

CC: <[redacted]@gemeentehw.nl>; <[redacted]@pzh.nl>; <[redacted]@pzh.nl>; <[redacted]@pzh.nl>;

[J](#) <[J](#) @pzh.nl>; [J](#) <[J](#) @pzh.nl>; [J](#) <[J](#) @pzh.nl>
Onderwerp: RE: Afstemming over Dorp aan het water - afspraken

Beste [J](#),

Tijdens ons vorige overleg hebben wij afgesproken dat de provincie op papier zet aan welke kaders een alternatieve locatie moet voldoen vanuit het provinciaal omgevingsbeleid en vanuit onze rol als wegbeheerder.

In de bijlage hebben wij deze kaders gebundeld. Het document bevat de input van onze interne collega's, waaronder ruimtelijke kwaliteit en wegbeheer.

Dit document kan gebruikt worden als uitgangspunt bij het verkennen en uitwerken van mogelijke alternatieve locaties.

Als er vragen zijn naar aanleiding van het document, lichten wij dit uiteraard graag nader toe.

Met vriendelijke groet,

[J](#)

Planadviseur Ruimtelijke Ontwikkeling



M 06 [J](#)
E [J](#) @pzh.nl

Werkdagen: ma, di, wo, do, vr

Krachtig Zuid-Holland

Van: [J](#) <[J](#) @pzh.nl>

Verzonden: donderdag 19 februari 2026 13:24

Aan: [J](#) <[J](#) @pzh.nl>; [J](#) <[J](#) @pzh.nl>; [J](#) @gemeentehw.nl; [J](#) @gemeentehw.nl; [J](#) <[J](#) @gemeentehw.nl>; [J](#) @gemeentehw.nl

CC: [J](#) <[J](#) @pzh.nl>; [J](#) <[J](#) @gemeentehw.nl>; [J](#) @gemeentehw.nl; [J](#) <[J](#) @pzh.nl>; [J](#) <[J](#) @pzh.nl>; [J](#) <[J](#) @pzh.nl>

Onderwerp: RE: Afstemming over Dorp aan het water - afspraken

Beste [J](#),

Vorige week maandag spraken wij over 'Dorp aan het Water'.

Helder is in elk geval dat gemeente en provincie deze ontwikkeling graag verder willen brengen.

Het is jammer dat er de afgelopen periode onduidelijkheid is geweest over wat daarvoor nodig is en wat daarin mogelijk is.

Zaak is nu om gezamenlijk te kijken welke mogelijkheden er zijn om het project zo snel mogelijk verder te brengen.

Daarbij is de uitplaatsing van het tankstation op dit moment een belangrijke horde.

Het lijkt ons goed om de conclusies en afspraken die we vorige week gemaakt hebben op papier te zetten. We hopen dat jullie deze kunnen bevestigen, maar mogelijk hebben jullie nog aanvullingen?

- Het voorliggende plan voor een tankstation in het buitengebied in combinatie met een laadplein, mobiliteitsknooppunt, schaatsbaan en aanverwante voorzieningen is niet passend in het provinciaal omgevingsbeleid.
- Een dergelijke ontwikkeling wordt gezien als een stedelijke ontwikkeling waarvoor in ons omgevingsbeleid vooral ruimte wordt gezien in bestaand stad en dorpsgebied (BSD) of op zogenaamde grote buitenstedelijke bouwlocaties.
- Verplaatsing van alleen het tankstation (ca 500 m2) naar een plek langs bovenlokale infrastructuur in het buitengebied zou wel kunnen vallen onder een 'kleinschalige ontwikkeling die valt onder inpassing'.
- Om een dergelijke ontwikkeling te kunnen toetsen is een concreet plan nodig en ook een beschouwing van alternatieven.
- Provincie denkt graag mee met de gemeente over alternatieven en de uitwerking daarvan.

- Provincie zet helder op papier aan welke kaders een alternatief vanuit ons omgevingsbeleid en richtlijnen vanuit onze rol al wegbeheerder moet voldoen. (*daar wordt aan gewerkt, maar we wachten nog op concrete input van onze collega's van met name ruimtelijke kwaliteit en wegbeheer)
- Bestuurlijk overleg over dit dossier lijkt op dit moment niet nodig.
- Gemeente geeft daarbij aan dat er nog veel meer opgaven liggen waar ze graag met de provincie over van gedachten wisselen. Dat gaat over bijvoorbeeld een laadplein en mobiliteitsknooppunt, maar ook over woningbouwlocaties netcongestie, etcetera. Een gedachte hierbij is om een omgevingslab sessie op het provinciehuis te organiseren. [J] en [J] maken een afspraak om hierover door te spreken.

NB:

- Wij hebben een WOO verzoek gekregen over Dorp aan het Water. We hebben binnenkort overleg met het WOO-team wat wij hiervoor moeten aanleveren. De gemeente zal ook gevraagd worden of het nog bezwaar heeft tegen het openbaar maken van de betreffende stukken. Met wie kunnen we daar contact over op nemen. Is dat [J] (Ik veronderstel dat verzoeker een vergelijkbaar verzoek heeft gedaan bij de gemeente?)
- In het kader van de uitwerking van de ruimtelijke puzzel zijn recent een aantal werksessies geweest. De gemeente Hoeksche Waard was hier niet vertegenwoordigd. Wie sluit hier doorgaans [J]
[J] Vooralsnog gaat het om een procesvoorstel, maar straks gaat het juist over het opgaven die niet ophouden bij de gemeentegrens. Dit lijkt me bij uitstek het platform om een groot aantal van de ruimtelijke ontwikkelingen die je schetste te adresseren en een plek te geven?
- Naar aanleiding van de zienswijzen op de herziening 2025 wordt er nu gewerkt aan een uitgebreidere regeling voor 'een bedrijfje erbij', mogelijk biedt dat ook een opening voor een wat breder alternatief buiten BSD.
- In de mail van [J] [J] [J]
[J] [J] [J]
[J] [J] [J]
[J] [J] [J] Wij begrepen dat jullie nu zelf ook locatie en behoefteonderzoek doen. Ook daarin denken wij graag met jullie mee. Enerzijds vanuit de collega's die zich met deze opgaven bezighouden, en anderzijds vanuit de mogelijkheden die ons omgevingsbeleid hiervoor nog biedt.

