voorgeschreven:
 - type A: maximaal 2000 mm breed en 1350 mm hoog;
 - type B: maximaal 2400 mm breed en 1600 mm hoog;
 - type C: maximaal 1300 mm breed en 920 mm hoog voor de brede variant en maximaal 920 mm breed en 920 mm hoog voor de smalle variant;
 - type D: maximaal 1650 mm breed en 1100 mm hoog.
- Het informatiepaneel van elke DRIP moet aan alle eisen van [NEN-EN 12966] voldoen met inachtneming van de prestatie-classificaties zoals opgenomen in de volgende tabellen.

Tabel 12.1 Prestatie-classificaties bermDRIPs typen A, B en C

Nr.	Onderwerp	Klasse	Toelichting
A	Temperatuur	T2	Bereik in de klimaatzone (buiten): -25°C tot +55°C
B	Bescherming	P2	Gelijk aan IP55 (spuitwaterdicht conform IEC 60529:1989+A1: 1999/C1: 2003)
C	Kleur voor tekst en pictogram	C2	Wit
		C1	Geel
		C2	Rood
		C2	Blauw
		C2	Groen
D	Luminantie (La)	L2	
E	Luminantie verhoudingen	R2	
F	Bundelbreedte	B5	Horizontaal +15/-15
			Verticaal +0/-5

Tabel 12.2 Prestatie-classificaties bermDRIPs type D

Nr.	Onderwerp	Klasse	Toelichting
A	Temperatuur	T2	Bereik in de klimaatzone (buiten): -25°C tot +55°C
B	Bescherming	P2	Gelijk aan IP55 (spuitwaterdicht conform IEC 60529:1989+A1: 1999/C1: 2003)
C	Kleur voor tekst en pictogram	C1	Wit
		C2	Rood
D	Luminantie (La)	L3	
E	Luminantie verhoudingen	R2	
F	Bundelbreedte	B3	Horizontaal +10/-10
			Verticaal +0/-5

- Gelijkmaticgheid lichtkleur en intensiteit lichtsterkte: aangetoond moet kunnen worden, dat de kwaliteit van de bermDRIP voldoet en gedurende de gebruikspaneeide van minimaal 10 jaar blijft voldoen aan de kwaliteit en prestatie van het ITT model en de NEN-EN 12966-1;
- Beeldflikkering: indien bij het visueel opbouwen van een beeld een scan methode wordt gebruikt, mag geen beeldopbouw of beeldflikkering zichtbaar zijn. Ook in gedimde toestand moet het informatiepaneel voldoen aan de vermelde eisen m.b.t. beeldflikkering in de NEN-EN 12966;
- Aanpassing aan de omgevingsverlichting:
 - Ter voorkoming van overstraling dient een dimmechanisme toegepast te worden dat, aan de hand van de gemeten gemiddelde waarde van het omgevingslicht gedurende elke 30-60 sec, de luminantie van het beeldvlak automatisch traploos binnen maximaal 10 sec aanpast conform de tabellen 4a-4f van NEN-EN 12966;
 - Lichtmeting dient plaats te vinden aan de voorzijde en achterzijde van het informatiepaneel;
 - Per kleur dient bij dimming een luminantieverhouding gerealiseerd te worden waarbij voldaan wordt aan de geëiste klasse in de NEN-EN 12966-1;
 - Het relatieve niveau voor de dimming dient (als referentieniveau) instelbaar te zijn i.v.m. plaatsing van de bermDRIP in de nabijheid van maskerende objecten (bijvoorbeeld gebouwen of bomen);
 - Onjuiste dimming door invallend licht van nabije openbare of andere kunstmatige verlichting dient te worden voorkomen of tegengegaan.
- Kleur beeldvlak: het beeldvlak moet voorzien zijn van een duurzame oppervlaktebehandeling en RAL 9005 (zwart) zijn en blijven;
- Glans beeldvlak: De niet uit beeldpunten bestaande delen van het beeldvlak dienen een maximale glansgraad van 20% te bezitten, gemeten volgende de 60 / 60 graden geometrie volgens de ISO 2813;
- Condensvocht: aan de beeldvlakzijde mag, voor de weggebruiker, geen zichtbare en verstorende condensvorming of vuilophoging optreden en mag geen hinderlijke lichtdoorval plaatsvinden.

12.2.6. Mechanische eisen

- De gehele mechanische constructie dient te voldoen aan de geldende Europese richtlijnen, nationale normen en onderstaande eisen;
- Windbelasting en sneeuwbelasting: voor de DRIPs gelden de volgende windbelasting en sneeuwbelasting klasse indelingen uit de NEN-EN 12966:
 - Wind load = WL6;
 - Point load = PL3;
 - Dynamic snow load = DSL0;
 - Temporary deflection = TDB2;
 - Temporary deflection torsion = TDT0.

- Vorm en afmetingen informatiepaneel:
 - De behuizing van het informatiepaneel moet vanaf de voorzijde gezien rechthoekig van vorm zijn;
 - De contrastranden (afstand tussen buitenste beeldpunten en buitenste rand van de totale behuizing) zijn:
 - voor variant A: 115 mm +/- 10 mm;
 - voor variant B: 135 mm +/- 10 mm;
 - voor variant C: 100 mm +/- 10 mm;
 - voor variant D: 100 mm +/- 10 mm.
 - De buitenste hoeken van de contrastrand dienen te zijn afgerond met een straal van 50 tot 100 mm. Indien de contrastrand een geheel vormt met de constructie van het paneel dan geldt deze eis ook voor het gehele paneel;
 - De diepte van het paneel mag maximaal 400 mm bedragen.
- Kleur behuizing informatiepaneel: de behuizing van het informatiepaneel moet, met uitzondering van de beeldvlakzijde, voorzien zijn van een duurzame oppervlaktebehandeling, kleur RAL 7035 (lichtgrijs). Tijdens de gebruiksperiode is een maximale verkleuring toegestaan van $E^*_{ab}=10$ voor de behuizing en bevestigingsmaterialen gemeten volgens de CIE 1986, bij illuminant D65 in een 0/45 geometrie;
- Aan de beeldvlakzijde mag geen voor de weggebruiker zichtbare firmenaam of logo geplaatst worden;
- Toegankelijkheid: de behuizing van het informatiepaneel moet zodanig zijn beveiligd dat alleen geautoriseerde personen de behuizing kunnen openen. Het is niet toegestaan een bordes toe te passen;
- Anti-vandalisme: om vandalisme tegen te gaan dient op de paal een inklimbeveiliging geplaatst te worden op 3,00 m hoogte;
- Levensduur materialen en componenten: voor de behuizing van het informatiepaneel moeten materialen en componenten gebruikt worden waarvan een aantoonbare onderhoudsvrije levensduur van 10 jaar kan worden verwacht;
- Codering: voor bedradings-, assemblage-, inregelings-, onderhouds- en waarschuwingsopschriften en aanduidingen dienen internationaal gestandaardiseerde coderingen te worden toegepast;
- Identificatie onderdelen: alle vervangbare onderdelen dienen te worden voorzien van een blijvend leesbare identificatie welke in gemonteerde toestand duidelijk zichtbaar moet zijn. Behuizing of afscherming(en) mogen in spanningsloze toestand eventueel verwijderd worden;
- Naamplaat op mast: op de mast van de DRIP dient een, in overleg met de opdrachtgever vast te stellen, vanaf de rijbaan duidelijk zichtbare naamplaat aangebracht te worden. De volgende syntaxis dient te worden gevolgd:
 - Syntaxis: BD [WEGNUMMER] [HECTOMETER];
 - Voorbeeld: BD N123 45,600.

- De voor de weggebruiker zichtbare onderdelen dienen door materiaalkeuze en oppervlaktebehandeling weinig spiegelen of glanzend te zijn, zodat wordt voorkomen dat deze het zonlicht reflecteren;
- Alle componenten mogen niet blijvend vervormen en moeten blijven functioneren binnen de vastgestelde eisen en temperatuurklasse;
- Eventueel ingedrongen (condens)vocht dient eenvoudig en binnen 5 minuten naar buiten te zijn afgevoerd conform IEC 60529 ('drainholes'). Iedere opening moet zodanig worden uitgevoerd dat het binnendringen van kleine insecten wordt voorkomen.

12.2.7. Fysische/chemische eisen

- In verband met corrosievorming moet bij de montage van het informatiepaneel ervoor gezorgd worden dat de behuizing geen direct contact kan maken met de draagconstructie;
- Gebruikte materialen en bevestigingsmiddelen moeten, voor zover dit een goede werking niet in de weg staat, zijn voorzien van een duurzame oppervlaktebehandeling.

12.2.8. Elektrische eisen

- Voor alle elektrische eisen geldt dat dient te worden voldaan aan Europese richtlijnen, onderstaande eisen en de plaatselijke richtlijnen van het energiebedrijf;
- Voeding: elke DRIP dient geschikt te zijn voor een 230V aansluiting;
- Wandcontactdoos: in het informatiepaneel dient voor servicedoeleinden minimaal 1 geaarde wandcontactdoos aanwezig te zijn, voorzien van aardlekbeveiliging;
- Hoofdschakelaar: binnen de behuizing van het informatiepaneel dient een hoofdschakelaar aangebracht te worden waarmee het informatiepaneel geheel spanningsloos kan worden gemaakt;
- Aarding: de gehele installatie dient geaard te worden conform NEN 1010;
- Overspanningsbeveiliging: ter bescherming bij overspanning dienen de kabels voor voeding en aarding voorzien te zijn van een overspanningsbeveiliging;
- Netgekoppelde stroomvoorziening: de bermDRIP dient aangesloten te worden op het aansluitpunt van het stroomnet dat het dichtst ligt bij de uiteindelijke locatie. De door de provincie gehanteerde werkwijze om energieaansluitingen aan te vragen en van levering te voorzien, staat beschreven in de **Handreiking Energie (aansluiting, levering en beheer, versie augustus 2011)** en is op te vragen bij de provincie;
- De bekabeling naar het informatiepaneel dient zoveel mogelijk door de fundering en draagconstructie te worden geleid;
- De DRIPs dienen per locatie blijvend te voldoen aan de Electro Magnetische Compatibiliteits (EMC) eisen voor industriële toepassingen. Dit geldt ook voor alle kabels, kabellengtes, toegevoegde of toe te voegen onderdelen;

- De elektrische aansturing van het paneel moet in een aparte kleine kast naast de mast te worden ingebouwd. De communicatie en elektronische aansturing mag in het paneel of deze kast worden ondergebracht. De kleine kast wordt vanuit de rijrichting gezien achter de mast geplaatst. Indien elementen aan of op de kast worden bevestigd, zoals een antenne, dienen deze vandalismebesteding te zijn. In de kast dient te worden ingebouwd:
 - Een elektrameter;
 - Een schakelaar waarmee het informatiepaneel spanningsloos kan worden gemaakt;
 - Een hoofdschakelaar waarmee de gehele locatie spanningsloos kan worden gemaakt;
 - Een test aansluiting ten behoeve van testdoeleinden en lokale aansturing;
 - Een wandcontactdoos voor servicedoeleinden.
 - Een aardlekschakelaar uitgevoerd volgens NEN 1010;
- De apparatuurkast dient voorzien te zijn van het Anti-Wildplak systeem met boomschorsstructuur van de firma CAS of gelijkwaardig.

12.2.9. Bediensysteem

- DRIPs moeten via een webapplicatie worden aangestuurd of door RWS vanuit het CDMS worden aangestuurd. De regiodesk en de VM-desk moeten DRIP's kunnen aansturen.

12.2.10. Communicatie

- De DRIP dient te kunnen communiceren door middel van UMTS;
- Voor de communicatie tussen bermDRIP en de webapplicatie zijn de volgende protocoleisen van toepassing:
 - RWS BermDRIP-IRS, Interface Requirement Specification, versie 1.3, 18 maart 2009;
 - RWS BermDRIP-IDD, Interface Design Description, versie 1.3, 18 maart 2009;
 - Conform bestek CarDRIP Westland.
- Besturing en bewaking: de tijd tussen het binnenkomen van een aanstuurcommando in de DRIP en het zichtbaar komen van het beeld voor de weggebruiker mag ten hoogste 10 seconden zijn;
- Beveiliging en integriteit:
 - De geprogrammeerde functies en taken voor het regelen, bewaken en beveiligen van besturingsprocessen, evenals communicatietaken, dienen van interne beveiligingsmechanismen te zijn voorzien, die automatisch in werking treden wanneer tijdens normaal bedrijf fouten of defecten optreden. De genoemde beveiligings-mechanismen zorgen ten minste voor:
 - Een melding of alarmering naar het bediensysteem;
 - Een gedefinieerde, veilige ruststand van het informatiepaneel.

- Indien er een fatale fout optreedt, dient het opstarten van (onderdelen van) het informatiepaneel te worden voorkomen dan wel dient het informatiepaneel autonoom te doven. Voorbeelden van fatale fouten zijn:
 - Indien meer dan 10% van alle aanwezige beeldpunten niet of foutief reageert;
 - Indien de besturing niet goed functioneert;
- De DRIP moet ten behoeve van onderhoud voorzien worden van een storingsgeheugen met een opslagcapaciteit van ten minste 28 dagen;
- Storingsmeldingen van een kritische status, alsmede fouten van onderdelen van het informatiepaneel, die het verlies van een essentiële functie kunnen bewerkstelligen, dienen met datum en tijdstip te worden opgeslagen in het storingsgeheugen van de DRIP en te worden gemeld aan het bediensysteem;
- Voor het geval de communicatie met het bediensysteem uitvalt en niet binnen 10 minuten kan worden hersteld, dient het informatiesysteem autonoom te doven;
- Na het uitvallen van de communicatie dient het modem vanuit het lokale systeem een harde reset of een juiste initialisatiestring te krijgen om de netwerkverbinding weer te kunnen opstarten. Dit moet plaatsvinden zonder het spanningsloos maken van het lokale systeem.
- Communicatieprotocol: de controller in het informatiepaneel dient met het bediensysteem te communiceren conform de hierboven genoemde IRS en IDD protocollen, met dien verstande dat de beeldpunten van de verschillende typen bermDRIPs op de bijbehorende wijze worden aangestuurd.

12.2.11. Beschikbaarheid

- De DRIPs dienen minimaal 10 jaar lang 100% van de tijd operationeel in gebruik te kunnen zijn en doorlopend aan de gespecificeerde eisen te voldoen;
- De operationele beschikbaarheid van de bermDRIP moet aan de volgende eisen voldoen:
 - Maximaal 6 keer per jaar 'niet of onjuist functioneren';
 - Maximaal 1 keer per maand 'niet of onjuist functioneren';
 - Maximale hersteltijd per keer is 48 uur (2 kalenderdagen).

Onder 'niet of onjuist functioneren' wordt verstaan:

- het niet op het informatiepaneel kunnen tonen van de op dat moment gewenste beelden terwijl het bediensysteem volledig functioneert;
- indien er meer dan 7% van de beeldpunten niet of foutief reageert;
- als niet aangestuurde beeldpunten oplichten of;
- bij storingen in de communicatieverbinding.

De beschikbaarheidseisen gelden niet voor storingen aan het energienetwerk. Hersteltijd is de periode tussen het beginmoment waarop de storing zich voordoet en het weer functioneren van de DRIP. De tijd die voorbij gaat door

afhankelijkheid van derden (bijvoorbeeld vergunningen / werkzaamheden door derden) telt niet mee bij hersteltijd;

- Het onderhoud dient door derden uitgevoerd te kunnen worden;
- Voor het onderhoud dient de volgende documentatie meegeleverd te worden:
 - Software documentatie;
 - Elektrische en mechanisch tekeningen met stuklijsten;
 - Instel- en afregeltabel en/of beschrijving;
 - Handleiding voor plegen onderhoud;
 - Onderhoudsschema inclusief lijst van onderhoudsmiddelen.
- Het onderhoud moet op een ARBO technische verantwoorde wijze plaats kunnen vinden;
- Indien er speciale of aanvullende specificaties, werkinstructies voor onderhoud en service in het kader van de geldende EMC richtlijn en normen zijn, dienen deze aanvullende specificaties, werkinstructies voor onderhoud en service bij oplevering ter beschikking gesteld te worden.

12.2.12. Draagconstructie

- De draagconstructie dient ervoor om de bermDRIP in de rechter berm of in de middenberm van de weg op te stellen en het informatiepaneel in verticale en horizontale positie te richten en te houden. Afhankelijk van de locatie worden de panelen bevestigd aan de draagconstructie:
 - Gecentreerd op een paal (zie figuur 12.4);
 - Excentrisch op een paal;
 - Door middel van een uithouder (naast een paal, zie figuur 12.5).



Figuur 12.4 Gecentreerde bevestiging van paneel op draagconstructie



Figuur 12.5 Bevestiging van paneel op draagconstructie d.m.v. uithouder

- De gehele draagconstructie voldoet aan alle vigerende normen zoals van toepassing in onder andere NEN-6700 en NEN-6702;
- De draagconstructie moet zo geconstrueerd zijn, dat er maximaal één keer per jaar preventief onderhoud aan verricht kan worden;
- De constructie voor het monteren en dragen van het informatiepaneel dient zodanig te zijn, dat het mogelijk is om het midden van het informatiepaneel handmatig exact te richten op het tegemoetkomende verkeer. Het instelbereik dient als volgt te zijn:
 - Om de verticale as minimaal -2° (richting rechter berm) en minimaal $+6^\circ$ (richting middenberm c.q. as van de weg);
 - Om de horizontale as minimaal -4° (kanteling).
- Eenmaal gericht en afgesteld, blijft de draagconstructie stabiel staan.

12.2.13. Fundering

- De fundering van elke bermDRIP dient voldoende sterk en stabiel te zijn en de totale belasting zodanig af te dragen aan de bodem dat (rest)zettingen geen belemmering vormen voor de veiligheid van de weggebruikers en/of beschikbaarheid van de wegen ter plaatse van de bermDRIP gedurende de gebruikperiode;
- Bij gebruik van een stalen grondstuk voor de mast als fundering moet deze voldoende diep in de grond worden geplaatst om aan de eisen van stabiliteit te voldoen. Voor optimalisering van de stabiliteit moeten stabiliteitsvinnen toegepast worden;
- Kabels die door de mast worden gevoerd dienen door middel van een ondergrondse kabelinvoer door de fundering te worden gevoerd. Daarbij dient de kabelinvoer zich minimaal 0,5 m onder het maaiveld te bevinden. De randen van de kabelinvoer dienen glad en rond te zijn afgewerkt;
- Door middel van berekeningen en zo nodig (grond)onderzoek (zoals sonderingen en boringen) dient aangetoond te worden dat aan de eisen wordt voldaan.

Dynamisch Route Informatie Paneel (DRIP)

13. Openbaar vervoer voorzieningen

13.1. Dwarsprofiel busbaan / busstrook

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

13.1.1. Referentiekader

- CROW publicatie 224 Richtlijn voor het inrichten van busbanen en busstroken.

13.1.2. Aandachtspunten

- Vormgeving begin/einde van een busbaan / busstrook, oftewel de overgang naar een rijstrook;
- Rijcurve bus vereist bochtverbreding. Vuistregel: zorg voor 4,50 m op het tangentpunt (het einde van de bochtstraal).

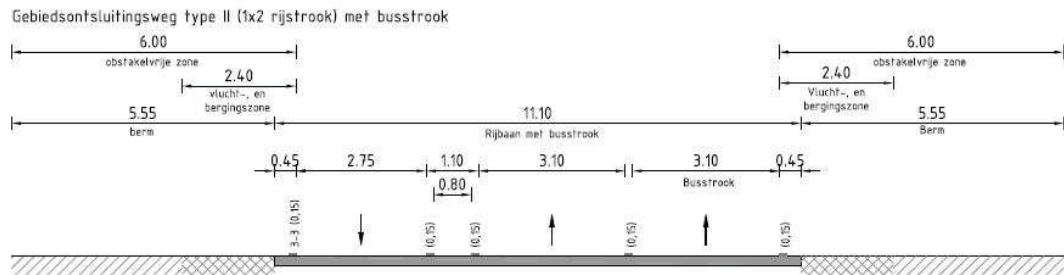
13.1.3. Definities

Busbaan: Rijbaan waarop het woord BUS of LIJNBUS is aangebracht;
Busstrook: Door doorgetrokken lijn gemarkeerd gedeelte van de rijbaan waarop het woord BUS of LIJNBUS is aangebracht.

13.1.4. Programma van eisen

- Busstroken en -banen zijn alleen beschikbaar voor lijnbussen (LIJNBUS) en niet voor touringcars, bussen voor bedrijfsvervoer, leervervoer, taxi's (BUS);
- Breedte rijloper busstrook: 3,10 m, de rijloper van de direct naastliggende rijstrook van de GOW heeft eveneens een breedte van 3,10 m, zie figuur 13.1;
- Breedte rijloper busbaan, in één richting bereden: 2,75 m, totale rijbaanbreedte: 3,65 m (als één rijbaan GOW 2x1);
- Breedte busbaan, in twee richtingen bereden: 7,50 m, breedte rijloper: 2,75 m (als GOW 1x2);
- Een busbaan dient gescheiden te worden van de naastliggende rijbaan door middel van een verhoogde scheidingsstrook met een breedte van 1,20 m;
- Breedte opstelstrook voor busverkeer bij verkeerslicht minimaal 3,10 m;
- Busstrook aan de rechterzijde van de rijbaan;
- Tidal flow is alleen toegestaan op een busbaan (dus met fysieke scheiding), deze mag in het midden tussen de rijbanen voor het normale verkeer liggen;
- Bij grote, structurele snelheidsverschillen tussen bussen en het overig verkeer gaat de voorkeur uit naar een botsveilige, fysieke scheiding waarmee feitelijk een busbaan ontstaat.

Zie voor het standaarddwarsprofiel van een busstrook langs een GOW figuur 13.1 en tekening H013-1 in bijlage A.



Figuur 13.1 Dwarsprofiel Busstrook langs GOW

13.2. Verhardingsopbouw busbaan / busstrook

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

13.2.1. Referentiekader

- CROW, Standaard RAW bepalingen 2010;
- Nationaal pakket Duurzaam bouwen GWW;
- Besluit Bodemkwaliteit;
- Afwegingskader voor geluidreducerende maatregelen bij provinciale wegen, <http://www.ipo.nl/nieuws/afwegingskader-voor-geluidreducerende-maatregelen-bij-provinciale>

13.2.2. Aandachtspunten

- Bij totale reconstructie, dient men te allen tijde onderzoek te doen naar het draagvermogen van de ondergrond, situatie en realistische grondmaten en de verkeersintensiteit. Hieruit kan men dan de soort en de toe te passen dikte van de fundering en asfaltlagen bepalen.
- Een verzoek tot geluidsreducerend asfalt moet eerst worden onderzocht naar het nut en noodzaak. De verzoekende partij moet dit aantonen.
- De bovenlaag van de bermen moet afgewerkt worden zodat deze aansluit op de onderkant deklaag. De grond moet voldoen aan de Bodemkwaliteitskaart van de betreffende gemeente.
- Gestreefd wordt naar toepassing van secundaire bouwstoffen.
- Vanuit duurzaam wegbeheer wordt het afwegingskader voor geluidreducerende maatregelen bij provinciale wegen gebruikt om te bepalen welke maatregelen worden toegepast.

13.2.3. Programma van eisen

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor de verhardingsopbouw van busbanen en busstroken.

Algemeen:

- In het algemeen is categorie vrachtautointensiteit B van toepassing. De categorie vrachtautointensiteit moet worden bepaald op basis van de verkeersintensiteiten (Standaard RAW bepalingen 2010 tabel 31.19).
- Levensduur en constructieopbouw bepalen aan de hand van een asfaltonderzoek (constructieboringen, visuele inspectie en valgewichtdeflectiemetingen). Uitvoering en verwerking van valgewichtdeflectiemetingen en gedetailleerde visuele inspecties moeten voldoen aan de eisen zoals gesteld in bijlage D.
- Ontwerplevensduur verhardingsconstructie 20 jaar.
- Minimale asfaltconstructiedikte 150 mm.
- Afwijkingen ten opzichte van standaard verhardingsopbouw motiveren.
- Drooglegging ten minste 1,00 m.

Verhardingsopbouw:

In onderstaande tabel is de standaard verhardingsopbouw voor een busbaan / busstrook weergegeven.

Tabel 13.1 Standaardverhardingsopbouw busbaan / busstrook

Laag	Type	Dikte
Deklaag	SMA-NL 11B 70/100 Afstrooien met steenslag 1/3 (2,0 kg/m ²) of 2/6 (2,0 kg/m ²) conform CROW 199	35 mm
Tussenlaag	AC 16 bind TL-B AC 22 bind TL-B	40 - 50 mm 60 mm
Onderlagen	AC 22 base OL-B	60 - 90 mm (per laag)
Fundering	Hydraulisch menggranulaat (of gelijkwaardig)	250 - 400 mm
Zandbed		minimaal 500 mm

Bouwstoffen:

- Voor te gebruiken toeslagmateriaal gelden de hardheidseisen conform NEN-EN 13043-2003.
- Polymeerbitumen toepassen bij gemodificeerd asfalt.
- Asfaltgranulaat in PMA-mengsels en deklagen is niet toegestaan.
- Indien men een geluidreducerende asfaltconstructie toepast geeft men de voorkeur aan dunne deklaag B conform CROW infoblad Milieu 966.

Afwerking bermen:

- De bovenlaag van de bermen moet worden afgewerkt zodat deze aansluit op de onderkant deklaag.
- De grond moet voldoen aan de Bodemkwaliteitskaart van de betreffende gemeente.
- Gestreefd wordt naar toepassing van secundaire bouwstoffen.

13.3. Belijning

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

13.3.1. Referentiekader

- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen.

13.3.2. Programma van eisen

- Woord LIJNBUS aan het begin van de busstrook/ -baan.
- Op een busstrook wordt het woord LIJNBUS om de 50 à 100 m herhaald.
- Doorgetrokken streep (0,15 m) tussen busstrook en aanliggende rijstrook.
- Een fysieke scheiding is gewenst bij verwacht illegaal gebruik van de busstrook, waarmee feitelijk een busbaan ontstaat.
- Een fysieke scheiding is verplicht bij gebruik van één rijstrook in twee richtingen (tidal flow). Tidal flow is dus alleen toegestaan op een busbaan.

13.4. Bebording

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

13.4.1. Aandachtspunten

- Het begin van een busbaan wordt aangeduid door bord C1 (gesloten verklaring) met een onderbord met de vermelding uitgezonderd lijnbus.
- Als een doelgroepstrook of doelgroepbaan door meerdere verkeerscategorieën wordt gebruikt (zoals vrachtverkeer) dan wordt dit aangegeven door bord C1 (gesloten verklaring) met een onderbord waarop de ontheffinghouders zijn aangegeven (bus, vrachtverkeer).
- Bij busbanen of -stroken die ook voor vrachtverkeer zijn opengesteld, wordt op het wegdek geen bus- of vrachtwagensymbool toegepast. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van bord C1 (gesloten verklaring) met een onderbord voor de voertuigcategorieën waarvoor de ontheffing geldt (d.m.v. bebording bij het begin van de rijbaan en in het geval van een doelgroepenstrook ook boven deze rijstrook).

13.5. Bushaltes

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

13.5.1. Referentiekader

- Provincie Zuid-Holland, Normblad toegankelijkheid en sociale veiligheid bushaltes;
- CROW publicatie 141 OV vriendelijke infrastructuur;
- CROW publicatie 164 Handboek wegontwerp;
- CROW publicatie 184 Toegankelijkheid Openbaar Busvervoer;
- CROW publicatie 233 Handboek halteplaatsen;
- Informatieset haltemeubilair raamcontract OFN-PZH.

13.5.2. Aandachtspunten

Bij voorkeur ligging van de halte na de kruising.

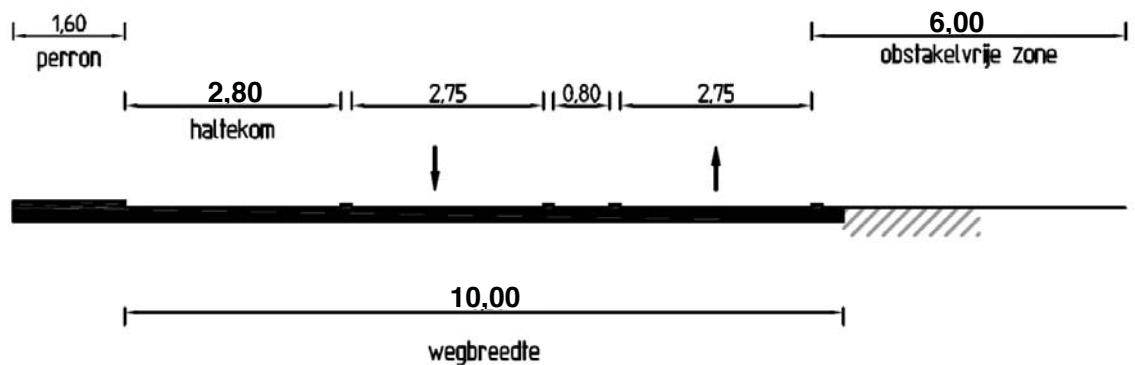
13.5.3. Programma van eisen bushaltes

De uitvoering van de halte verschilt per wegcategorie. In tabel 13.2 is de uitvoering per wegcategorie weergegeven.

Tabel 13.2 Haltesoort naar wegcategorie

	Stroomweg	Gebieds- ontsluitingsweg	Erftoegangsweg
Haltesoort	Vrijliggend, met fysieke afscheiding	Haltekom	Halteren op rijbaan met aanrijstrook
Breedte haltekom	3,00 m	Minimaal 2,80 m	1,00 m
Minimale rechtstand	22,00 m	22,00 m	18,00 m
Inrijhoek	1:8	1:8	1:4,4
Uitrijhoek	1:10	1:10	1:2

Zie voor een standaarddwarsprofiel van een bushalte langs een GOW figuur 13.2.



Figuur 13.2 Dwarsprofiel Bushalte langs GOW

Haltekom

Langs gebiedsontsluitingswegen wordt gehalteerd in een haltekom. Deze haltekom moet voldoen aan de volgende eisen:

- De inrijhoek naar de haltekom mag niet kleiner zijn dan 1:8 in verband met het correct op de halte aan kunnen rijden.
 - De uitrijhoek van de haltekom mag niet kleiner zijn dan 1:10. Bij reconstructies is bij ruimtegebrek een uitrijhoek van 1:5 toegestaan indien de maximumsnelheid op het wegvak niet hoger is dan 50 km/h.
 - De haltekom is minimaal 2,80 m breed (tussen buitenkant kantstreep hoofdrijbaan en perronband).
 - Afwatering vindt plaats voor en na de perronelementen, het ontwerp moet dusdanig zijn dat er geen plasvorming in de haltekom plaats vindt. Afwatering d.m.v. een lijngoot is ook toegestaan.
 - In de haltekom wordt geen markering toegepast. De kantmarkering van de hoofdrijbaan wordt ter hoogte van de haltekom doorgezet in dezelfde vorm als voor en na de haltekom. Indien de overgang van onderbroken naar doorgetrokken kantmarkering zich ter hoogte van de haltekom bevindt, wordt de gehele haltekom voorzien van doorgetrokken kantmarkering.
 - De haltekom heeft tussen in- en uitrijhoek een rechtstand met minimale lengte van:
 - 22 m voor haltes geschikt voor één 12 m (standaard) bus;
 - 28 m voor haltes geschikt voor één 18 m (gelede) bus;
 - 35 m voor haltes geschikt voor twee 12 m bussen.
- Op haltes zonder haltekom is een rechtstand van minimaal 18 m toegestaan.

Perron

- Het perron heeft een minimale, vrije breedte van 1,60 m.
- Ter hoogte van een puntversmalling dient op het perron een minimale doorgang van 1,00 m breed aanwezig te zijn.
- Het perron heeft een minimale lengte van:
 - 12 m voor haltes geschikt voor één 12 m (standaard) bus;
 - 18 m voor haltes geschikt voor één 18 m (gelede) bus;
 - 25 m voor haltes geschikt voor twee 12 m bussen.
- Over bovengenoemde minimale lengte van het perron bedraagt de perronhoogte 0,18 m.
- De perronband bestaat uit een profielement afgestemd op de band van de bus, zodanig dat deze tegen de perronband aan kan halteren. Boven op de perronband is een zwart-wit blokmarkering aanwezig. Het perronelement beschikt over een voet van minimaal 0,60 m waar het rechterwiel van de bus op staat.
- De in- en uitrijhoek mogen niet direct aansluiten op het deel van het perron dat op 0,18 m hoogte ligt. In de rechtstand moet een overgang naar maximaal 0,12 m hoogte aanwezig zijn.
- Achter de zwart-wit blokmarkering wordt, in de lengterichting, een geleidelijn (ribbeltegels of ribbelmarkering) voor visueel gehandicapten aangebracht van 0,60 m. Ter hoogte van de instapdeur (ca. 0,60 m vanaf start perronhoogte 0,18 m) wordt de geleidelijn over een lengte van 0,90 m onderbroken door een instapmarkering in de vorm van een noppenmarkering (0,60 x 0,90 m).
- Onder straatwerk op het perron wordt een worteldoek aangebracht en gebruik gemaakt van met cement gestabiliseerd zand om doorgroei van onkruid te voorkomen.

Maatvoering bushaltes

In bijlage A is schematisch weergegeven welke minimum maten worden gehanteerd voor een bushalte langs een gebiedsontsluitingsweg. De minimale maatvoering van de perrons geldt voor alle wegcategorieën.

Voorzieningen bushaltes

Op alle (nieuwe) bushaltes langs provinciale wegen zijn de volgende voorzieningen aanwezig:

- Haltepaal met vertrektijdeninformatie.
- Abri met verlichting, zitgelegenheid en voorzien van informatievitrine.
- Prullenbak naast de abri.
- Fietsbeugels, minimaal 2 per halte (afhankelijk van de situatie is een groter aantal mogelijk).
- Op belangrijke en drukke bushaltes zijn DRIS (dynamisch reisinformatie systeem) displays aanwezig. Model en maatvoering door provincie aan te leveren.

Op belangrijke en drukke bushaltes wordt in plaats van fietsbeugels een fietsenstalling en eventueel fietskluisen geplaatst. De capaciteit van een fietsenstalling wordt per locatie in overleg met de provincie bepaald.

Verhardingsopbouw bushaltes

In tabel 13.3 is de standaard verhardingsopbouw voor een haltekom weergegeven.