Met vriendelijke groet,

[J]

Ir. [J] [J]
Beleidsadviseur Ruimtelijke Ontwikkeling
Accounthouder Ruimte Zuid-Hollandse Eilanden
M 06 [J]
E [J]@pzh.nl



-----Oorspronkelijke afspraak-----

Van: [J] <[J]@pzh.nl>

Verzonden: dinsdag 3 februari 2026 10:04

Aan: [J] [J] [J] [J] [J] [J]@gemeentehw.nl;

[J]@gemeentehw.nl

CC: [J] [J]

Onderwerp: Afstemming over Dorp aan het water

Tijd: maandag 9 februari 2026 10:00-11:00 (UTC+01:00) Amsterdam, Berlijn, Bern, Rome, Stockholm, Wenen.

Locatie: D1.12 - Hybride vergaderen

Goedemorgen,

Bij deze definitief; voor de afspraak over dorp aan het water.

Met vriendelijke groeten,

NB de ruimte is bedoeld voor pzh collega's.

Microsoft Teams-vergadering

Deelnemen: <https://teams.microsoft.com/meet/33399507943908?p=hfXP5zfcCjJFEWUciT>

Vergadering-id: 333 995 079 439 08

Wachtwoordcode: b9UK3kE6

[Heeft u hulp nodig?](#) | [Systeemreferentie](#)

Voor organisatoren: [Vergaderopties](#)

Verplaatsing tankstation Havenstraat 's Gravendeel

Introductie

De afgelopen periode hebben gemeente en provincie meermaals overleg gehad over de mogelijkheden om het tankstation dat gelegen is aan de Havenstraat in 's Gravendeel te verplaatsen. De gewenste verplaatsing betekent een aanzienlijke verbetering voor de woon- en leefkwaliteit in het dorp en met name ook de kwaliteit van de ontwikkeling van het plan Dorp aan het Water.

Wij hebben op 9 februari 2026 een overleg gehad waarbij we onder andere hebben afgesproken dat de provincie helder op papier zet aan welke kaders een alternatief vanuit ons omgevingsbeleid en richtlijnen vanuit onze rol al wegbeheerder moet voldoen. Deze notitie is hier de invulling van.

Inleiding

Een alternatieve locatie is alleen mogelijk als deze past binnen het geldende omgevingsbeleid en voldoet aan eisen zoals verkeersveiligheid, bereikbaarheid, doorstroming en beheer en onderhoud. Vanuit onze verantwoordelijkheid als wegbeheerder beoordelen wij of de locatie geen belemmering vormt voor een veilig en doelmatig gebruik van de weg en de openbare ruimte. Hieronder de kaders vanuit ons omgevingsbeleid, onze collega's van domein uitvoering, mobiliteit en ruimtelijke kwaliteit.

Belangrijke aantekening is dat onze processen en beleidslijnen nog vooral zijn ingericht op het toetsen van concrete plannen. Deze zijn op dit moment nog niet aanwezig. Ook omdat de inpassing van een tankstation geen dagelijkse opgave is, is het in kaart brengen van deze kaders een uitdaging gebleken. Wij onderschrijven de belangen van de ontwikkeling van Dorp aan het Water van harte en hebben daarom willen investeren in een bijdrage in de zoektocht naar een alternatieve locatie voor een tankstation.



Omgevingsbeleid

Het eerder ingediende plan voor een tankstation in het buitengebied in combinatie met een laadplein, mobiliteitsknooppunt, schaatsbaan en aanverwante voorzieningen is niet passend in het provinciaal omgevingsbeleid. Een dergelijke ontwikkeling wordt gezien als een stedelijke ontwikkeling waarvoor in ons omgevingsbeleid vooral ruimte wordt gezien in bestaand stad en dorpsgebied (BSD) of op zogenaamde grote buitenstedelijke bouwlocaties. (In het kader van de herziening 2025 van het omgevingsbeleid wordt nu ook gesproken over ruimte voor 'een bedrijfje erbij'. Mogelijk biedt dit extra oplossingsmogelijkheden.)

Verplaatsing van alleen het tankstation (ca. 500 m²) naar een plek langs bovenlokale infrastructuur in het buitengebied zou wel kunnen vallen onder een 'kleinschalige

ontwikkeling die valt onder inpassing'. Dat geldt zowel voor het geldende als het voorgenomen beleid, maar valt of staat met de concrete uitwerking.

Domein Uitvoering

Voor het aansluiten en inrichten van brandstofverkooppunten langs provinciale wegen wordt verwezen naar hoofdstuk 18 van het provinciaal Handboek ontwerpcriteria Wegen 5.0 (HOW 5.0) (zie bijlage: dit is vastgesteld door ons directieteam)

Hierbij staat bij de aandachtspunten onder 18.1.3. het volgende:

- Bij de vestiging van een brandstofverkoop punt staat voorop dat het aantal aansluitingen op provinciale wegen niet mag toenemen.
- Bij de vestiging van een brandstofverkoop punt aan een provinciale weg gaat de voorkeur uit naar een aansluiting middels een bestaande kruispunt.
- 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.

Specifiek voor de verplaatsing naar het beoogde perceel [REDACTED] J

Verplaatsing van het tankstation [REDACTED] J

In dit geval lijkt het aansluiten [REDACTED] J

[REDACTED] J

Ten aanzien van de eisen voor het aansluiten van een 4^e tak op de rotonde wordt verwezen naar hoofdstuk 12 van de HOW 5.0 en CROW-publicatie 257. Onder 12.1.3 staat over de 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.
- Op een turborotonde mogen maximaal 4 takken aansluiten.

Het aansluiten van het tankstation als een vierde tak d   Dit kruispunt dient in dit geval omgebouwd te worden tot een rotonde. Ook de fietsers zullen dan achter het tankstation omgeleid worden wat tot omlegging van het redelijk nieuwe (brom)fietspad tot gevolg heeft.