Tabel 13.3 Standaardverhardingsopbouw bushaltekomp

Laag	Type	Dikte
Deklaag	Combinatie deklaag Afstrooien met steenslag 1/3 (2,0 kg/m ²)	50 mm
Tussenlaag	AC 16 bind TL-B AC 22 bind TL-B	40 - 50 mm 60 mm
Onderlagen	AC 22 base OL-B	60 - 90 mm (per laag)
Fundering	Hydraulisch menggranulaat (of gelijkwaardig)	250 - 400 mm
Zandbed		minimaal 500 mm

14. Aansluitingen en inrichtingen brandstofverkooppunten

14.1. Ontwerp

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

14.1.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164 c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen.
- Beleidsnotitie brandstofverkooppunten PZH (cpt. 1998, in revisie).

14.1.2. Algemeen

- Bij de vestiging van een brandstofverkooppunt spelen voor de provincie zowel privaatrechtelijke aspecten als publiekrechtelijke aspecten een rol. De vraag of er op een locatie een brandstofverkooppunt kan komen hangt ook af van de gemeente die in het kader van de Ruimtelijke Ordening een bestemmingsplanwijziging moet doorvoeren.

14.1.3. Aandachtspunten

- Bij de vestiging van een brandstofverkooppunt staat voorop dat het aantal aansluitingen op provinciale wegen zoveel mogelijk beperkt moet blijven.
- Bij de vestiging van brandstofverkooppunten gaat de voorkeur uit naar een zijweg van de provinciale weg (geen nieuwe aansluiting).
- Bij de vestiging van een brandstofverkooppunt aan een provinciale weg gaat de voorkeur uit naar een aansluiting middels een bestaande kruising. Mocht dat niet mogelijk zijn dan moet worden gekeken naar vestiging in de nabijheid van een kruispunt en tenslotte naar de vestiging op een wegvak.

Dit document betreft het ontwerp van de aansluiting op de provinciale weg en de terreininrichting waarbij de laatste vooral de grote lijn betreft. De vormgeving van de aansluiting volgt uit de uitgangspunten van het handboek voor de verschillende aspecten van de aansluitingen.

14.2. Programma van eisen

14.2.1. Aansluiting op de provinciale weg

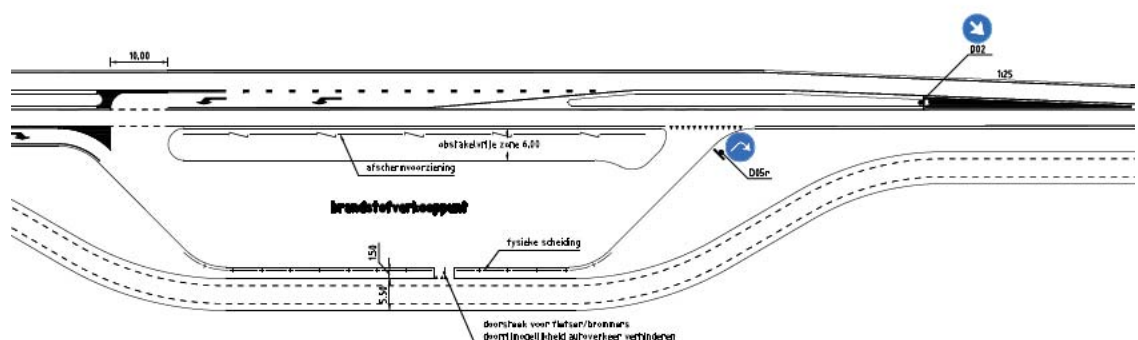
De provincie stelt als voorwaarden dat wanneer sprake is van een aansluiting van een brandstofverkoop punt op een provinciale weg dat er voor een verkeersveilige aansluiting moet worden gezorgd. Daarbij blijft de vormgeving van de aansluiting op de provinciale weg maatwerk.

De algemene richtlijnen voor aansluitingen op de provinciale weg zijn van toepassing. De volgende aspecten moeten worden benoemd zodat deze in een ontwerp kunnen worden beoordeeld:

- Indien enkelzijdige verkooppunten vanuit beide richtingen moeten kunnen worden bereikt, zijn deze alleen toegestaan mits ingericht met een linksafstrook en een middeneiland zodat deze voor beide rijrichtingen verkeersveilig te bereiken zijn.
- Bestaande dubbelzijdige verkooppunten zijn alleen zonder linksafstrook en middeneiland toegestaan wanneer de verkooppunten aan beide zijden identiek zijn uitgevoerd.
- Wordt niet aan deze bovenstaande inrichtingseisen voldaan dan moet linksafslaand verkeer door middel van fysieke maatregelen onmogelijk gemaakt worden.

In figuur 14.1 wordt een detail gegeven van de aansluiting van een enkelzijdig brandstofverkoop punt op de provinciale weg voor bestaande situaties. Voor nieuwe enkelzijdige brandstofverkooppunten wordt verwezen naar de inrichting zoals bij een dubbelzijdig brandstofverkoop punt.

Op tekening H014, Brandstofverkooppunten Overzichtstekening in bijlage A wordt de complete inrichting van de aansluiting weergegeven, voor zowel een enkelzijdig als een dubbelzijdig brandstofverkoop punt.



Figuur 14.1 Detail aansluiting brandstofverkoop punt op de provinciale weg

14.2.2. Inrichting van de verkoop punten

Detailinvulling en inrichting van het terrein is een verantwoordelijkheid van de exploitant. De veiligheid van het terrein moet worden gewaarborgd door een duidelijke inrichting en voldoende ruimte voor de geplande activiteiten en het bezoekende verkeer. De provincie stelt de volgende randvoorwaarden:

- Er is een veilige afwikkeling van het verkeer op het terrein (het e.e.a. moet in het ontwerp ter beoordeling aan de provincie worden voorgelegd).
- De in- en uitritten van het brandstofverkoop punt geen (brom)fietspad kruisen. De (brom)fietsers dienen achter het brandstofverkoop punt omgeleid te worden.
- Er is voldoende ruimte voor de geplande activiteiten.
- Het comfort (o.a. bescherming tegen wind en neerslag) van de gebruikers van het brandstofverkoop punt gewaarborgd is.
- Automobilisten die het brandstofverkoop punt verlaten, onbelemmerd zicht hebben op het naderende verkeer.

Indien de activiteiten zich buiten de obstakelvrije zone bevinden, is een afschermvoorziening niet strikt noodzakelijk. Redenen om toch een afschermvoorziening toe te passen, zijn:

- Ten behoeve van het vergroten gevoel van veiligheid van personen die aanwezig zijn op het brandstofverkoop punt.
- Een beoordeling vanuit een risicoanalyse externe veiligheid dat toch een geleiderails nodig is.

Aansluitingen en inrichtingen brandstofverkooppunten

15. Carpoolpleinen

15.1. Vormgeving

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

15.1.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp - gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen;
- CROW publicatie 254 Carpoolpleinen van beleid tot uitvoering;
- Reglement verkeersregels en verkeerstekens (RVV) 1990.

15.1.2. Programma van eisen

Uitbreiding onder de volgende condities:

- De gemiddelde bezetting van een plein is meer dan 50% en;
- De absolute maximale bezetting ligt minder dan 4 plaatsen onder de capaciteit.

Dan kan het plein worden uitgebreid met ongeveer 5 plaatsen.

Verkleining onder de volgende condities:

- Als de gemiddelde bezetting van een plein minder dan 20% is.

Dan wordt er geadviseerd om na te gaan wat de maximale bezetting is om een afweging te maken betreffende een eventuele verkleining van (de capaciteit) van het plein. De kosten voor deze maatregel moeten worden afgewogen tegen eventuele voordelen.

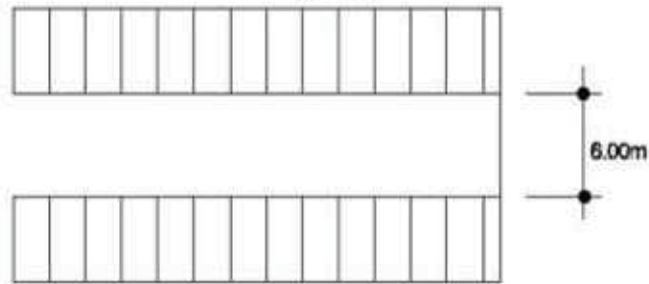
Eventuele voordelen voor een verkleining van een carpoolplein zijn:

- Ruimere parkeervakken en/of rijstrook realiseren (minder kans op parkeerschade);
- Aanleg omliggend groen op provinciaal terrein (afstemmen op de gewenste functie).

Maatvoering

De afmetingen van de vakken en rijbaan dienen voldoende te zijn om de kans op parkeerschade tot een normaal niveau te beperken. De kans op schade aan auto's door fietsen dient te worden beperkt door een aparte aan-en afvoerruimte en vrijstaande fietsvoorzieningen. Daarnaast dient de afstand tussen fietsklemmen en parkeerplaatsen zodanig te zijn dat bij het stallen of meenemen van een fiets de kans op schade aan auto's gering is.

- Parkeren hart op hart 2,50 m;
- Diepte parkeervakken 5,00 m, in geval van overstek 4,50 m;
- Breedte rijbaan 6,00 m.



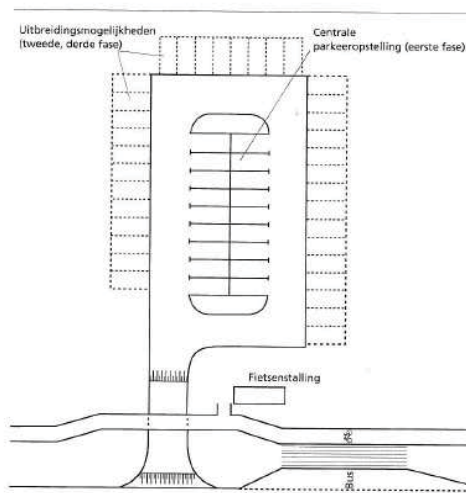
Figuur 15.1 Afmetingen parkeerstroken 90° met de rijrichting

Toegankelijkheid en vluchtwegen

- Een carpoolplein heeft bij voorkeur één in- en uitgang waardoor het aantal vluchtwegen (over de weg) wordt beperkt (zie figuur 15.2).

Sociale veiligheid

- Het is wenselijk dat een carpoolplein niet te afgelegen ligt en dat het carpoolplein goed zichtbaar is vanaf de (provinciale) weg en de nabijgelegen woningen.
- Zichtbelemmerende obstakels (zoals hoge struiken) zijn niet wenselijk.
- De auto's worden bij voorkeur parallel aan de belangrijkste zichtrichting (meestal haaks op de doorgaande weg) geparkeerd.
- Voldoende verlichting, géén dimbare verlichting



Figuur 15.2 Ontwerp carpoolplein waarbij rekening is gehouden met een eventuele gefaseerde uitbreiding.

15.2. Verhardingsopbouw

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

15.2.1. Referentiekader

- CROW, standaard RAW bepalingen 2010;
- Nationaal pakket Duurzaam bouwen GWW;
- Besluit Bodemkwaliteit.

15.2.2. Programma van eisen

In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor de verhardingsopbouw van carpoolpleinen.

15.2.3. Algemeen

- In het algemeen is categorie vrachtautointensiteit A of B van toepassing. De categorie vrachtautointensiteit moet worden bepaald op basis van de verkeersintensiteiten (Standaard RAW bepalingen 2010 tabel 31.19);
- Levensduur en constructieopbouw bepalen aan de hand van een asfaltonderzoek (constructieboringen, gedetailleerde visuele inspectie en valgewichtdeflectiemetingen). Uitvoering en verwerking van valgewichtdeflectiemetingen en gedetailleerde visuele inspecties moeten voldoen aan de eisen zoals gesteld in bijlage D;
- Minimale asfaltconstructie dikte 110 mm;
- Afwijkingen ten opzichte van standaard verhardingsopbouw motiveren.

15.2.4. Verhardingsopbouw

In tabel 15.1 is de standaard verhardingsopbouw voor een carpoolplein weergegeven.

Tabel 15.1 Standaardverhardingsopbouw carpoolplein

Laag	Type	Dikte
Deklaag	SMA-NL 8B	25 mm
Tussenlaag	AC 16 bind TL-B	40 - 50 mm
	AC 22 bind TL-B	60 mm
Onderlagen	AC 22 base OL-B (één of meerdere lagen)	60 - 90 mm (per laag)
Fundering	Hydraulisch menggranulaat (of gelijkwaardig)	250 - 400 mm
Zandbed		minimaal 500 mm

15.2.5. Bouwstoffen

- Toeslagmateriaal voor SMA is porfier, afkomstig uit de groeve van Quenast;
- Polymeerbitumen toepassen bij gemodificeerd asfalt;
- Het gebruik van asfaltgranulaat in PMA-mengsels en deklagen is niet toegestaan.

15.3. Belijning

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

15.3.1. Referentiekader

- CROW, publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen.

15.4. Voorzieningen

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

15.4.1. Referentiekader

- Informatieset OFN-PZH versie 2011-002;

15.4.2. Algemene voorzieningen

Op alle provinciale carpoolpleinen zijn de volgende voorzieningen aanwezig:

- Provinciaal carpoolpleinbord;
- Informatiebord (info met betrekking tot carpoolen, beheer en calamiteiten);
- Verlichting;
- Bank;
- Prullenbak;
- Hoogte begrenzer (1,90 m);
- Fietsenstalling.

15.4.3. Fietsvoorzieningen

- Fietsenstallingen conform de provinciale huisstijl (zie referentie);
- Bij 5 of minder getelde fietsen dienen er fietsklemmen te worden geplaatst met een ondergrens van twee fietsklemmen (zie referentie);
- Bij meer dan 5 getelde fietsen zal er een fietsoverkapping geplaatst moeten worden, deze biedt plaats voor minimaal 14 fietsen (zie referentie).

15.5. Bebording

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

15.5.1. Referentiekader

- CROW, publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen;
- CROW, publicatie 222 Richtlijn bewegwijzering;
- Bebording conform Reglement verkeersregels en verkeerstekens (RVV) 1990.

15.5.2. Bewegwijzering

- De bewegwijzering geschiedt door middel van bord E.13. Dit bord wordt geplaatst bij het carpoolplein. Verder worden vanuit de diverse richtingen ruim van tevoren vooraanduidingen aangegeven met hetzelfde bord, voorzien van een pijlaanduiding. Hierbij wordt rekening gehouden met de overige bebording om te voorkomen dat de automobilist overspoeld raakt met informatie.



Figuur 15.3 Voorbeeld van bewegwijzering naar een carpoolplein

16. Afvoer hemelwater

16.1. Referentiekader

- Europese Kaderrichtlijn Water (KRW);
- Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW-actueel (2008, Rijk, IPO, VNG, UvW);
- VROM: AMvB 'Besluit lozingen buiteninrichtingen', concept 15 mei 2008 (tabel overzicht beperkingen hemelwater van de weg);
- Commissie Integraal Waterbeheer: rapport 'Afstromend wegwater' (april 2002);
- Werkgroep Riolering West-Nederland: 'Beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken' (juli 2003);
- Hoogheemraadschap van Rijnland: memo 'Berminfiltratie: welke eisen stellen we?' (augustus 2005);
- Waterschap Rivierenland: beleidsnotitie 'Besluit tijdelijke regulering lozingen van afstromend regenwater van doorgaande wegen' (oktober 2006);
- Hoogheemraadschap van Amstel, Gooi en Vecht: beleidsnota 'Richtlijnen voor het lozen van regen-, grond- en leidingwater' (mei 2003);
- PZH: Groene lijnen door stad en landschap, Provinciaal Landschapsplan (2008);
- PZH, DBI: Waterberging en overstort bij grondwaterbeschermingsgebieden (2008);
- Rijkswaterstaat, Dienst weg- en waterbouwkunde: 'Handleiding Wegenbouw Ontwerp Hemelwaterafvoer' (juni 1988).

16.2. Algemeen

De afvoer van hemelwater van de weg kent twee aspecten. De hoeveelheid regenwater en de kwaliteit van het afstromende regenwater. De verontreinigingen die op het wegdek van provinciale wegen vallen, worden deels door verwaaiing en deels door afstromend wegwater afgevoerd. Bij het ontwerp van deze wegen dient daarom rekening te worden gehouden met de afvoer van een hoeveelheid die mogelijk met een stevige regenbui valt en met de kwaliteit die op het oppervlaktewater wordt geloosd. Basisuitgangspunt hierbij is dat dit water via berminfiltratie wordt afgevoerd naar de bermsloot. Waar dit niet kan omdat er geen bermsloot is, bij kunstwerken of in grondwaterbeschermingsgebieden dient het water via een stelsel van kolken en putten te worden verzameld en dienen aanvullende voorzieningen te worden getroffen om het water te reinigen voordat het op oppervlaktewater mag worden geloosd.

Voor de beperkingen voor het lozen van hemelwater van de weg en (kelders van) kunstwerken wordt verwezen naar de tabel uit AMvB 'Besluit lozingen buiteninrichtingen' (overzicht beperkingen hemelwater van de weg, zie tabel 16.2).