Het aansluiten op het wegvak N217 is strijdig met de eis dat het aantal aansluitingen op de provinciale weg niet mag toenemen. Daarnaast lijkt het ook niet veilig inpasbaar te zijn vanwege:

- De beperkte kruispuntafstand en daarmee dus een te kort wegvak om de uitvoeg en invoegstrook veilig in te passen;
- Aanwezigheid van de bushalte;
-  
- De aanwezigheid van een (brom)fietspad langs de N217 die in dat geval over de volledige lengte van dit wegvak verlegd dient te worden.

Mobiliteit

Deze kaders zijn met name gericht op de realisatie van een breder initiatief zoals de Clean Energy/Mobility Hub plannen zoals door de gemeente gepresenteerd.

De betreffende locatie lijkt voornamelijk gericht op personenvervoer en minder op logistiek. Hoewel er twee tankpunten voor vrachtvervoer zijn voorzien, lijkt het hier te gaan om fossiele brandstoffen. Daarmee lijkt de ontwikkeling neer te komen op een traditioneel tankstation, primair gericht op personenvervoer, aangevuld met laadfaciliteiten.

- Van belang is dat het daadwerkelijk gaat om Clean Energy Hub en het ook nadrukkelijk bijdraagt aan de transitie in de logistiek. In het voorliggende plan zijn er maar twee (fossiele) tankpunten voor vrachtwagens en geen laadfaciliteiten.
- De locatie ligt niet langs een logistieke corridor. De N217 bevindt zich op relatief grote afstand van de A16 en A29. Hierdoor is geen sprake van een

AA-locatie en valt deze buiten de zoeklocaties zoals benoemd in RAL Zuid-West en het Clean Energy Hub-programma.

- De locatie ligt niet in de directe nabijheid van een bedrijventerrein of logistiek bedrijf met een significante laadvraag.

Kort samengevat: laadfaciliteiten zijn hier zeker een waardevolle toevoeging, maar de ontwikkeling lijkt verder vooral een fossiel tankstation voor personenvervoer en betreft geen prioritaire locatie.

Wij gaan graag samen met de gemeente op zoek naar de beste locatie voor een brede voorziening ten behoeve van het toekomstbestendig maken van onze logistiek en mobiliteit.

Ruimtelijke kwaliteit

Vanuit ruimtelijke kwaliteit zijn de volgende kaders/richtlijnen van toepassing. Waar mogelijk/nodig wordt ook de link met andere opgaven gelegd.

- Passend binnen maat en schaal van het landschap
- Koppel het station aan bestaande knooppunten, bij voorkeur binnenstedelijk
- Watercompensatie: compenseer de toevoeging van verharding door (natuurvriendelijk ingerichte) sloten rondom het station toe te voegen.
- Behoud openheid van het landschap, plaats het station niet in een open zichtlijn naar het landschap.
- Er wordt uitgegaan van een functioneel wegprofiel en zo min mogelijk wegmeubilair (vangrail, bebording, verlichting, etc.). De vormgeving van knopen en grondlichamen is sober en doelmatig.
- Kader het station in met inheemse beplantingssoorten, denk aan kruidenrijk grasland, eventueel struwelen om zichten te sturen en een omzoming van bomen.
- Om wateropvang te verbeteren en hittestress te verminderen, werk de parkeerplaatsen en verharde oppervlakten op het station uit in halfverharding.

Voorbeelden:

- Voorbeeld1 : DCB-energy station Waddinxveen voor het toevoegen van waterberging, niet zozeer vanwege de landschappelijke inpassing.
<https://maps.app.goo.gl/hMpSsSc62kC8CTw57>
- Voorbeeld 2: Tankstation Vijfhuizen (zie afbeelding)

Sobere inrichting, waarbij er zorgvuldig is gekeken naar de openheid rondom het station en er zichten behouden zijn gebleven. Ter referentie, niet de beoogde schaal voor 's Gravendeel



➤ Voorbeeld 3: Texaco Maasdam

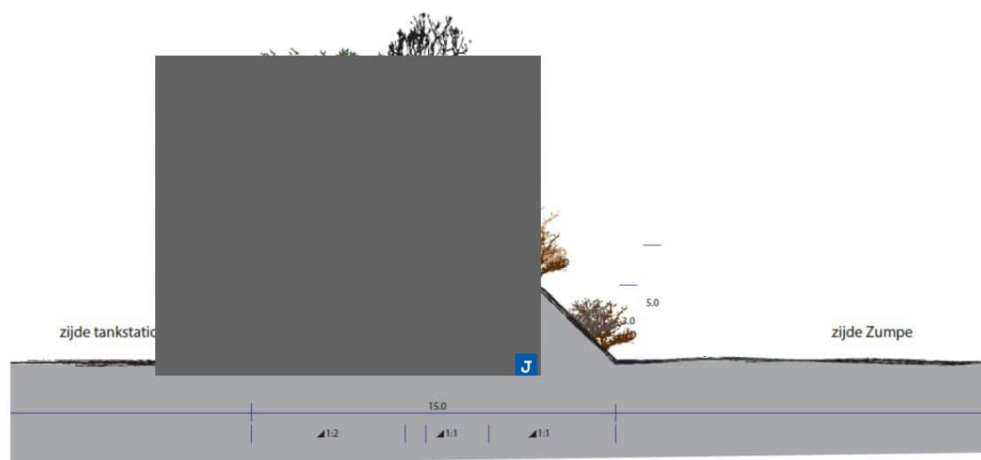
In de buurt van passende bebouwing gesitueerd, wel mogelijk in strijd met het uitgangspunt dat er geen extra aansluitingen op de provinciale weg worden gerealiseerd (zowel vanuit doorstroming als vanuit verkeersveiligheid is dit onwenselijk). Aansluiting op parallelwegen en bij bestaande knooppunten is wel mogelijk. <https://maps.app.goo.gl/KKjpT5mb7D999SdFA>

➤ Voorbeeld 4: Doetinchem

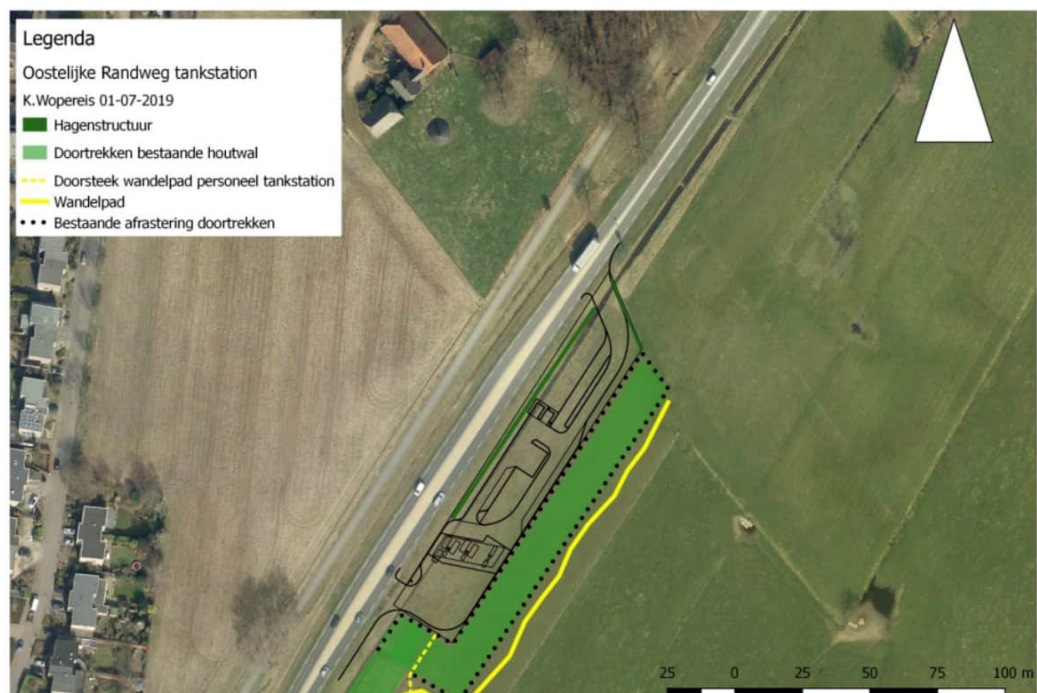
We vonden dit voorbeeld van een ruimtelijke procedure voor het verplaatsen van een tankstation in een andere provincie die qua schaal en openheid vergelijkbaar lijkt.

<https://besluitvorming.doetinchem.nl/Vergaderingen/gemeenteraad/2021/08-juli/19:30/Bijlage-5-Bestemmingsplan-Tankstations-Oostelijke-Randweg-en-Wijnbergseweg-39-41-2019-1.pdf>

houtwal inpassing tankstation Oostelijke Randweg juli 2018



jaar 2 Profiel houtwal inpassing tankstation Oostelijke Randweg



Figuur 1 Landschappelijke inpassing tankstation Oostelijke Randweg

Handboek Ontwerpcriteria Wegen

Versie 5.0



provincie **HOLLAND**
ZUID

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1. Inleiding	8
1.1. Uniformiteit	8
1.2. Toepassingsgebied	8
1.3. Beheer en actualiteit	9
1.4. Leeswijzer	9
2. Omgevingskwaliteit	10
2.1. Duurzaamheid	10
2.2. Innovatie	14
3. Regionale stroomweg	16
3.1. Proceseisen	16
3.2. Dwarsprofiel 2x2 rijstroken	16
3.3. Dwarsprofiel 2x1 rijstroken	18
3.4. Belijning	19
3.5. Lengteprofiel	21
3.6. Kruispuntafstanden	23
3.7. Bebording en bebakening	23
3.8. Calamiteitendoorsteek	25
3.9. Overzicht ontwerpeisen regionale stroomweg	26
 Gebiedsontsluitingsweg	28
4.1. Proceseisen	28
4.2. Dwarsprofiel type 1: 2x2 rijstroken	29
4.3. Dwarsprofiel type 1: 2x1 rijstroken	30
4.4. Dwarsprofiel type 2: 1x2 rijstroken	32
4.5. Belijning	34
4.6. Lengteprofiel	38
4.7. Kruispuntafstanden	40
4.8. Rijrichtingscheiding bij GOW (type 2)	41
4.9. Bebording en bebakening	42
4.10. Vluchthavens	47
4.11. Calamiteitendoorsteek	48
4.12. Overzicht ontwerpeisen gebiedsontsluitingsweg	49
5. Erftoegangsweg/Parallelweg	52
5.1. Voorrangssituatie	52
5.2. Dwarsprofiel	52

5.3.	Belijning	57
5.4.	Uitritten	61
5.5.	Toepassing van passeerhavens op erftoegangswegen	63
5.6.	Overzicht ontwerpeisen erftoegangsweg	65
6.	(Brom) fietspad	67
6.1.	Dwars- en lengteprofiel	67
6.2.	Belijning	68
6.3.	Bebording	69
6.4.	Vergevingsgezin	69
7.	Inrichting bebouwde kom	71
7.1.	Inrichting overgang bebouwde kom	71
7.2.	Inrichting wegvakken binnen de bebouwde kom	73
8.	Verhardingsopbouw	77
8.1.	Identificatie van het systeem verhardingen	77
8.2.	Reduceren CO ₂ -emissie door innovatie	80
8.3.	Standaardeisen aan de verhardingen	82
8.4.	Zettingen	83
8.5.	Begrippenlijst verhardingen	83
9.	Veilige en functionele inrichting bermen	84
9.1.	Referentiekader	84
9.2.	Algemeen	84
9.3.	Opbouw en indeling van de berm	84
9.4.	Vlucht- en bergingszone	85
9.5.	Obstakelvrije zone	85
9.6.	Draagkracht van bermen en bermverharding	86
10.	Afschermvoorzieningen	94
10.1.	Referentiekader en aandachtspunten	94
10.2.	Primaire eisen op afschermvoorzieningen	95
10.3.	Toepassing en algemene ontwerpparameters afschermvoorzieningen in aardebaan	97
10.4.	Voorbeelden inpassing afschermvoorzieningen in aardebaan	99
10.5.	Afschermvoorziening op en onder kunstwerken	106
11.	Enkelstrooksrotonde	108
11.1.	Vormgeving	108
11.2.	Belijning	110
11.3.	Capaciteit	111
11.4.	Materiaalgebruik	112