16.3. Programma van eisen

16.3.1. Bij infiltratie in de berm

- Voor het weg- en funderingsontwerp wordt verwezen naar de 'Handleiding Wegenbouw Ontwerp Hemelwaterafvoer' van de Dienst Weg- en Waterbouwkunde van Rijkswaterstaat.
- Hemelwater in principe niet inzamelen maar gecontroleerd infiltreren in de berm, in een centrale of decentrale infiltratievoorziening of via een bodempassage naar de bermsloot. Onder gecontroleerd infiltreren wordt verstaan infiltreren in bodem met daarin voldoende adsorptiecapaciteit voor verontreinigingen, voldoende infiltratiecapaciteit en het toepassen van een bodemcontrole programma (grond en grondwater). De intensiteit van een bodemcontrole programma wordt bepaald door de kwetsbaarheid en risico's voor het milieu. In kwetsbare gebieden daarom een intensiever programma dan in niet kwetsbare gebieden.
- Indien infiltratie niet mogelijk is, dan lozen via retentiegeul/ greppel op bermsloot.
- Indien geen bermsloot aanwezig is, dan het water via bermdrains afvoeren naar locatie waar wel een sloot ligt.
- Indien geen infiltratie mogelijk is, dan het water afvoeren via een stelsel van putten en kolken.

16.3.2. Bij kunstwerken en in kwetsbare gebieden

- Bij kunstwerken en in kwetsbare gebieden dient het hemelwater in principe buiten het kwetsbare gebied te worden gebracht en daar alsnog gecontroleerd te worden geïnfiltreerd.
- Indien dit niet mogelijk is, dient het te worden afgevoerd naar het oppervlaktewater.
- Indien het water niet voldoet aan de lozingseisen voor regenwater uit de beleidsnota 'Richtlijnen voor het lozen van regen-, grond- en leidingwater' van AGV dient het water te worden afgevoerd via een voorziening, zoals een bezinkvijver met overstort, een wadi, een lamellenfilter, een zand- of slibafvang of bodempassage.
- In kwetsbare gebieden maatregelen treffen ter voorkoming van verwaaiing van verontreinigingen.

16.3.3. Bermen

- De breedte van de berm dient binnen de bebouwde kom minimaal 3 m, maar bij voorkeur 5 m te bedragen. Wegen buiten de bebouwde kom (meer verwaaiing) dienen een berm van minimaal 5 maar bij voorkeur 7 m te krijgen.
- De berm dient een goed doorlatende toplaag van minimaal 0,30 m met een k-waarde van minimaal 0,1 m/d te hebben, te bereiken door een mengsel van

zand en teelaarde (bijv. 3 delen ruw zand en 1 deel teelaarde) toe te passen; lutumgehalte 3-5% en organische stof gehalte van 2-4 %.

- De berm dient een ondergrond van goed doorlatende grond (k-waarde > 0,1 m/d) te hebben, te bereiken door de toevoeging van zand.
- Grond die vrijkomt uit de toplaag van bermen voor dezelfde toepassing hergebruiken.
- Het bermtalud dient ten hoogste 1:3 te zijn, om het talud goed te kunnen onderhouden.
- De berm dient een begroeiing te hebben die droge en natte omstandigheden aankan.
- Bij wegen buiten de bebouwde kom: opgaande begroeiing (struikgewas) toepassen aan de overwegende windzijde (west en zuidwest) van de weg, ter voorkoming van verwaaiing van verontreinigingen. Bij het toepassen van begroeiing dient rekening te worden gehouden met de bepalingen in het Provinciale Landschapsplan Zuid-Holland.

16.3.4. Afwateringsconstructies

- Waar natuurlijke afwatering niet mogelijk of wenselijk is, wordt afvoer van hemelwater verwezenlijkt door opvang en transport van hemelwater door toepassing van bijvoorbeeld kolken, putten, leidingen en gemalen.
- Bij bushaltes dienen in voorkomende gevallen perronelementen met een verholten goot te worden toegepast.
- De opdrachtgever geeft aan welke regenintensiteit (of “maatgevende bui” uit de standaardneerslagreeks), maatgevend is voor het ontwerp van hemelwaterafvoer.
- Voor de berekeningen kan Bijlage B van de Handleiding Wegenbouw Ontwerp Hemelwaterafvoer juni 1988 DWW Rijkswaterstaat als uitgangspunt worden gebruikt.
- Materiaalkeuze van afwateringsconstructies is afhankelijk van geografische ligging, geologische factoren, landschapsplannen, verhardingsontwerp, emissie-eisen van waterschappen en lokale kostprijzen.

16.3.5. Aandachtspunten:

- In principe geen ongecoat zink toepassen voor de geleiderailconstructie of ander straatmeubilair, en ook naar alternatieven kijken, zoals beton, hout, kunststof of het toepassen van gecoat zink.

Indien voor de lozing op oppervlaktewater zuiverende voorzieningen worden toegepast, dienen deze een bepaald verwijderingsrendement te hebben voor de specifiek (afhankelijk van de bronnen) te verwijderen verontreinigingen. In feite moet de voorziening een deel van de verontreinigingen verwijderen. De kwaliteit van regenwater is hierbij richtinggevend. Gekozen is voor het formuleren van lozingseisen, bepaald op basis van expert judgement, rekeninghoudend met de kwaliteit van regenwater en de kwaliteitsdoelstellingen voor oppervlaktewater.

In tabel 16.1 zijn de lozingseisen weergegeven.

Tabel 16.1 Lozingseisen regenwater

	eenheid	Lozingseisen Regenwater Naar oppervlaktewater	Achtergrond regenwater	MTR (totaal) Voor oppervlaktewater	VR (totaal) voor oppervlaktewater
Koper	µg/l	100	15	3,8	1,1
Lood	µg/l	100	10	220	5,3
Zink	µg/l	200	100	40	12
Chroom	µg/l	100	10	84	2,4
Nikkel	µg/l	10	5	6,3	4,1
PAK 10 VROM	µg/l	10	0,2	4,31	0,0411
N-totaal	mg/l	5	5	2,2	1
P-totaal	mg/l	0,5	0,5	0,15	0,05
chloride	mg/l	Exp. judg.	15	200	
sulfaat	mg/l	Exp. judg.	10	100	

Uit: beleidsnota 'Richtlijnen voor het lozen van regen-, grond- en leidingwater' van AGV (mei 2003)

In de AmvB 'besluit lozingen buiten inrichtingen' (concept van 15 mei 2008) worden voor het lozen van regenwater van de weg eisen gesteld. Voor diverse situaties kunnen die verschillen. Pompkelders, bruggen en diverse activiteiten worden genoemd met eventuele beperkingen. In tabel 16.2 zijn die situaties en eisen samengevat.

Tabel 16.2 Overzicht beperkingen lozen hemelwater van wegen en (kelders van) kunstwerken

Voorwaarden/ beperkingen voor het lozen van regenwater	Onderdeel van de weg					
	Wegdek	Bruggen en viaducten	Water met schoonmaakmiddel van tunnels voor autoverkeer	Pompkelder	Brugkelder	Huishoudelijk afvalwater van brughuisjes ed.
In de bodem buiten beschermingsgebied	1	1	4	1	4	3
In de bodem binnen beschermingsgebied	3	3	4	3	4	3
Oppervlaktewater, gewoon	2	2	4	1	3	3
Oppervlaktewater, beschermd en extra functie	3	3	4	3	3	3
Gewone riolering	2	2	4	3	3	1/3
Vuilwaterriolering	3	3	3	3	3	1/3

1 = toegestaan

2 = toegestaan als alternatief

3 = toegestaan met aanwijzing van Ws. voor locatie lozingspunt

4 = niet toegestaan

17. Kunstwerken

17.1. Referentiekader

- CROW publicatie 164c, Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 164d, Handboek wegontwerp – Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 202 Handboek Veilige inrichting van bermen;
- CROW publicatie 299 Barrièrewerking van lijninfrastructuur;
- ROA Handboek bermbeveiligingsvoorzieningen, CROW.

17.2. Algemeen

In onderstaande lijst zijn de meest voorkomende kunstwerken op provinciale wegen weergegeven:

- Onderdoorgang;
- Brug / viaduct;
- Beweegbare brug;
- Duiker.

Dit hoofdstuk gaat voornamelijk in op de ontwerpeisen van wegen ten aanzien van kunstwerken. Voor constructieve en technische eisen, normen en richtlijnen ten aanzien van de kunstwerken zelf wordt verwezen naar de daarvoor geldende documenten.

17.3. Algemene eisen

- De grondlichamen dienen bekleed te zijn met 0,30 m schone grond (steenvrij) die in kwaliteit en samenstelling overeenkomt met de in de directe omgeving van de grondlichaam aanwezige dekgrond.
- De taluds en bekledingsgrond dienen te worden ingezaaid met gras. Type graszaad vast te stellen in overleg met de beheerder.
- In verband met de onderhoudbaarheid van de taluds dienen deze niet steiler te zijn dan 1:3.
- De toplaag op een kunstwerk dient te worden uitgevoerd conform de aansluitende weg.
- De uitvullaag op het kunstwerk direct onder de toplaag dient bij wegen met autoverkeer een laagdikte te hebben van minimaal 0,05 m.

17.4. Aandachtspunten

- In verband met de continuïteit van het wegbeeld wordt op korte kunstwerken een breder dwarsprofiel toegepast dan op lange kunstwerken.
- Bij kunstwerken over provinciale wegen kunnen hekken worden geplaatst in verband met het voorkomen van vandalisme.

17.5. Verkeerskundige inpassing

17.5.1. Profiel van vrije ruimte

Programma van eisen in de breedte

- Minimale breedte rijbaan conform de dwarsprofielen in Hoofdstuk 2, 3 en 4;
- Onder of op kunstwerken kan de minimale obstakelvrije zone niet worden gehaald en is een afschermvoorziening benodigd:
 - Afschermvoorziening op een brug, duiker of viaduct: geleiderail en kerende leuning (zie figuren 17.1 t/m 17.4);
 - Afschermvoorziening onder een viaduct of in een onderdoorgang: geleiderail (zie figuren 17.5 t/m 17.7).
- De objectafstand is gelijk aan die bij afschermvoorzieningen in aardebaan, namelijk 1,0 m. Over korte afstand bedraagt de minimum objectafstand:
 - Bij 100 km/h: 0,60 m;
 - Bij 80 km/h: 0,60 m;
 - Bij 60 km/h: 0,50 m.

Programma van eisen in de hoogte

- De normale doorrijdhoogte bedraagt 4,60 m voor motor- en landbouwvoertuigen en is als volgt bepaald:
 - Hoogte ontwerpvoertuig 4,00 m;
 - Verticale bewegingen 0,25 m;
 - Verticale objectafstand 0,25 m;
 - Reservering 0,10 m.
- Op erftoegangswegen geldt een minimum doorrijdhoogte van 4,25 m.
- Voor fietsverkeer geldt een doorrijdhoogte van minimaal 2,60 m.

Aandachtspunten

- In een onderdoorgang kan de barrier worden opgenomen in de tunnelwand wanneer het plaatsen van een geleiderail niet mogelijk is.
- Op kunstwerk wordt een ander type geleiderail toegepast dan in aardebaan (standaardtypen: VLP 1R 133-80 en VLP 1R 133-60).
- In een onderdoorgang voor auto- en fietsverkeer verdient een getrapte opbouw van het dwarsprofiel de voorkeur. Het fietspad ligt hoger dan de rijbaan in verband met de geringere doorrijdhoogte.

17.5.2. Hellingen

Programma van eisen

- Maatgevend is het aanbevolen hellingspercentage voor fietsers, zoals weergegeven in tabel 17.1.

Tabel 17.1 Hoogteverschil en aanbevolen hellingspercentages voor fietsers

Hoogteverschil [m]	Aanbevolen hellingspercentage	Maximale hellingspercentage
1,00	7,5	8,0
2,00	4,7	8,0
3,00	3,2	6,5
4,00	1,8	4,2
5,00	1,2	2,0

- Als fietsers niet maatgevend zijn, is het hellingspercentage maximaal 5%.
- De afrondingsstraal van de topboog (bolle boog) is afhankelijk van de ontwerpsnelheid, waarbij het gewenste stopzicht voor autobestuurders maatgevend is.
- De afrondingstraal in de voetboog (holle boog) is minimaal gelijk aan die in de topboog, gewenst is tweemaal zo groot.

Aandachtspunten

- Het maximale hoogteverschil voor fietsers bedraagt 5,00 m, bij grotere hoogteverschillen dient halverwege een plateau (een vlak gedeelte met een lengte van 25,00 m) te worden aangelegd.
- Bij hellingen met een hoogteverschil kleiner dan 5,00 m kan voor de fietsers ook halverwege een plateau worden toegepast. Hierdoor ontstaan er twee hellingen met een kleiner hoogteverschil, waardoor grotere hellingspercentages mogen worden toegepast.
- Een helling vrij steil laten beginnen en vervolgens flauwer laten worden, komt het comfort voor fietsers ten goede.
- Onder aan de helling dient zich geen kruispunt of scherpe bocht te bevinden.

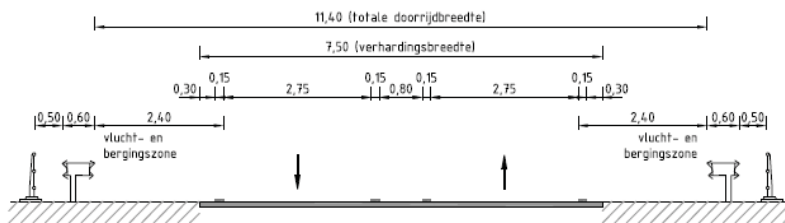
Het samengestelde profiel van vrije ruimte dient op alle plaatsen waar verkeer kan rijden / stilstaan te voldoen aan de hierboven gestelde eisen, rekeninghoudend met de breedte, de hoogte, de hellingen, de toegepaste horizontale en verticale bogen, de verkantingen en de vorm van het kunstwerk.

17.5.3. Nieuwbouw

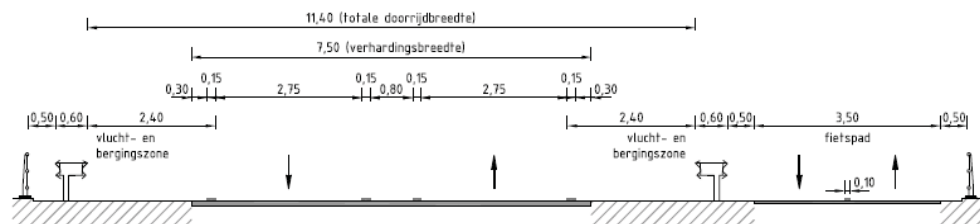
In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor het dwarsprofiel van gebiedsontsluitingswegen (type II) op kunstwerken met en zonder fietspad.

Gebiedsontsluitingsweg 1x2 type II over korte kunstwerken met een overspanning van meer dan 1,0 m en minder dan 5,0 m, met en zonder fietspad (figuur 17.1 en 17.2):

- Constructief voldoen aan de zwaarste belastingsklasse;
- Vlucht- en bergingszone: 2,40 m;
- Verhardingsbreedte: 7,50 m;
- Totale doorrijdbreedte: 11,40 m;
- Dwarsprofiel fietspad conform paragraaf 4.1.3: breedte 3,50 m, obstakelvrije zone 0,50 m.



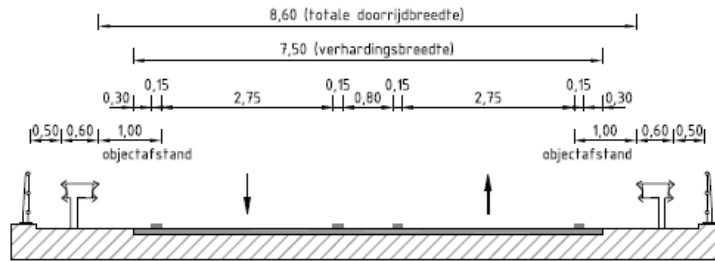
Figuur 17.1 Dwarsprofiel GOW 1x2 type II over een kort kunstwerk (> 1,0 m en < 5,0 m)



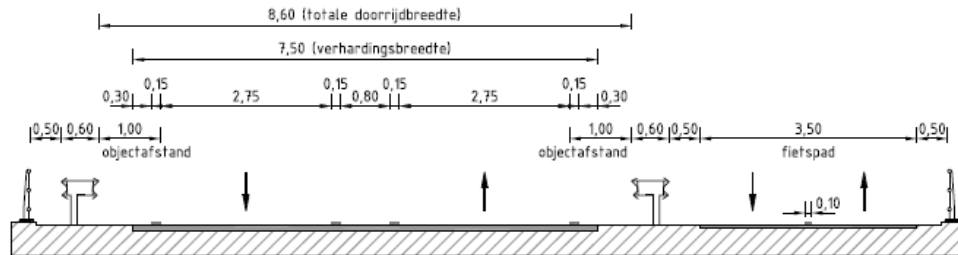
Figuur 17.2 Dwarsprofiel GOW 1x2 type II over een kort kunstwerk (> 1,0 m en < 5,0 m) met fietspad

Gebiedsontsluitingsweg 1x2 type II over lange kunstwerken met een overspanning van meer dan 5,0 m met en zonder fietspad (figuur 17.3 en 17.4):

- Constructief voldoen aan de zwaarste belastingsklasse;
- Objectafstand: 1,00 m;
- Verhardingsbreedte: 7,50 m;
- Totale doorrijdbreedte: 8,60 m;
- Dwarsprofiel fietspad conform paragraaf 4.1.3: breedte 3,50 m, obstakelvrije zone 0,50 m.