11.5. Fietsoversteek	114
11.6. Voetgangersoversteek	116
12. Turborotonde	117
12.1. Vormgeving	117
12.2. Fietsoversteek	120
12.3. Belijning	121
12.4. Bebording	124
12.5. Capaciteit	125
12.6. Materiaalgebruik	127
13. Geregeld turboplein	130
13.1. Vormgeving	130
13.2. Toepassingen geregelde turbopleinen	130
13.3. Essentie van de vormgeving van geregelde turbopleinen	132
13.4. Nader ontwerp, markering en bewegwijzering	133
14. Kruispunt met verkeersregelininstallatie	134
14.1. Beleidsuitgangspunten	134
14.2. Ontwerp	138
15. Voorrangskruispunt	149
15.1. Vormgeving	149
15.2. Belijning	150
15.3. Snelheidsremmende voorzieningen	151
15.4. Fietsoversteek	152
15.5. Programma van eisen	152
16. Dynamisch Route Informatie Paneel (DRIP)	153
16.1. Vormgeving	153
16.2. Programma van eisen	154
17. Openbaar vervoer voorzieningen	165
17.1. Dwarsprofiel busbaan / busstrook	165
17.2. Belijning	166
17.3. Bebording	167
17.4. Bushaltes	167
18. Aansluitingen en inrichtingen brandstofverkooppunten	171
18.1. Ontwerp	171
18.2. Programma van eisen	172
19. Carpoolpleinen	174
19.1. Vormgeving	174
19.2. Belijning	176
19.3. Voorzieningen	176

19.4. Bebording	177
20. Afvoer hemelwater	178
20.1. Referentiekader	178
20.2. Algemeen	178
20.3. Programma van eisen	179
21. Kunstwerken	183
21.1. Referentiekader	183
21.2. Algemeen	183
21.3. Algemene eisen	183
21.4. Aandachtspunten	184
21.5. Verkeerskundige inpassing	184
22. Faunavoorzieningen	190
22.1. Referentiekader	190
22.2. Algemeen	190
22.3. Aandachtspunten	190
22.4. Doelsoorten	191
22.5. Geleiden	192
22.6. 	193
22.7. Keren	194
22.8. Waarschuwen	195
23. Openbare Verlichting	196
23.1. Provinciaal beleid	196
23.2. Ondergrondse voedingsnetten	197
24. Procedures verkeer	198
24.1. Tijdelijke verkeersmaatregelen	198
24.2. Verkeersbesluiten	198
25. Referenties	200
Bijlagen	203
Bijlage A Ontwerpparameters afschermvoorzieningen	204
Bijlage B Verhardingen	206
Bijlage C Beheer- en eigendomsgrenzen	223
Bijlage D Stroomschema keuze fietspad bij parallelweg	231
Bijlage E Categorisering wegen Provincie Zuid-Holland	235
Bijlage F Proces verkeersbesluit en aan te leveren gegevens	237
Bijlage G Tabel zaadmengsels	240

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 (DBI) gekozen te worden voor de meest haalbare inrichting van de infrastructuur (maatwerkoplossing).

Er gelden echter ook minimeisen aan de weginfrastructuur. Deze worden bepaald door de vigerende wet- en regelgeving. Hiervan kan niet worden afgeweken. Daarbij moet gezegd worden dat minimale eisen/maten nooit met elkaar gecombineerd mogen worden, anders komt de verkeersveiligheid in het geding.

Bij een aantal eisen wordt gesproken over reconstructie of nieuwbouw, voor beide situaties gelden andere eisen. Bij grote wijzigingen is sprake van nieuwbouw, als het horizontale of verticale alignement wijzigt of als de doorsnede aanzienlijk wijzigt, bijvoorbeeld een verdubbeling van het aantal rijstroken. Reconstructie betreft kleinere wijzigingen zoals een (plaatselijk) verbreding van de rijbaan of het toepassen van bermverharding.

Dit handboek is een naslagwerk voor overleg en advies vanaf de initiatieffase tot en met de overdracht aan de beheersorganisatie. De eisen die vermeld staan in dit handboek gaan boven de geldende landelijke richtlijnen.

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 (DBI).

1.3. Beheer en actualiteit

Dit handboek wordt wanneer nodig 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 eenheid Advies Beheer Assets.

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

Het Handboek Ontwerpcriteria Wegen versie 5.0 is vastgesteld op 13 juni 2019 door het MT-DBI.

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 en hoofdstuk 2 geeft inzicht in de aanpak duurzaamheid GWW. De hoofdstukken 3 tot en met 6 gaan in op de verschillende typen wegvakken, respectievelijk regionale stroomweg, gebiedsontsluitingsweg, erftoegangsweg en (brom)fietspad. In hoofdstuk 7 wordt de inrichting binnen de komgrens beschreven, in hoofdstuk 8 de verhardingsopbouw, in hoofdstuk 9 de inrichting van de bermen en in hoofdstuk 10 de afschermvoorzieningen. Hoofdstuk 11 tot en met 15 beschrijven de verschillende typen kruispuntvormen, te weten de enkelstrooksrotonde, de turborotonde, het geregeld turboplein, de verkeersregelininstallatie en het voorrangskruispunt. Vanaf hoofdstuk 16 worden nog een aantal bijzondere onderwerpen beschreven zoals DRIP's, openbaar vervoervoorzieningen, aansluiting brandstofverkooppunten, carpoolpleinen, afvoer hemelwater, kunstwerken, faunavoorzieningen, openbare verlichting en tijdelijke 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 is de referentielijst en de index opgenomen.

2. Omgevingskwaliteit

2.1. Duurzaamheid

De eisen ten aanzien van duurzaamheid die opgenomen zijn in deze paragraaf zijn van toepassing op alle hoofdstukken van het Handboek Ontwerpcriteria Wegen 5.0.

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

2.1.1. Referentiekader en toelichting Aanpak Duurzaam GWW

- Aanpak duurzaam GWW (www.duurzaamgww.nl) met de volgende instrumenten:
 - Omgevingswijzer (www.duurzaamgww.nl/omgevingswijzer): gebruiken in de vroege planfase van het project (inventariseren thema's en onderzoeken van kansen);
 - Ambitiweb (www.duurzaamgww.nl/ambitiweb): gebruiken in de concretiseringsfase, formuleren van concrete doelstellingen en uiteindelijk contracteisen;
 - CO₂-Prestatieladder (www.duurzaamgww.nl/co2-prestatieladder): gebruiken bij uitvraag (aannemer moet een bepaald niveau op de prestatieladder hebben);
 - DuboCalc (www.duurzaamgww.nl/dubocalc): in de ontwerpfase en door aannemer;
- Provincie Zuid-Holland, Energieagenda 2016-2020-2050;
- Europese Commissie, Decision C(2014)4995 Annex G. Technology readiness levels (TRL).

Toelichting op de Aanpak Duurzaam GWW (bron: www.duurzaamgww.nl)

Gedachtegoed

De Aanpak Duurzaam GWW is een praktische werkwijze om duurzaamheid in GWW-projecten een plaats te geven en te koppelen aan de eigen organisatiedoelen. De Aanpak draait om het doorlopen van de stappen, zoals het onderzoeken van kansen het formuleren van ambities, , deze afwegen, concreet maken, uitvoeren en doorgeven aan de volgende projectfase. Door met de Aanpak te werken kan er winst worden behaald op de drie P's; People,  5 Per project verschilt de opbrengst per thema, maar denk bijvoorbeeld aan meer duurzame innovatie, energiebesparing en meer doen met minder budget.

De vijf basisprincipes waarop de Aanpak Duurzaam GWW is gebaseerd:

1. Vertaal de duurzaamheidsdoelen van de organisatie naar de projecten en opgaves.

2. Neem duurzaamheid zo vroeg mogelijk mee, bij voorkeur al in het integrale gebiedsontwikkeling stadium. In de planfase liggen namelijk de grootste duurzaamheidskansen. Benut kansen om samen met andere partijen duurzaamheidsdoelen te bereiken.
3. Focus per project of opgave op thema's waar de meeste duurzaamheidswinst te behalen is.
4. Creëer ruimte voor innovaties en nieuwe duurzame oplossingen door ruimte te laten om zelf met oplossingen te komen. Zo krijgen markt en innovaties meer kansen.
5. Om duurzaamheid op uniforme wijze te toetsen, is een gezamenlijk instrumentarium gekozen, zodat duurzaamheid op een consistente wijze getoetst en geborgd wordt. Maak gebruik van het de instrumenten; Omgevingswijzer, Ambitiweb, CO₂-Prestatieladder en DuboCalc.

Stappenplan

Bij de Aanpak Duurzaam GWW draait het om het doorlopen van stappen in de opeenvolgende fases van het project. Deze stappen zijn in elk project hetzelfde:

1. Analyse van vraag en ambities
2. Onderzoek kansen
3. Vastleggen ambities en kansen
4. Vertaalslag naar specificaties en ontwerp
5. Afweging en toetsen duurzaamheid
6. Verantwoording duurzaamheid

2.1.2. Programma van eisen

Ambitie Handboek Ontwerpcriteria Wegen 5.0

Voor het Handboek Ontwerpcriteria Wegen 5.0 zijn de stappen van de Aanpak Duurzaam GWW doorlopen tot en met stap 4 met als doelstelling om de ambities van de provincie voor duurzaam wegontwerp en innovatie te concretiseren en aan de hand daarvan voorschriften in het Handboek op te nemen. De aanpak Duurzaam GWW borgt het meewegen van duurzaamheidsaspecten bij het maken van keuzes in het ontwerpproces. Deze aanpak draagt zo bij aan het maken van een goede afweging ten aanzien van functionaliteit, bruikbaarheid en vormgeving

De Aanpak Duurzaam GWW is gericht op kansen op de thema's; Energie, Materialen, Water, Bodem, Ecologie, Ruimtegebruik, Ruimtelijke kwaliteit, Welzijn, Sociale relevantie, Bereikbaarheid, Investerings- en Vestigingsklimaat. Voor de actualisatie van het handboek heeft de provincie Zuid-Holland een ambitieweb opgesteld waarin de ambitie per thema is vastgelegd. Dit ambitieweb heeft geleid tot de eisen voor duurzaamheid zoals opgenomen in dit hoofdstuk. Het ambitieweb kent de volgende niveaus:

0. Niet van toepassing.
1. Inzicht in de duurzaamheidseffecten op het thema en het behalen van een minimale duurzaamheidsprestatie; in ieder geval wettelijk niveau en voldoen aan minimumcriteria Maatschappelijk Verantwoord Inkopen.
2. Stellen van concrete verbeterdoelstellingen en het bereiken van significante duurzaamheidswinst op het thema.
3. Maximale inzet om het meest haalbare te bereiken volgens de state of art op het thema: in plaats van 'minder slecht' is er geen negatieve belasting (klimaatneutraal, energieneutraal, winstgevend, luchtzuiverend) of wordt zelfs een positieve bijdrage geleverd (circulaire economie).

Eisen ontwerp

Per project/trajectstudie in de provincie Zuid-Holland wordt de Aanpak Duurzaam GWW gevolgd door minimaal het ambitieweb in te vullen en toe te passen. De provincie Zuid-Holland bepaalt per project/trajectstudie wie het initiatief neemt bij het doorlopen van de stappen van de Aanpak Duurzaam GWW. Dat kan de provincie zelf zijn, of de opdrachtnemer/aannemer. Dit is afhankelijk van de verdeling van de ontwerpverantwoordelijkheden tussen provincie en opdrachtnemer/aannemer en de gekozen contractvorm.