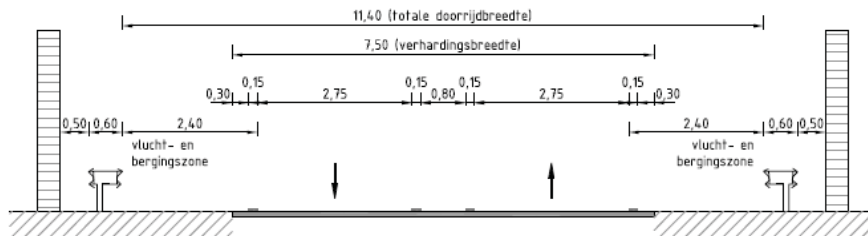
Figuur 17.3 Dwarsprofiel GOW 1x2 type II over een lang kunstwerk (> 5,0 m)



Figuur 17.4 Dwarsprofiel GOW 1x2 type II over een lang kunstwerk (> 5,0 m) met fietspad

Gebiedsontsluitingsweg 1x2 type II onder korte kunstwerken: breder dan 1,0 m en smaller dan 5,0 m zonder fietspad (figuur 17.5):

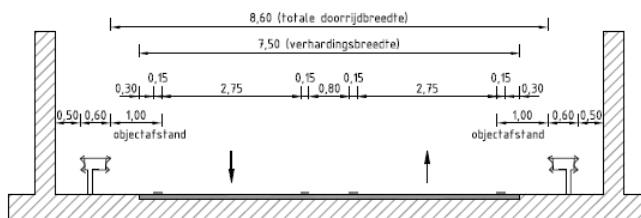
- Constructief voldoen aan de zwaarste belastingsklasse;
- Vlucht- en bergingszone 2,40 m;
- Verhardingsbreedte 7,50 m;
- Totale doorrijdbreedte 11,40 m.



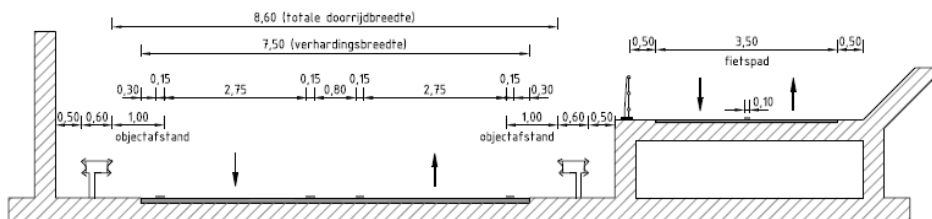
Figuur 17.5 Dwarsprofiel GOW 1x2 type II onder kunstwerk breder dan 1,0 m en smaller dan 5,0 m

Gebiedsontsluitingsweg 1x2 type II onder lange kunstwerken: groter dan 5,0 m met en zonder fietspad (figuur 17.6 en 17.7):

- Constructief voldoen aan de zwaarste belastingsklasse;
- Objectafstand: 1,00 m;
- Verhardingsbreedte: 7,50 m;
- Totale doorrijdbreedte: 8,60 m;
- Dwarsprofiel fietspad conform paragraaf 4.1.3: breedte 3,50 m, obstakelvrije zone 0,50 m;
- Fietspad verhoogd ten opzichte van GOW wegens beperkter benodigde doorrijdhoogte (hoogte afhankelijk van situatie) met afschermvoorziening aan de wegzijde;
- Uit oogpunt van sociale veiligheid is een schuine wand langs het fietspad gewenst.



Figuur 17.6 Dwarsprofiel GOW 1x2 type II onder kunstwerk breder dan 5,0 m



Figuur 17.7 Dwarsprofiel GOW 1x2 type II onder kunstwerk breder dan 5,0 m met fietspad

Verhardingsopbouw op kunstwerken:

Op kunstwerken wordt een verhardingsopbouw toegepast die zo weinig mogelijk vocht en doozout doorlaat (zie tabel 17.2).

Tabel 17.2 Standaardverhardingsopbouw op kunstwerken

Laag	Type	Dikte
Toplaag	SMA-NL 8B Afstrooien met steenslag 1/3 (2,0 kg/m ²)	30 mm
	AC 22 bind T2	60 mm
Onderlagen	Latexfalt Safegrip of vergelijkbaar	conform leverancier

18. Openbare Verlichting

De provincie heeft als wegbeheerder op grond van de AWB een zorgplicht om de weggebruikers een veilige omgeving te bieden door te zorgen voor een goed ingerichte en verlichte weg. De huidige praktijk is dat op verkeersonveilige plaatsen verlichting wordt aangelegd.

Om tot een goed verlichte weg te komen hanteert de provincie de landelijke normen en richtlijnen en heeft daarbij ook specifieke uitgangspunten opgesteld.

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

18.1. Referentiekader

Onderstaande publicaties, richtlijnen, aanbevelingen en uitgangspunten zijn van toepassing:

- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp – Gebiedsontsluitingswegen (Hfst. 16);
- Provincie Zuid Holland, Referentiedocument wegen met daarin het referentiedocument van Openbare Verlichting en van Dimbare Verlichting;
- NSVV aanbeveling verlichting van korte tunnels en onderdoorgangen;
- NSVV richtlijn voor openbare verlichting, ROVL – 2011;
- NSVV richtlijnen voor openbare verlichting, ROVL deel 3 'ontwerpen';
- NSVV Aanbeveling dynamische verlichting;
- Provincie Zuid-Holland, Uitgangspunten OVL-ontwerpen en installaties;
- Provincie Zuid-Holland, Keuzemodel openbare verlichting;
- Provincie Zuid-Holland, Beleidsnotitie 'Verlichting met Uitstraling',
http://www.zuid-holland.nl/content_provincie/publicatieloket/opendocument.htm?lpos=287940814&llvol=0.

Voor bovenstaande geldt dat altijd de laatste versie gehanteerd dient te worden. De CROW en NSVV richtlijnen en aanbevelingen zijn bij de desbetreffende instanties te verkrijgen. De 'uitgangspunten OVL ontwerpen en installaties' en het keuzemodel zijn opvraagbaar bij de onderhoudsafdeling TSO (Technisch Specialistisch Onderhoud) van de provincie Zuid-Holland te Gouda.

18.2. Provinciaal beleid

Bij het ontwerpen van openbare verlichting dient rekening gehouden te worden met de onderstaande aspecten:

- Verkeersveiligheid;
- Duurzaamheid en milieu;
- Omgevingskwaliteit.

18.2.1. Verkeerveiligheid:

Verkeersveiligheid is een belangrijk aspect bij het wegbeheer en openbare verlichting kan daarbij een hulpmiddel zijn. De complexiteit van de wegsituatie bepaalt mede de keuze om verlichting aan te leggen.

De provincie kiest ervoor om de weginrichting zodanig vorm te geven dat er in een standaard situatie geen openbare verlichting nodig is. De weggebruiker zal, bij donker, zonder dit hulpmiddel zijn of haar weg moeten kunnen vinden. De aanwezigheid van een fietspad, parallelweg, kruising, viaduct, tunnel of een doelgroepenstrook kan mede bepalend zijn bij de keuze voor wel of geen verlichting. Als het antwoord ja is, komt vervolgens de vraag aan de orde welke soort verlichting er moet worden aangelegd en welke sturingsmogelijkheden, dimbaar of dynamisch, er moeten zijn.

Met het keuzemodel openbare verlichting dient bepaald te worden of verlichting noodzakelijk is en welke maatregelen toepasbaar zijn.

Beleidsdoelstelling van de provincie is:

- Alleen OVL aanbrengen als dit noodzakelijk is voor de verkeersveiligheid.

18.2.2. Duurzaamheid en Milieu:

De provincie zet zich als wegbeheerder in voor duurzame aanleg en onderhoud van verkeersinfrastructuur. Dit omvat o.a. ook energiebesparing in openbare verlichting en verkeersregelinstallaties. Verder streeft de provincie naar een CO₂-neutrale bedrijfsvoering en een 100% duurzame aanbesteding.

Concreet betekent dit voor de OVL:

- Een weloverwogen keuze maken om verlichting aan te brengen;
- Beperken van de branduur van de verlichting door te dimmen;
- Duurzaamheidseisen stellen aan de toegepaste materialen.

Duurzame materialen en systemen:

De provincie past nieuwe technieken toe (dimmersystemen en led lampen) bij de aanleg van OVL en gebruikt duurzame materialen en systemen. Bij het toepassen van nieuwe technieken dient altijd goed beschouwd te worden of de energiebesparing en betrouwbaarheid daadwerkelijk gehaald kan worden.

Beleidsdoelstelling van de provincie is:

- De provincie gebruikt voor de OVL duurzame materialen met een duidelijke meerwaarde voor de omgevingskwaliteit en heeft bij Duurzaam Inkopen voor OVL een hogere ambitie dan de minimum eisen van SenterNovem (energieprestatienorm 'D' en dimbare verlichting).

18.2.3. Omgevingskwaliteit:

Bij de keuze voor de technische uitwerking van de openbare verlichting speelt de omgevingskwaliteit voor een drietal aspecten een rol. Deze aspecten zijn:

- Lichtvervuiling;
- Energieverbruik;
- Materiaalkeuze.

Lichtvervuiling:

Door technische aanpassingen en het toepassen van armaturen met lage lichtvervuiling (bijv. led lampen) of (actieve) wegmarkering in plaats van lichtmasten, is het mogelijk de lichtvervuiling door openbare verlichting te verminderen.

Beleidsdoelstelling

- Bij de keuze voor openbare verlichting dient rekening gehouden te worden met lichtvervuiling door het toepassen van armaturen met lage lichtvervuiling (led lampen), dimbare verlichting of actieve wegmarkering aan te leggen.

Energieverbruik:

De provincie streeft naar het terugdringen van het energieverbruik. De doelstelling is om in 2020 een energiebesparing te realiseren van 17% ten opzichte van het verbruik in de openbare verlichting in 2008. Het toepassen van dimbare of dynamische verlichting is hierbij een hulpmiddel.

Beleidsdoelstelling:

- De provincie bespaart 17% energie bij de openbare verlichting op een termijn van 12 jaar waarvan 10 % in de eerste 6 jaar.

Materiaalkeuze:

Materiaalkeuze bij de armaturen en lampen hebben invloed op het energieverbruik en de levensduur. Voor een keuze kunnen dus praktische overwegingen een rol spelen. OVL dient bijvoorbeeld zoveel mogelijk gecombineerd te worden met ander wegmeubilair zoals bewegwijzering of verkeerslichten, dit resulteert direct in besparing op materiaalgebruik.

De provincie heeft materialen voorgeschreven in de 'uitgangspunten OVL ontwerpen en installaties'.

18.3. Technisch ontwerp en uitvoering

Voor het technisch ontwerp en de uitvoering zijn de 'uitgangspunten OVL-ontwerpen en installaties provincie Zuid-Holland' van toepassing. Dit document wordt regelmatig geactualiseerd en is op te vragen bij de onderhoudsafdeling van de provincie Zuid-Holland TSO te Gouda).

Voor het ontwerp dient een OVL plan opgesteld te worden bestaande uit:

- Uitgangspunten notitie;
- Lichtberekeningen;
- Kabelberekeningen;
- Situatietekening OVL met lichtmastposities en netontwerp.

De uitgangspunten voor de licht- en kabelberekening, eisen m.b.t. mastposities en toe te passen materialen zijn opgenomen in de 'uitgangspunten OVL-ontwerpen en installaties provincie Zuid-Holland'.

Voordat begonnen wordt met het opstellen van het OVL plan dient aan de hand van het 'keuzemodel' bepaald te worden of verlichting noodzakelijk is en welke maatregelen van toepassing zijn.

18.4. Ondergrondse voedingsnetten

De ondergrondse voedingsnetten voor openbare verlichting zijn niet allemaal in eigendom van de provincie Zuid-Holland. De bestaande voedingsnetten zijn veelal nog in eigendom van netbeheerders van openbare elektriciteitsnetten (Stedin, Liander en Westland Infra). De provincie Zuid-Holland streeft er naar om alle ondergrondse voedingsnetten in eigen beheer te hebben.

Alle nieuw aan te leggen voedingsnetten voor openbare verlichting dienen voorzien te worden van een eigen aansluiting via een kWh-meter (slimme meter) op het openbare laagspanningsnet.

De kabels van eigen netten dienen conform de Wet Informatievoorziening Ondergrondse Netten (WION) geregistreerd te worden. De registratie verloopt via het bureau Geoadvies.

19. Tijdelijke verkeersmaatregelen

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

19.1. Referentiekader

- CROW publicatie 96 Handleiding veilig werken op wegen;
- Verkeersmaatregelen Werk in Uitvoering in de bestekken van de provincie Zuid-Holland, versie 2.0;

19.2. Aandachtspunten

Door de gewijzigde werkwijze, waardoor de aannemer de zorg draagt voor verkeersmaatregelen en omleidingen en de daarbij behorende materialen ontbreekt in de bestekken op dit moment een deugdelijke verkeersparagraaf.

In het document 'Verkeersregels in bestekken' is een aantal items opgenomen die hierin opgenomen kunnen worden, afhankelijk van de uit te voeren werkzaamheden. Het is hiermee de bedoeling dat enige garantie van de aannemer wordt gekregen op een correcte toepassing en gebruik van maatregelen en materialen.

Dit document is opgenomen als Bijlage C.

Tijdelijke verkeersmaatregelen

20. Referenties

- Afwegingskader voor geluidreducerende maatregelen bij provinciale wegen, <http://www.ipo.nl/nieuws/afwegingskader-voor-geluidreducerende-maatregelen-bij-provinciale>
- Besluit Bodemkwaliteit
- CROW publicatie 92 Deflectieprofiel geen valkuil meer
- CROW publicatie 96 Handleiding veilig werken op wegen
- CROW publicatie 126 Eenheid in rotondes
- CROW publicatie 126a Fietsoversteken op rotondes
- CROW publicatie 141 OV vriendelijke infrastructuur
- CROW publicatie 146a Handboek visuele inspectie
- CROW publicatie 146b Handboek globale visuele inspectie
- CROW publicatie 164 Handboek wegontwerp
- CROW publicatie 164c Handboek wegontwerp - Gebiedsontsluitingswegen
- CROW publicatie 164d Handboek wegontwerp - Erftoegangswegen
- CROW publicatie 184 Toegankelijkheid Openbaar Busvervoer
- CROW publicatie 202 Handboek Veilige inrichting van bermen
- CROW publicatie 203 Richtlijn Essentiële Herkenbaarheidkenmerken
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen
- CROW publicatie 210 Richtlijn omgaan met vrijkomend asfalt
- CROW publicatie 222 Richtlijn bewegwijzering
- CROW publicatie 224 Richtlijn voor het inrichten van busbanen en busstroken
- CROW publicatie 230 Ontwerpwijzer voor fietsvriendelijke infrastructuur
- CROW publicatie 233 Handboek halteplaatsen
- CROW publicatie 254 Carpoolpleinen van beleid tot uitvoering
- CROW publicatie 260 LZV's op het onderliggend wegennet
- CROW publicatie 268 Selectieve toegang en doseren
- CROW publicatie 287 Stille Wegdekken
- CROW publicatie 288 Kwaliteitscatalogus openbare ruimte 2010
- CROW publicatie 290 Handboek Verkeersmanagement
- CROW publicatie 299 Barrièrewerking van lijninfrastructuur
- CROW, Standaard RAW bepalingen 2010
- CROW infoblad Milieu 966, Herziening wegdekcorrecties voor twee categorieën dunne geluidreducerende asfaltdeklagen
- ERF Safety Barrier Index (www.erf.be). An online index of vehicle restraint systems and their measured performance levels. European Union Road Federation, Brussels [3]
- Nationaal pakket Duurzaam Bouwen GWW
- NEN- en 1317 Afscherpende constructies voor wegen (in 6 delen) [1]
- NSVV aanbevelingen, verlichting van korte tunnels en onderdoorgangen
- NSVV richtlijnen openbare verlichting, NPR 13201-1

- Provincie Overijssel, Proef bermverharding Overijssel. Projectleider E. Driegen, november 2003
- Provincie Zuid Holland, Referentiedocument wegen
- Provincie Zuid-Holland 2006, Verkeersregels in bestekken
- Provincie Zuid-Holland, Landschappelijke vormgeving rotondes (DBI, 2011)
- Provincie Zuid-Holland, Meerstrooksrotondeverkenner (software)
- Provincie Zuid-Holland, Normblad toegankelijkheid en sociale veiligheid bushaltes
- Provincie Zuid-Holland, Standaardbestek VRI
- Provincie Zuid-Holland, Verkeersmaatregelen Werk in Uitvoering in de bestekken van de provincie Zuid-Holland (versie 2.0)
- Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens (RVV 1990)
- Rijkswaterstaat, Richtlijn betonnen kunstwerken (ROBK)
- Uitvoeringsvoorschriften BABW
- Verkeersveiligheidsanalyse van het concept - NVVP. Deel 1: Effectiviteit van maatregelen
- Wegwijzer voor implementatie.