De kansen voor duurzaamheid zijn in veel gevallen projectafhankelijk.

Projectafhankelijke kansen voor duurzaamheid en innovatie moeten worden vertaald naar specifieke eisen per project. Voor de thema's energie, materialen, water, ecologie, bereikbaarheid en vestigingsklimaat moet conform de ambitie van de provincie Zuid-Holland per project/trajectstudie een extra inspanning worden geleverd ten opzichte van wet- en regelgeving en beleid. Het gaat dan om de volgende inspanning per project/trajectstudie:

- Energie:
 - Op provinciaal niveau is de ambitie om in [] te zijn. De tussendoelstelling in de aanloop naar 2050 is een besparing van 25% in CO₂-emissie in 2025. Het uitgangspunt voor het handboek 5.0 is een besparing van 25% in 2025, met de aansporing om verder te gaan dan 25% reductie. In ieder project moet worden onderzocht op welke wijze meer CO₂-reductie kan worden behaald dan 25% ten opzichte van 2015.
- Materialen:
 - Onderzoek in welke mate in het project vrijkomende grondstoffen kunnen worden hergebruikt in het project of in een ander project.
 - Onderzoek welke uit andere projecten vrijkomende grondstoffen in het project kunnen worden hergebruikt.
 - Onderzoek in hoeverre in het project toe te passen grondstoffen in de toekomst kunnen worden hergebruikt.
 - Breng de milieukosten van het materiaalgebruik in kaart op een wijze waarmee verschillende projecten van de provincie Zuid-Holland vergeleken kunnen worden (zoals met DuboCalc).

- Stel een materialenpaspoort op van de gebruikte grondstoffen en registreer daarin minimaal:
 - de herkomst van de materialen,
 - de gebruikte hoeveelheden,
 - de wijze van verwerking,
 - de locatie van verwerking,
 - de mogelijkheden voor hergebruik.
- Geef aan welk TRL-niveau (Technology Readiness Level) voor gebruik van materialen voor het project worden gehanteerd.
- Water:
 - Onderzoek of in het project kan worden ingespeeld op klimaatadaptatie met betrekking tot afvoer van water en hoger aanleggen van wegen om de bereikbaarheid tijdens overstromingen te waarborgen.
- Ecologie:
 - Onderzoek in hoeverre natuurvriendelijke bermen kunnen worden gecreëerd en natuurvriendelijk bermbeleid (bijvoorbeeld door bepaalde maairegimes) kan worden gevoerd, waarmee de leefomgeving voor bijen en insecten wordt verbeterd.
- Bereikbaarheid:
 - Onderzocht moet worden in hoeverre het project mogelijkheden biedt voor het verbeteren van de doorstroming voor motorverkeer, OV en fiets (bijvoorbeeld d.m.v. iVRI's, verweglussen voor fietsers, smart mobility (zoals proeven met hittecamera's om groepen verkeersdeelnemers te detecteren)).
- Vestigingsklimaat:
 - De provincie Zuid-Holland wil innovaties stimuleren. De eisen in het handboek mogen innovaties daarom niet in de weg zitten. Indien innovaties leiden tot een betere situatie dan in het handboek omschreven, dan kan gemotiveerd van het handboek worden afgeweken.

Voor de thema's bodem, ruimtegebruik, ruimtelijke kwaliteit, welzijn, sociale relevantie en investeringen zijn de mogelijkheden voor duurzaamheid sterk projectafhankelijk. Door middel van het doorlopen van het Aanpak Duurzaam GWW dient per project te worden bepaald of maatregelen mogelijk zijn die verder gaan dan de randvoorwaarden vanuit wet- en regelgeving en beleid. Daarbij dient naast ontwerp en inrichting ook rekening te worden gehouden met beheersaspecten.

Verboden bouwstoffen

Het gebruik van de volgende bouwstoffen is niet toegestaan:

- a. Tropisch hardhout zonder FSC keurmerk;
- b. CFK-houdend isolatiemateriaal;
- c. Gecreosoteerd en gewolmaniseerd hout;
- d. Asbest;
- e. Lood voor buisleidingen, dakgoten, hemelwaterafvoeren;
- f. Zink voor buisleidingen, dakgoten, hemelwaterafvoeren;

- g. Koper voor buisleidingen, dakgoten, hemelwaterafvoeren;
- h. Niet biologisch afbreekbare minerale oliën voor smering, koeling en bekistingen;
- i. 100% nieuw geproduceerd PVC;
- j. Chemische bestrijdingsmiddelen;
- k. Aluminium of kunststof bestaande uit minder dan 50% gerecycled materiaal;
- l. Lood of chromaathoudende pigmenten;
- m. IBC bouwstoffen.
- n. Chroom(VI)trioxide-gebaseerde pigmenten, coatingen en kleurstoffen.
- o. Teerhoudende pigmenten en bindmiddelen (koolteer en bruinteer)

Monitoring

Om te bepalen of bovenstaande eisen daadwerkelijk worden toegepast en of de bepaalde eisen per project daadwerkelijk in de projecten vorm krijgen, is monitoring noodzakelijk. Monitoring is een onderdeel van de zesde stap van het stappenplan van de Aanpak Duurzaam GWW (verantwoording). De opdrachtnemer/aannemer dient voor ieder project een monitoringsplan op te stellen aan de hand waarvan wordt getoetst of de doelstellingen en ambities daadwerkelijk worden gerealiseerd. Het gaat dan om monitoring van de doelstellingen en ambities zoals uitgevraagd aan de opdrachtnemer/aannemer.

2.2. Innovatie

2.2.1. Programma van eisen

Het HOW 5.0 gaat voor grotendeels over het realiseren van een verkeersveilige weginrichting met een goede doorstroming. Daarnaast heeft het HOW 5.0 een belangrijke rol in de keuze voor materialisaties en installaties. Duurzame en innovatieve oplossingen zijn met name gerelateerd aan materialisaties en installaties.