21. Index

Onderwerp	Pagina('s)	Onderwerp	Pagina('s)
Aansluiting	20	Markering	9-19, 28, 31, 35, 36, 41-44, 49, 54, 58, 59, 62-64, 78, 91-93, 99, 106, 110, 125-127, 133, 148, 150, 151, 157, 160, 161, 177
Afschermvoorzieningen	47, 65, 135, 155, 170	Middeneiland	76, 77, 83, 89, 91, 94, 100, 127, 154
Asmarkering	15-19, 54, 59, 63	Obstakelvrije zone	9-13, 24, 26, 36-38, 45-49, 69, 70, 73, 76, 89, 134, 155, 170, 172, 174
Bebording	28, 31, 55, 93, 148, 164	Onderdoorgang	169, 170
Belijning	14, 33, 41, 54, 78, 91, 126, 148, 160	Openbaar vervoer (voorzieningen)	108, 145
Beplanting	45, 53, 58, 77	Openbare verlichting	175
Bewegwijzering	92, 95, 106, 114, 161	Parallelweg	35, 51, 57, 71, 176
Brandstofverkooppunt	153	Passeerhavens	48
Brug	109, 166	Perceelaansluiting	64
Busbaan	120, 145-148	Pijlmarkering	92, 93
Bushalte	110, 149, 165	Plateau	57, 111, 120, 129, 171
Busstrook	145 - 148	Rammelstrook	46, 82, 83, 99, 100
Capaciteit	79, 95, 96, 103, 109, 112, 157	Reflectorpaal	29
Carpoolplein	157	Rijrichtingscheiding	26, 63
Cyclustijd	107, 110, 111	Rijzicht	19
Doorrijdbreedte	172-174	Rotonde	75, 87
Draagkrachtige berm	9, 11-14, 23	Rotondediameter	75, 87
DRIPs	131	Scheidingsbanden	100
Duiker	169, 170	Semi-bermverharding	9, 25, 35
Dwarsprofiel	9-12, 14, 30, 32, 33, 35-37, 41, 51, 53, 59-62, 126, 145, 146, 169-174	Snelheidsremmende voorzieningen	111, 129
Enkelstrooksrotonde	70	Stopzicht	19, 171
Fietsoversteek	16, 54, 76, 78, 79, 84, 87, 88, 90, 91, 111, 112, 125, 130	Suggestiestroken	35, 37, 41
Fietspad	35-37, 41, 43, 44, 46, 51, 57, 59, 64, 71, 72, 84, 90, 110, 111, 115, 130, 155, 170, 172-174, 176	Turboplein	103, 118
Fietstunnel	90	Turborotonde	31, 87
Gebiedsontsluitingsweg	9, 57, 63, 65, 107, 127, 150, 172-174	Uitrit	14, 17, 44-47, 63, 155
Geleiderail	29, 31, 65, 165, 170	Valgewichtdeflectiemetingen	21, 39, 53, 80, 97, 122, 128, 147, 159, 195
Hectometerborden	28-30	Verkeerslicht	107, 145, 177
Hectometerpaal	29	Verkeersmaatregelen	179, 189
Hemelwaterafvoer	163-165	Verlichting	29, 59, 114, 137, 151, 158, 160, 175
Kantmarkering	9, 11-18, 36, 41-43, 62, 78, 91, 127, 150	Viaduct	15, 167, 169, 176
Komgrens, inrichting	57	Vluchthaven	32
Kruispuntafstand	20, 32	Voetgangersoversteek	82, 85, 87, 99, 111, 114-116
Kunstwerk	19, 49, 65, 66, 73, 120, 163, 164, 167, 169	Voorrangskruispunt	125
Lengteprofiel	19		



Bijlage A Standaard ontwerptekeningen

- H002: Standaarddwarsprofielen Gebiedsontsluitingswegen
- H003: Standaarddwarsprofielen Erftoegangswegen en fietspaden en Uitritconstructies
- H004: Fietsoversteek
- H005: Inrichting overgang bebouwde kom
- H007: Enkelstrooksrotonde
- H008: Turborotonde
- H010: VRI kruispunt
- H011: Voorrangskruispunten
- H013: Bushalte
- H014: Aansluitingen en inrichtingen brandstofverkooppunten

Bijlage B Ontwerpparameters afschermvoorzieningen

Ontwerpparameters obstakelvrije zone, dient minimaal onderstaande waarden te hebben:

- Bij gebiedontsluitingswegen (gemeten vanuit binnenkant kantstreep tot aan het obstakel): 6,00 m;
- Bij snelheidslimiet 80 km/h: 4,50 m;
- Bij erftoegangsweg / parallelweg: 1,50 m;
- Bij fietspaden: 0,75 m.

Objectafstand afschermvoorziening

De objectafstand gemeten tussen de binnenkant kantstreep tot aan de voorzijde van afschermvoorziening bedraagt:

- Bij 100 km/h: 1,00 m (minimaal 0,60, alleen over korte lengte);
- Bij 80 km/h: 1,00 m (minimaal 0,60, alleen over korte lengte);
- Bij 60 km/h: 1,00 m (minimaal 0,50).
- De afschermvoorziening moet zover mogelijk uit de kantstreep worden geplaatst om de kans op aanrijding te verkleinen, echter dient rekening te worden gehouden met de benodigde uitbuigingsruimte aan de achterzijde.

Ontwerpparameters geleiderail

- Uitbuiging begin- en eindpunt bij voorkeur onder een hoek van 3 graden over 24,00 m.
- Verankering aanbrengen bij beginpunt (niet bij eindpunt).
- Alleen hele elementen toepassen. De lengte per streng is een veelvoud van de lengte per element (4,00 m).
- Versmalling (van 0,80 naar 0,60 m) aan achterzijde constructie, over 1 element.
- Ter plaatse van overgang kunstwerk – aardebaan dient een schuifconstructie te worden toegepast (i.v.m. uitzettingen).
- Minimaal 8 m vóór en 8 m na kunstwerk zelfde stijfheid en breedte toepassen.
- Minimaal 8 m na kunstwerk op hoogte blijven. Voor het kunstwerk bedraagt deze afstand:
 - Bij 100 km/h: 50,00 m (van rand kunstwerk tot beëindiging);
 - Bij 80 km/h: 35,00 m.
 - Bij 60 km/h: 25,00 m.
- Typen geleiderail
 - Voor een geleiderail bestaan er drie constructietypen: flexibel, middelstijf en stijf. Tevens bestaat de keuze tussen een eenzijdig of tweezijdig uitgebouwde constructie. Dit heeft betrekking op het aantal zijden waaraan de constructie door het verkeer kan worden geraakt. Onderstaande tabel

geeft een overzicht van de standaardtypen op een aardebaan en een kunstwerk.

Stijfheidsklasse	tweezijdig uitgebouwd	eenzijdig uitgebouwd
Aardebaan		
flexibel	F 2M 400-80	-
middenstijf	VLP 2Z 267-80	VLP 1Z 267-60
	VLP 2Z 133-80	VLP 1Z 133-60
stijf	VLP 2Z C 133-80	VLP 1Z C 133-60
Kunstwerk		
stijf	VLP 2R 133-80 L/R	VLP 1R 133-60 L/R

Toelichting:

- Een flexibele constructie is altijd tweezijdig uitgebouwd.
- In de coderingen staan '2' en '1' voor respectievelijk tweezijdig en eenzijdig uitgebouwd.
- In de coderingen geeft 'M' aan dat de paal met breekconstructie aan de afstandhouder is bevestigd.
- In de coderingen geeft 'Z' aan dat de paal zonder breekconstructie aan de afstandhouder is bevestigd.
- In de coderingen geeft 'R' aan dat de stijl rondom op voetplaat is gelast.
- Voor de paal- of stijlafstand bestaan er drie maten: 133, 267 of 400 mm.
- Voor de breedte van een element bestaan er twee maten: 60 of 80 mm.

De middelstijve geleiderail VLP 2Z 267-80 en VLP 1Z 267-60 alleen toepassen bij grote lengte.

Ontwerpparameters barriër

De geleidebarriër kan worden ingedeeld in de constructietypes: star en stijf. Een stijve geleidebarriër is niet verankerd aan de ondergrond en een starre is veelal aan de ondergrond verankerd of bestaat uit een zeer buigvaste ligger. In permanente situaties mogen uitsluitend geleidebarrières met het stepprofiel worden toegepast. Onderstaand worden de gangbare typen geleidebarrières gegeven:

- Beton
 - Starre prefab Stepbarriër;
 - Starre in het werkgestorte Stepbarriër;
 - Starre slipform Stepbarriër;
 - Stijve, gekoppelde prefab stepbarriër.
- Staal
 - Stijve, stalen Stepbarriër;
 - Halve starre stalen Stepbarriër;

Ontwerpparameters leuningen

- Hoogte leuning bij een hoogteverschil groter dan 0,60 m maar kleiner dan 13,0 m:
 - Inspectiepad: h=1,00 m;
 - Openbaar voet- en fietspad: h=1,10 m;
 - Verzwaarde leuning: h=1,20 m.
- Hoogte leuning bij een hoogteverschil groter dan 13,0 m
 - Inspectiepad: h=1,20 m;
 - Openbaar voet- en fietspad: h=1,20 m;
 - Verzwaarde leuning: h=1,20 m.

Bijlage C Verkeersmaatregelen bij werk in uitvoering

Onderstaand zijn een aantal onderwerpen opgenomen die opgenomen moeten worden in de bestekken. Deze zijn afhankelijk van de uit te voeren werkzaamheden. Het is hiermee de bedoeling dat garantie van de aannemer wordt gekregen op een correcte toepassing en gebruik van maatregelen en materialen. Bovendien moeten de regels garanties geven voor de veiligheid van zowel werknemers als het verkeer. De regels dienen ook het belang van de doorstroming en minimalisering van verkeershinder. De basis voor deze bepalingen is de herziene richtlijn voor Werk in uitvoering, publicatie CROW 96a en b uitgave 2005.

In de regels is een uitsplitsing gemaakt tussen verplichtingen (vaar)wegbeheerder, directieverplichtingen en verplichtingen van de aannemer.

Op de regels is de procedure werken aan de weg "Minder hinder bij werken in uitvoering", laatste versie, van toepassing.

Verplichtingen (vaar)wegbeheerder

1. De verkeersmanager van de provincie is verantwoordelijk voor een veilige en vlotte doorstroming van het verkeer op de provinciale (vaar)wegen tijdens werkzaamheden. Hij beslist over de te nemen maatregelen;
2. De verkeersmanager van de provincie zorgt op verzoek van de projectverantwoordelijke voor de publiciteit rond de werkzaamheden. Deze publiciteit bestaat uit:
 - a. het schrijven of controleren van het concept persbericht;
 - b. het kennis geven van afsluitingen en werkzaamheden met ernstige verkeershinder op de provinciale website;
3. De verkeersmanager van de provincie is verantwoordelijk voor de kennisgevingen aan het verkeer ten behoeve van hulpdiensten, wegbeheerders en verkeersdiensten;
4. De verkeersmanager van de provincie informeert het RDW over beperkingen en afsluitingen;
5. De vaarwegbeheerder informeert de scheepvaart d.m.v. een bericht voor de scheepvaart;
6. De (vaar)wegbeheerder informeert omwonenden en bedrijven.

Directieverplichtingen

1. Door de directie wordt een verkeersoverleg ingesteld. In dit overleg onder voorzitterschap van de directie hebben zitting vertegenwoordigers van betrokken gemeenten, (vaar)wegbeheerders en politie, de verkeersmanager van het betrokken district van DBI en de aannemer. Door de directie wordt verslag gemaakt van dit overleg;
2. Alle verkeersplannen en wijzigingen daarop voor tijdelijke verkeersmaatregelen dienen de goedkeuring te dragen van het verkeersoverleg;
3. De directie maakt in zijn rapporten melding van het plaatsen, wijzigen en verwijderen van verkeersmaatregelen onder vermelding van de aard van de mutatie en het tijdstip;
4. De directie meldt de mutaties, genoemd onder punt 3. in het verkeersoverleg;
5. In het geval van volledige afsluiting wordt door de directie een informatiebijeenkomst belegd ten behoeve van hulpdiensten en openbaar vervoer;
6. De directie is verplicht om bebording en afzettingmaterialen dagelijks bij het begin en het einde van de werkzaamheden te controleren en zonodig in orde te laten brengen;
7. Door de directie worden omleidingen gecontroleerd op duidelijkheid en bruikbaarheid van de route en plaatsing en zichtbaarheid materialen. Een en ander voordat de route in gebruik wordt genomen. Indien nodig worden kleine correcties direct opgedragen aan de aannemer. Bij gehele of gedeeltelijke onbruikbaarheid van de route wordt overlegd met de verkeersmanager.

Verplichtingen van de aannemer

1. **Algemeen**
 - 1.1 De te treffen verkeersmaatregelen moeten voldoen aan de herziene richtlijn voor Werk in uitvoering, publicatie CROW 96a en b uitgave 2005 en alle hierna te noemen toevoegingen en wijzigingen;
 - 1.2 Het verkeer mag door de uitvoering van de werkzaamheden niet onnodig worden gestremd;
 - 1.3 De inzet van gecertificeerde en door de politie geautoriseerde verkeersregelaars is alleen toegestaan na toestemming door het verkeersoverleg;
 - 1.4 Aan politie, hulpdiensten en openbaar vervoer dient onbeperkte doorgang verleend te worden. Inzet van verkeersregelaars is hierbij toegestaan. Uitsluitend met instemming van het verkeersoverleg kan hiervan worden afgeweken.
 - 1.5 Indien de werkzaamheden of de plaats van de werkzaamheden dat vereisen stelt de aannemer op verzoek van het verkeersoverleg één mobiel (bijv. GSM) telefoonnummer beschikbaar waaronder de op het werk aanwezige dienstdoende uitvoerder of zijn vertegenwoordiger bereikbaar is, zodat bij calamiteiten ruimte gemaakt kan worden voor deze diensten;

- 1.6 De aannemer heeft de verplichting om alle voorschriften en aanwijzingen van de wegbeheerder, directie en politie ten behoeve van een veilig verkeer, stipt en onmiddellijk op te volgen;
 - 1.7 De aannemer dient vooraf bij de directie aan te geven welke ontheffingen VR-RVV 1990 (art. 01.12.01 lid 02 van de Standaard 2010) nodig zijn;
 - 1.8 Binnen 5 werkdagen na verstrijking geldigheidsduur dienen de ontheffingen en vrijstellingen VR-RVV 1990 bij de directie worden ingeleverd. Bij niet tijdig inleveren een korting opleggen van € 50,= per ontheffing of vrijstelling per dag.
- 2. Certificering**
- 2.1 De te treffen verkeersmaatregelen dienen onder KOMO-procescertificaat voor het toepassen van verkeersmaatregelen te worden uitgevoerd.
- 3. Technische Bepalingen verkeersmaatregelen Werk in Uitvoering**
- 3.1 De aannemer dient te allen tijde zorg te dragen voor een ongehinderde en veilige afwikkeling van het verkeer, tenzij dit door goedgekeurde verkeersmaatregelen en wegomleidingen anders is afgesproken;
 - 3.2 Bij niet of gedeeltelijk nakomen van mondelinge en schriftelijke afspraken met de provincie of het verkeersoverleg en bij het ontstaan van gevaarlijke situaties of bij ernstige verkeershinder, ook als gevolg van calamiteiten elders op het wegennet, kan behalve door het daartoe bevoegde gezag ook door medewerkers van de (vaar)wegbeheerder onmiddellijke aanpassing, of tijdelijke verwijdering worden geëist. Eventueel boeteclausule bij niet nakomen van € 500,= per keer per dag.
- 4. Verkeersregelinstallaties**
- 4.1 Een te gebuiken verkeersregelinstallatie (VRI) moet voldoen aan NEN 3384;
 - 4.2 Het gebruik van een radiografisch gestuurde VRI is uitsluitend toegestaan voor het om en om regelen van verkeer over één rijstrook op een wegvak tussen 2 kruis- of knooppunten;
 - 4.3 Wanneer een tijdelijke VRI wordt gebruikt, dient deze zodanig te zijn ingesteld dat geen filevorming optreedt. Intensiteitgegevens kunnen bij de provincie worden opgevraagd;
 - 4.4 Een tijdelijke VRI die 24 uur per dag in gebruik moet zijn voor autoverkeer, dient verkeersafhankelijk te zijn en daarom voorzien te zijn en gebruik te maken van verkeersdetectiemiddelen.
- 5. Verkeersmaatregelen**
- 5.1 Aanvragen voor tijdelijke verkeersmaatregelen (in het algemeen voor een kortere duur dan 4 maanden) anders dan wegomleidingen dienen ten minste 10 werkdagen voor ingebruikname ter goedkeuring te worden voorgelegd aan het verkeersoverleg. Van goedgekeurde plannen dient ten minste 1 exemplaar op het werk aanwezig te zijn en dient de provincie 2 exemplaren te ontvangen;

- 5.2 Definitieve verkeersmaatregelen mogen alleen worden genomen in overleg met de verkeerskundige van het district. Aanvragen dienen ten minste 4 maanden voor datum van uitvoering te worden ingediend;
- 5.3 Rijbaanversmallingen tot één rijstrook voor 2 rijrichtingen mogen uitsluitend worden toegepast na goedkeuring door het verkeersoverleg;
- 5.4 Tijdelijke verkeers- en tekstborden op 1 paal met een gezamenlijk oppervlak van meer dan 0,45 m² dienen geschoord en afzethekken en geleidebakens dienen verzwaard te zijn, wanneer deze voor een periode van meer dan 1 week worden geplaatst;
- 5.5 Wanneer gedurende een periode van ten minste 12 uren geen werkzaamheden worden uitgevoerd, dienen tijdelijke snelheidsbeperkingen (borden A1, A2 en F8), inhaalverboden (borden F1 tot en met F4) en waarschuwingen (bijvoorbeeld bord J16) te worden afgedraaid of afgeplakt, tenzij de veiligheid van het verkeer hierdoor in gevaar komt;
- 6. Omleidingen**
- 6.1 Aanvragen voor wegomleidingen dienen ten minste 6 weken voor ingebruikname ter goedkeuring te worden voorgelegd aan het verkeersoverleg. De aanvraag dient vergezeld te gaan van een uitgewerkt plan. Van het goedgekeurde plan dient de provincie 2 exemplaren in zijn bezit te hebben;
- 6.2 Bij het bepalen van de bestemmingen op de omleidingborden dient te worden uitgegaan van de vermeldingen op de bewegwijzering;
- 6.3 Door het verkeersoverleg wordt aangegeven welke wegen voor omleidingen mogen worden gebruikt;
- 6.4 Bij afsluiting van een wegvak dient ten minste 2 weken voor aanvang aan weerszijden van het af te sluiten wegvak of de af te sluiten wegvakken een informatiebord te worden geplaatst. De tekst op dit bord luidt: "Dit wegvak is afgesloten van/..... :... uur tot ../..... :... uur. www.zuidholland.nl/N000". Bij nachtafsluitingen is dit "Dit wegvak is afgesloten van ../..... t/m ../..... Tussen tot uur. www.zuid-holland.nl/N000".
- 6.5 De omleiding wordt ten minste 16 normale werkuren voor het begin van de (eerste) afsluiting geplaatst, zodat de omleiding gecontroleerd kan worden door de directie c.q. medewerkers van de provincie. Indien noodzakelijke kleine aanpassing nog nodig is, dient deze voor aanvang van de werkzaamheden te zijn aangebracht;
- 6.6 Ten tijde van de afsluiting wordt op de provinciale weg aan weerszijden van het af te sluiten wegvak of van de af te sluiten wegvakken een actiewagen geplaatst. Deze actiewagens tonen een C1-bord en de tekst "Omleiding";
- 6.7 Tijdelijke bewegwijzering voor omleidingen tijdens werk in uitvoering moet voldoen aan CROW 96a/96b uitgave november 2005 (ISBN 90 6628 467 6). Ten aanzien van de belettering worden door de provincie aanvullende eisen gesteld:
- Het toegepaste lettertype is: "ANWB Eex VL"
 - Het maximum aantal te gebruiken tekens per bord is 44
 - De lettergrootte is als volgt:

Snelheid (Km/h)	Wegcategorie	Lettergrootte	Lettergrootte	Lettergrootte	Minimale volgafstand
		Kapitaal (mm)	Undercast (mm)	routeborden (mm)	
120	SW 120 regionaal	305	229	270	200
100	SW 100 regionaal	250	187	270	200
80	GOW 80 Bubeko	200	150	270	100
70	GOW 70 Bibeko	175	132	270	100
60	ETW 60 Bubeko	150	112	270	100
50	GOW 50 Bibeko	125	93	270	100
30	ETW 30 Bibeko	75	56	180	50
	Fietspad	65	48	180	30
	Voetpad	36	27	180	-

- 6.8 Op wegen met een V_{max} resp. $V_{85} > 60$ km/h worden de teksten verdeeld over ten minste 3 borden:
- een vooraankondigingsbord met de tekst "Omleiding" met een letterhoogte 0,05 m groter dan de standaard.
 - een waarschuwingsbord met bijv. de tekst "N 999 Aarzandseweg afgesloten"
 - één of meer actieboarden met bijv. de tekst "A-stad, volg A", "B-dorp, volg B", "A 15, volg 15" Bord type b. mag vervangen worden door een bord type WIU 119 resp. 120, 121 6.9 Voor de routing wordt gebruik gemaakt van letters c.q. getallen die een relatie hebben met de bestemming.
- 6.10 Bij wegomleidingen die langer dan 1 week in stand blijven, dienen relevante plaatsnamen op hoge en lage bewegwijzeringborden te worden afgeplakt.

Bijlage D Valgewichtdeflectiemetingen en visuele inspecties

Uitvoering valgewichtdeflectiemetingen

Voor het bepalen van de staat van de huidige verhardingsconstructie met valgewichtdeflectiemetingen gelden de volgende uitvoeringseisen:

- De minimaal in te stellen gefoonposities op: 0 mm, 300 mm, 600 mm, 900 mm, 1200 mm, 1500 mm, 1800 mm.
- Metingen uitvoeren met een valgewichtdeflectiemeter, met een geldig bewijs van calibratie verstrekt door het CROW.
- Metingen uitvoeren conform CROW-publicatie 92 met dien verstande dat:
 - per meetpunt 4 klappen met een doelbelasting van 50 of 70 kN worden uitgevoerd en elke klap wordt opgeslagen in het meetbestand.
 - de temperatuur van de verharding op moment van meten tussen 5°C en 30°C ligt.
 - meetdata digitaal registreren. Daarnaast per VGD-meetpunt contactloos de wegdektemperatuur meten.
 - in het meetbestand dient de wegnaam, de rijbaan, de rijstrook, de afstand tot aan het meetpunt en het meetspoor te worden verwerkt;
 - verhardingstemperaturen berekenen met BELLS3.
- Geen metingen uitvoeren op kunstwerken.

Tweedelijns verwerking valgewichtdeflectiemetingen

Eisen aan tweedelijns verwerking van metingen:

- Valgewichtdeflectiemetingen indelen in meetvakken op basis van de aanwezige verhardingsopbouw (resultaten boringen).
- Indien nodig homogene subvakken aanmaken binnen meetvakken op basis van gemeten deflecties. Deze analyse wordt gemaakt op basis van de totale lengte van de gemeten strook binnen één wegvak.
- Subvakindeling toetsen op statistische relevantie conform "Handleiding Ontwerp- en Herontwerpsysteem Asfaltverhardingen CARE". Per meetvak mag de variatiecoëfficiënt van de voor de belasting genormeerde centrumdeflectie (d_0) niet meer bedragen dan 15%. Indien hieraan niet wordt voldaan, wordt een subvakindeling gezocht waarbij de variatiecoëfficiënt (d_0) in het tussenspoor per subvak maximaal 15 % bedraagt. Het aantal meetpunten per subvak dient daarbij minimaal 12 te bedragen. Indien geen subvakindeling kan worden gevonden die aan deze voorwaarden voldoet, dient een zodanige subvakindeling gemaakt te worden dat de variatie - overschrijding minimaal is. Het minimaal aantal benodigde meetpunten in een subvak mag hierbij eventueel worden gehalveerd tot 6 stuks.
- Binnen de gerealiseerde subvakindeling toetsen op significante verschillen tussenspoor – rijspoor conform "Handleiding Ontwerp- en

Herontwerpsysteem Asphaltverhardingen CARE". Rapporteren resultaten per subvak.

Eisen aan analyse van de metingen:

- Per subvak stijfheidsmoduli terugrekenen tussen de rijsporen op basis van gemiddeld deflectieprofiel;
- per subvak stijfheidsmoduli terugrekenen in het rechter rijspoor op basis van gemiddeld deflectieprofiel;
- per subvak mag de fit [%] maximaal 2% bedragen;
- indien de Opdrachtnemer om een goede fit te bereiken de stijfheid van één van constructielagen (asfalt of fundering) vast zet, dienen er aantoonbaar (op te nemen in de rapportage) twee berekeningen te worden gemaakt waarbij:
 - één berekening met een vaste asfaltstijfheid conform ontwerpuitgangspunt Handleiding Wegbouw;
 - één berekening met een vaste funderingsstijfheid conform ontwerpuitgangspunt Handleiding Wegbouw

Het is vervolgens aan de Opdrachtnemer met een gemotiveerde keuze de restlevensduurberekening voort te zetten met de resultaten uit één van beide berekeningen;

- indien het vastzetten van de stijfheid van één van de constructielagen niet leidt tot een fit binnen de eis van 2%, dan de berekening voltooiën met de best bereikbare fit. Hierbij dient de adviseur een beschouwing in zijn rapportage op te nemen waarin mogelijke oorzaken van de slechte fit en de effecten op de betrouwbaarheid van de restlevensduur berekening zijn aangegeven;
- indien historische gegevens over het eerder uitgevoerde verhardingsonderhoud ontbreken, restlevensduurberekeningen tevens uitvoeren met 85% betrouwbaarheid op basis van de deflectiemeting in het rechterspoor, waarbij uitsluitend toekomstig verkeer in rekening wordt gebracht en waarbij op de vermoeiingskarakteristiek een shiftfactor wordt toegepast die gelijk is aan $\text{shiftfactor vermoeiingssterkte} = 2 * (\text{shiftfactor asfaltstijfheid} - 0,5)$ met maximale waarde 1;

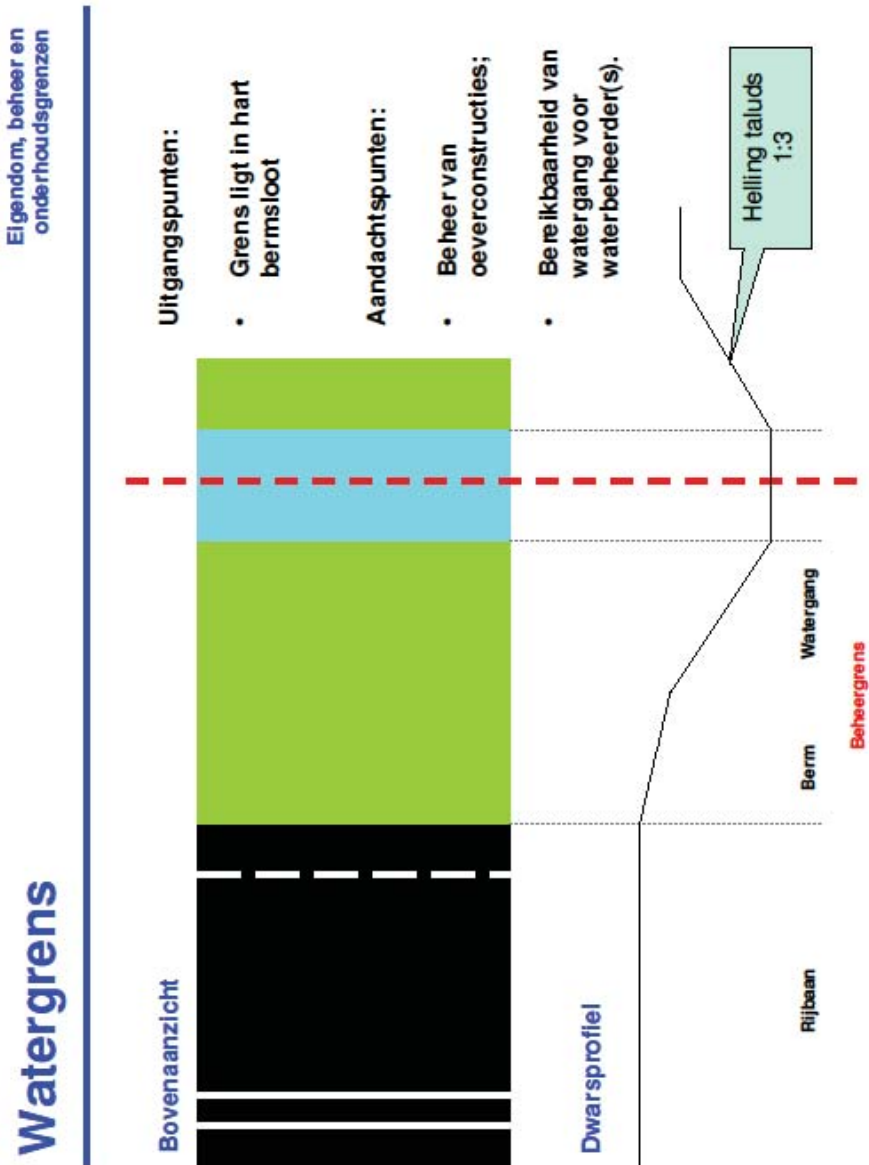
Gedetailleerde visuele inspectie

Voor het bepalen van de restlevensduur van een verhardingsconstructie dient een gedetailleerde visuele inspectie te worden uitgevoerd, waarbij de schades ook schriftelijk worden vastgelegd. Bij deze gedetailleerde visuele inspectie dient in ieder geval te worden vastgesteld of bijvoorbeeld scheurvorming in de rijsporen aanwezig is en/of er sprake is van craquelé en/of bezwaken plekken, wat in veel gevallen kan duiden op onvoldoende draagvermogen.

Bijlage E Beheer- en eigendomsgrenzen

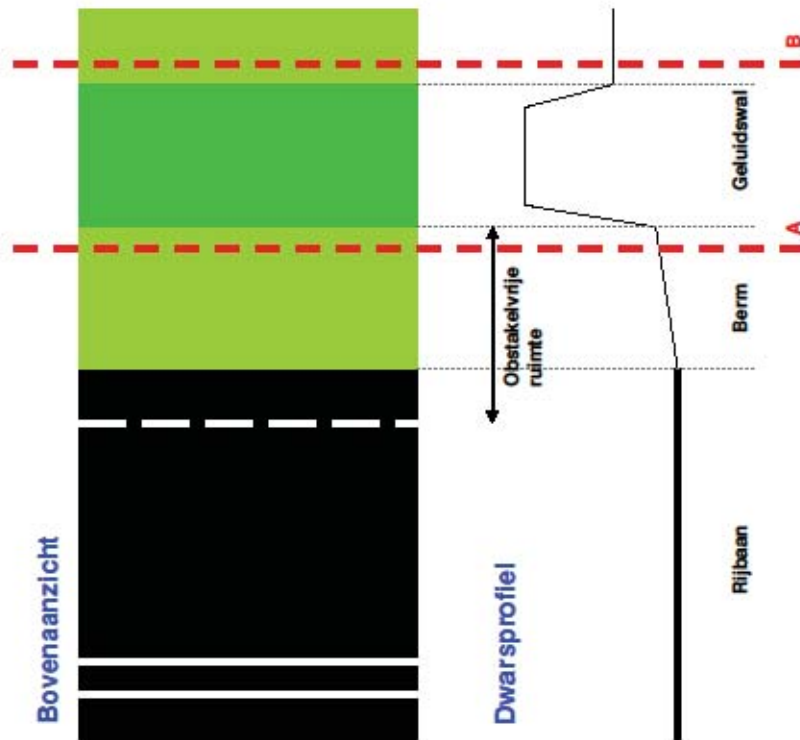
In deze bijlage worden de beheer- en eigendomsgrenzen weergegeven bij:

- Watergrens
- Geluidswal
- Geluidsscherm
- Wegvak (zonder natuurlijke grens)
- Ronde
- VRI-kruispunt



Eigendom, beheer en
onderhoudsgrenzen

Geluidswal

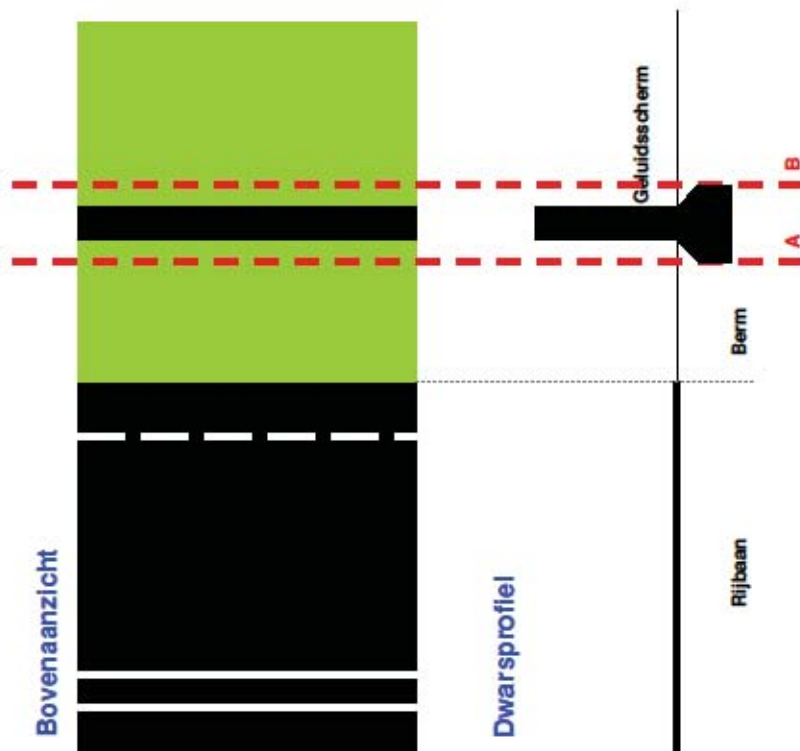


Uitgangspunten:

- Veroorzakende partij voor geluidswal is verantwoordelijk voor beheer en onderhoud vd geluidswal
- Grens ligt:
 - 1 m voor geluidswal als wegbeheerder niet verantwoordelijk is voor de geluidswal; (A)
 - 1 m achter de geluidswal als wegbeheerder verantwoordelijk is voor de geluidswal. (B)

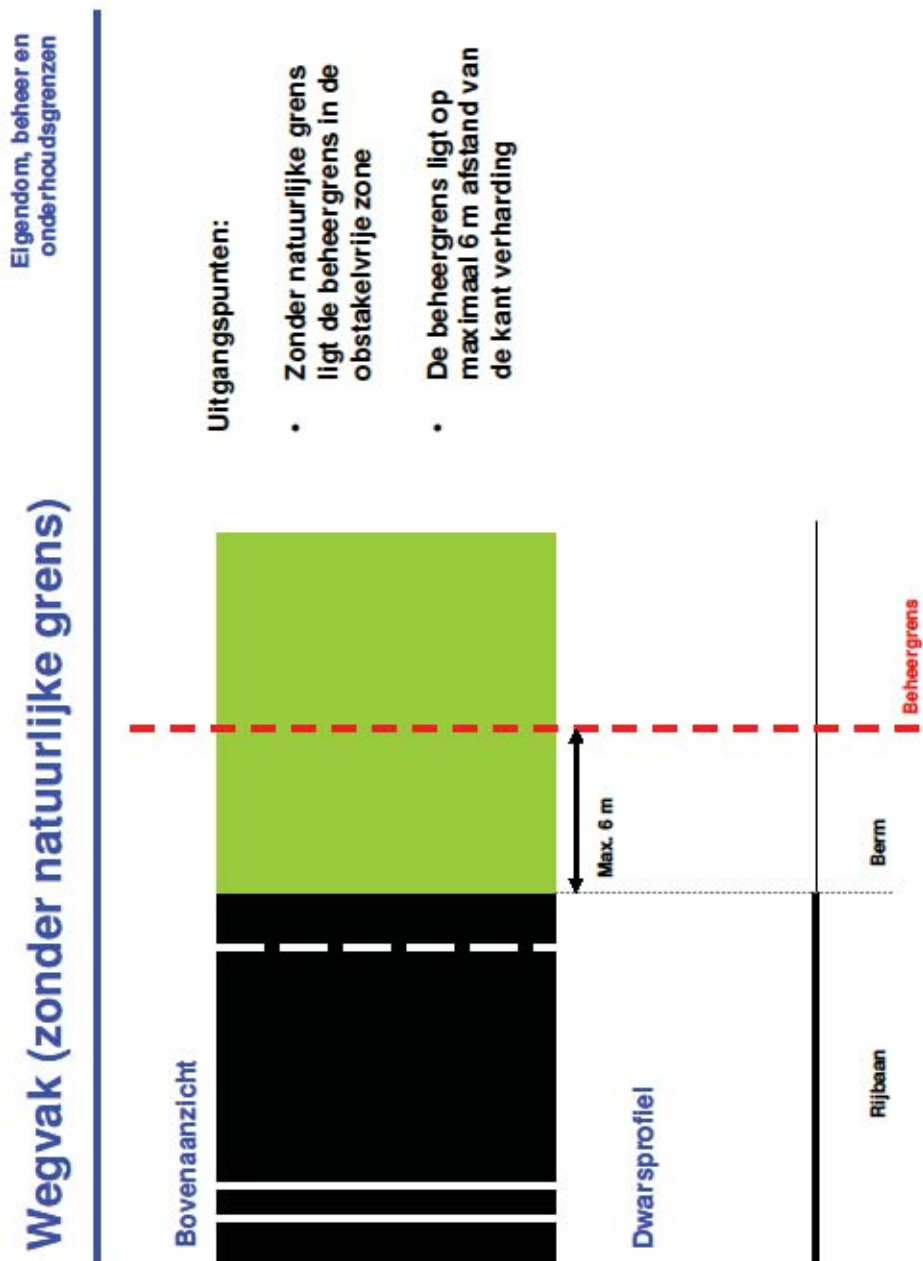
Eigendom, beheer en onderhoudsgrenzen

Geluidsscherm



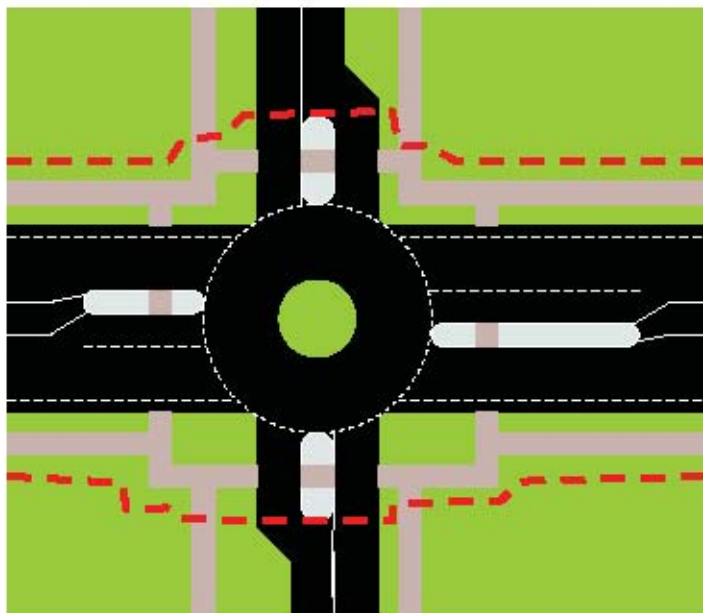
Uitgangspunten:

- Veroorzakende partij voor geluidsscherm is verantwoordelijk voor beheer en onderhoud van het geluidsscherm
- Grens ligt:
 - Op rand fundering voor geluidsscherm als wegbeheerder niet verantwoordelijk is voor het geluidsscherm; (A)
 - Op rand fundering achter geluidsscherm als wegbeheerder verantwoordelijk is voor het geluidsscherm. (B)



Eigendom, beheer en
onderhoudsgrenzen

Rotonde

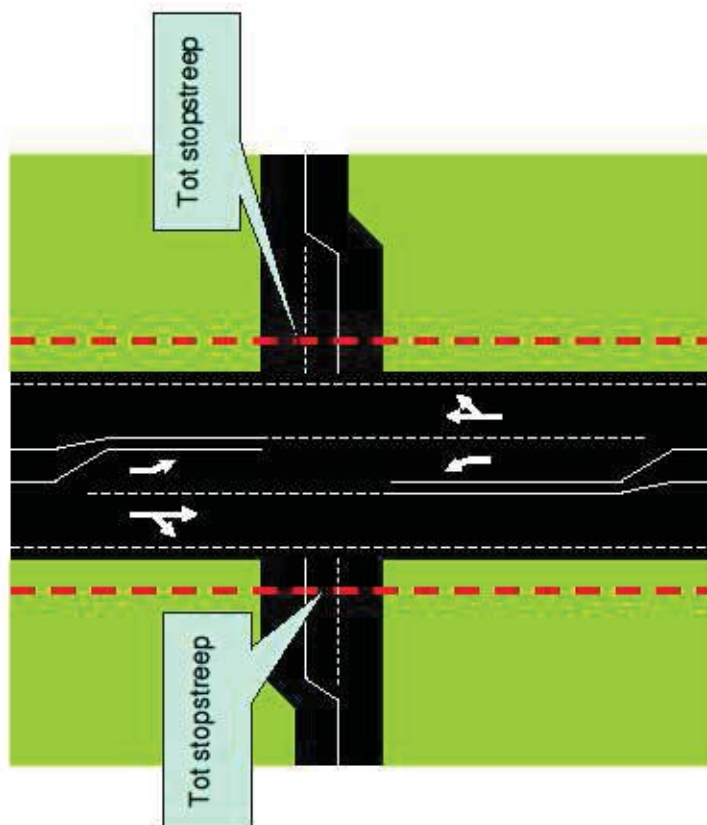


Uitgangspunten:

- Rotonde in beheer bij wegbeheerder hoofdroute
- Aansluitende wegen tot en met midden geleider in beheer bij beheerder rotonde;
- Fietspaden langs de hoofdroute in beheer bij beheerder van hoofdroute.

Eigendom, beheer en onderhoudsgrenzen

VRI kruispunt



Uitgangspunten:

- Kruisingsvlak in beheer bij wegbeheerder hoofdroute
- Detectielussen in beheer bij beheerder kruisingsvlak. Indien aanwezig t/m kop middengeleider

Bijlage F Stroomschema keuze fietspad bij parallelweg

Bij hoge verkeers- en fietsintensiteiten op de parallelweg kan het wenselijk zijn om aanvullend naast de parallelweg een apart fietspad te realiseren. Met onderstaand stroomschema dient te worden bepaald of fietsverkeer op de parallelweg of via een vrijliggend fietspad moet worden afgewikkeld. Deze keuze hangt onder andere af van de verkeers- en fietsintensiteiten en de beschikbare ruimte.

Het stroomschema is onder andere gebaseerd op een brief van de gedeputeerde van verkeer en vervoer van de provincie Zuid-Holland van 15 februari 2010 betreffende de uitvoering van beleid t.a.v. landbouwverkeer e.a. op provinciale wegen.

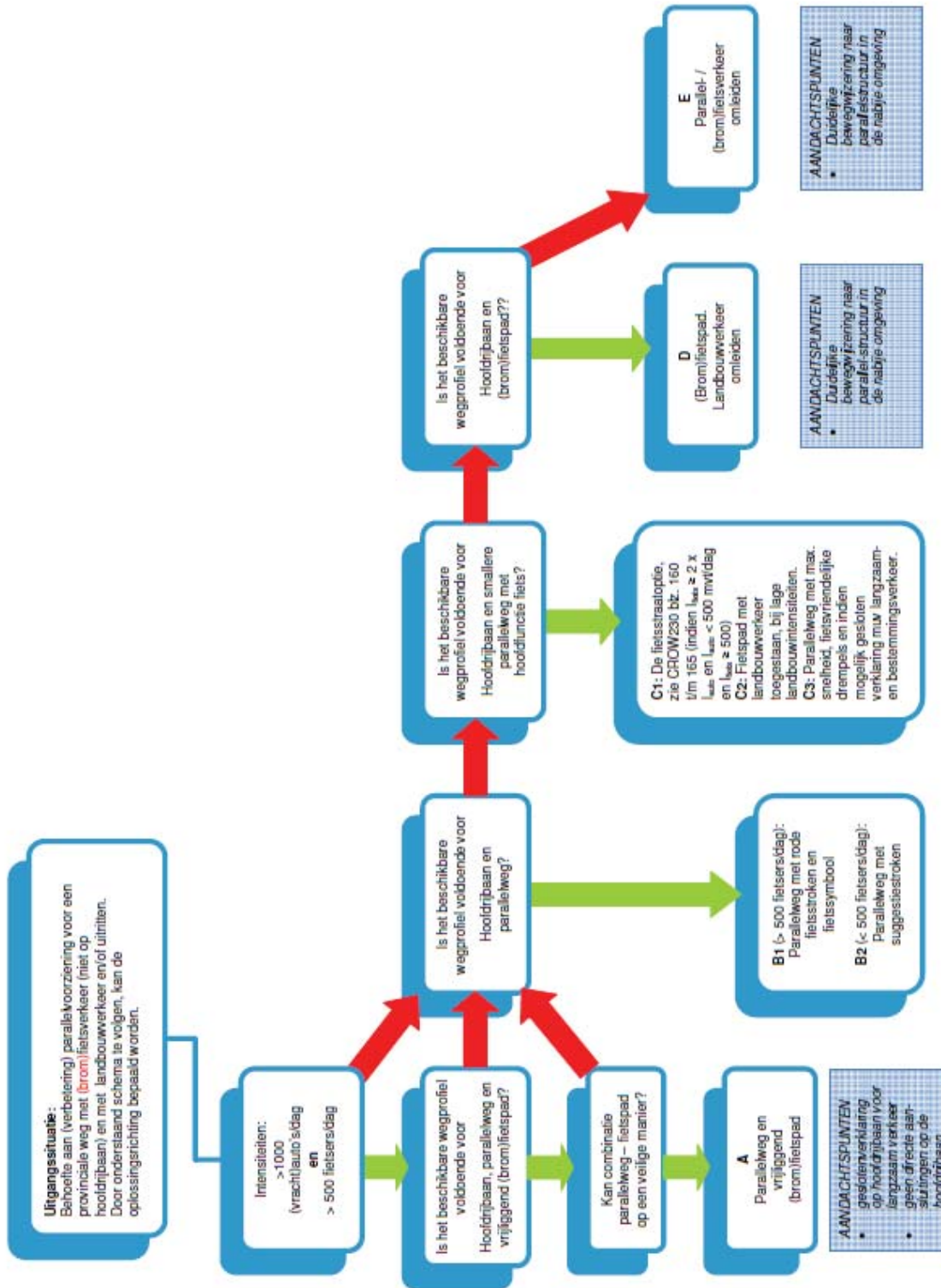
In genoemde brief van 15 februari 2010 wordt hierover het volgende gezegd.

Maatwerk, comfort en uitvoering

Door een consequente uitvoering van de Richtlijnen Duurzaam Veilig kunnen nieuwe conflicten ontstaan op parallelwegen waar kwetsbare verkeersdeelnemers geconfronteerd worden met landbouwverkeer met een grote massa en snelheid, of door de aanwezigheid met brommobielen. Dit betekent dat bij de beleidsuitvoering in de praktijk maatwerk zal moeten worden verricht en rekening zal moeten worden gehouden met de plaatselijke situatie. Hierbij zal de provincie extra aandacht besteden aan het comfort voor het fietsverkeer.

Om het comfort voor het fietsverkeer te verbeteren, zal meer aandacht besteed worden aan de relevante onderhoudsaspecten, zoals het profiel, het wegdek, de zijvakken van de parallelweg en de stroken voor het fietsverkeer. Ter plaatse van uitritten zal meer bermverharding toegepast gaan worden, zodat de zijvak van de weg niet kapot wordt gereden door verkeer van en naar deze uitritten. Bijkomend voordeel hiervan is dat de weg minder snel door de voertuigen met modder en gras bevuild wordt.

Gebaseerd op de beleidskaders en passend binnen de landelijke richtlijnen van de CROW zal het college de komende jaren de volgende aanpak volgen wat betreft de provinciale wegen waarop langzaam verkeer en of erfaansluitingen voorkomen.



Stroomschema keuze fietspad bij parallelweg

Optie A uit het stroomschema: ideale situatie

De ideale situatie bij grote verkeers- en fietsstromen is:

- een hoofdrijbaan (Gebiedsontsluitingsweg in provinciaal beheer) die door middel van het verkeersbord C9 gesloten is verklaard voor alle bijzondere motorvoertuigen, waaronder landbouwverkeer en brommobielen;
- een parallelweg voor landbouwverkeer en alle overige bestemmingsverkeer, waardoor de erfaansluitingen niet meer direct op de doorgaande weg uitkomen en langzaam verkeer van de hoofdrijbaan wordt afgehaald;
- en aanleg/behoud van een vrijliggend (brom)fietspad mits geen gevaarlijke situaties ontstaan door een groot aantal uitritten.

Optie B uit het stroomschema: grote intensiteiten

Er is sprake van grote verkeers- en fietsstromen indien van de parallelvoorziening meer dan 1000 (vracht)auto's/dag en er meer dan 500 fietsers/dag gebruik maken. (Deze intensiteiten zijn bepaald aan de hand van figuur 7-10 van CROW 164d "Handboek Wegontwerp Erftoegangswegen", blz. 70. Deze figuur geeft schematisch een onderbouwing van noodzaak aanleg fietspad afhankelijk van hoeveelheden verkeer.)

In andere gevallen en in die gevallen dat ruimtelijke beperkingen deze ideale combinatie onmogelijk maken zal de parallelweg optimaal moeten worden ingericht voor (brom)fietsers. Dit betekent dat er ruimte moet zijn voor duidelijke stroken primair voor (brom)fietsers conform de landelijke richtlijnen en eventueel andere voorzieningen die de veiligheid van alle weggebruikers bevorderen.

Optie C uit het stroomschema: wanneer optie A en B niet mogelijk zijn

Indien de vorige oplossingen niet mogelijk zijn, volstaan we met smallere parallelwegen, die zoveel mogelijk worden ingericht zodat de gebruiker beseft dat dit als fietsinfrastructuur een belangrijke functie vervult, waarbij het overige toegestane verkeer zich als gast gedraagt. Hierbij is het van belang uit te gaan van de fietsinfrastructuur als basis neer te leggen, die door andere voertuigen gebruikt kan worden. De inrichting wordt dan zo veel mogelijk overeenkomstig een fietsstraat. Ter ondersteuning van de functie kunnen de volgende maatregelen getroffen worden:

- Instellen maximumsnelheid op parallelweg.
- Fietsvriendelijke snelheidsremmende voorzieningen op parallelweg.
- Toepassen van rood asfalt.
- Op de parallelweg instellen van een maximum snelheid gecombineerd met een geslotenverklaring voor gemotoriseerd verkeer, met uitzondering van bestemmingsverkeer, landbouwverkeer en brommobielen. Dit laatste kan alleen wanneer er geen zijwegen op de parallelweg aansluiten.

Optie D en E uit het stroomschema: wanneer geen parallelweg of fietspad langs de hoofdweg kan worden gerealiseerd

In sommige situaties is er geen mogelijkheid een parallelweg/fietspad langs de hoofdweg te leggen. In die gevallen wordt gebruik gemaakt van parallelle structuren in de nabije omgeving. Aandachtspunt hierbij is de bewegwijzering naar deze wegen/fietspaden.

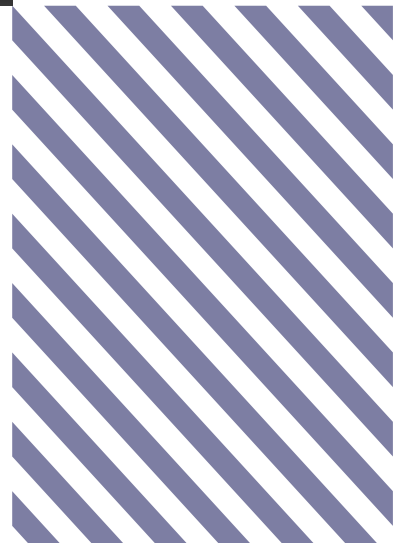
Colofon

Dit is een uitgave van de provincie Zuid-Holland,
Dienst Beheer Infrastructuur. September 2012.

Provincie Zuid-Holland
Dienst Beheer Infrastructuur
Postbus 90602
2509 LP Den Haag
www.zuid-holland.nl

Omslagontwerp, fotografie en productiebegeleiding:
bureau Mediadiensten,
provincie Zuid-Holland.

220921



220921