Technology Readiness Levels

De TRL-niveaus worden gebruikt om de mate van ontwikkeling van technologie aan te geven. TRL 1 staat voor technologie aan het begin van ontwikkeling en TRL 9 voor technologie die technisch en commercieel gereed is. Zoals hierboven aangegeven, wil de provincie Zuid-Holland in beginsel bewezen technieken voorschrijven.

De provincie Zuid-Holland schrijft voor materialisaties en installaties in beginsel bewezen technieken voor. Daaronder wordt TRL 9 verstaan. Tevens wil de provincie Zuid-Holland de markt uitdagen om te innoveren. Onderbouwd afwijken van bewezen technieken en voorgeschreven materialisaties is daarom toegestaan wanneer het gaat om innovatie, duurzaamheid en CO₂-reductie. Hoe de duurzaamheid van het product wordt aangetoond dient in overleg met de provincie te worden bepaald. Dit betekent dat met onderbouwde technieken met 8 mag worden toegepast, waarbij de provincie wel een aanvullende garantiebepaling hanteert. Op deze wijze wil de provincie eraan bijdragen dat innovaties kunnen stijgen qua TRL-niveau.

Technieken met een TRL lager dan 8 kunnen onder per project te bepalen voorwaarden worden toegepast in proefvakken of proefopstellingen.

Ruimte voor toepassing van innovaties

De mate waarin een opdrachtnemer/aannemer de ruimte krijgt om innovaties toe te passen en om af te wijken van bewezen technieken en voorgeschreven materialisaties, hangt af van:

- De projectspecifieke ambities (waaronder het te hanteren TRL-niveau) die volgen uit het per project in te vullen ambitieweb van de Aanpak Duurzaam GWW;
- De mate waarin een opdrachtnemer/aannemer in de contractvorming de mogelijkheid krijgt om zich op het gebied van duurzaamheid en innovatie positief te onderscheiden ten opzichte van de concurrentie.

Promotieproces innovaties

Wanneer innovaties leiden tot betrouwbare en wenselijke oplossingen, kunnen deze als bewezen technieken worden beschouwd. Daarvoor worden de volgende processtappen doorlopen:

1. Onderbouwd voorstel van opdrachtnemer/aannemer voor innovatie.
2. Proef met innovatie door toepassing in praktijk. De omvang en aard van de proef hangt af van project- en innovatiespecifieke factoren.
3. Evaluatie van de innovatie na proefperiode.
Indien proef succesvol: innovatie wordt beschouwd als bewezen techniek en opgenomen in HOW.

3. Regionale stroomweg

3.1. Proceseisen

Per project/trajectstudie moeten, voor het ontwerp van regionale stroomwegen en de bijbehorende aansluitingen / (ongelijkvloerse) kruispunten, de volgende processen overwogen worden:

- Verkeersveiligheidsaudit:
 - Ernstige Afwijkingen (EA) op of met uitstraling op provinciaal wegennet zijn niet toegestaan
 - Afwijkingen op of met uitstraling op provinciaal wegennet zijn niet toegestaan tenzij nadrukkelijk met PZH overeengekomen.
 - Bevindingen worden in de ontwerpnota's benoemd. Indien bevindingen niet tot aanpassingen van het ontwerp leiden dient de afweging en onderbouwing van deze keuze in de ontwerpnota te worden vastgelegd.
- Wegbeeldanalyse;
- Aanleg glasvezel. Met name bij nieuwbouw of grote reconstructies moet worden overwogen of glasvezel moet worden aangelegd. Het is ook mogelijk dat alleen een mantelbuis wordt aangelegd voor de toekomstige glasvezel. Glasvezel wordt gebruikt voor communicatie met/tussen VRI's, telpunten, gladheiddetectie, bruggen, DRIPS, camera's, etc. Specificaties kunnen worden opgevraagd bij DBI.

De inzet van de verkeersveiligheidsaudit en de wegbeeldanalyse op een project moet worden voorgelegd aan de Eenheid Advies Beheer Assets.

Of de aanleg van glasvezel moet worden ingezet op een project dient voorgelegd te worden aan de Eenheid Advies Gebruik Assets.

Voor het bepalen van de wegcategorisering wordt verwezen naar bijlage E.

3.2. Dwarsprofiel 2x2 rijstroken

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

3.2.1. Referentiekader

- CROW publicatie 331 Handboek wegontwerp 2013 - Regionale stroomwegen;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 315 Basiskennmerken Wegontwerp - Categorisering en inrichting van wegen;
- CROW publicatie 202 Handboek Veilige inrichting van bermen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2015.

3.2.2. Aandachtspunten

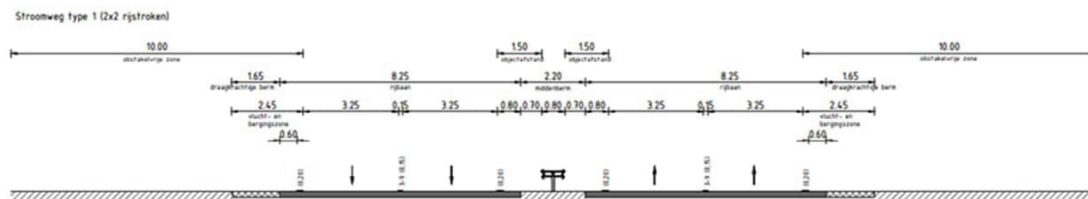
- Zorgdragen voor goede verhardingsovergangen.
- Bij krappe bogen ($R < 300\text{m}$) bochtverbreding toepassen. Hierbij blijft de breedte van de redresseerstrook gelijk en wordt alleen de rijstrook verbreed.
- Binnen de obstakelvrije zone moet de berm droog én nat draagkrachtig¹ zijn.
- Eigendoms-, beheer- en onderhoudsgrenzen worden weergegeven in Bijlage C.
- Regionale stroomwegen hebben de status van autoweg.

3.2.3. Programma van eisen (nieuwbouw)

- Verhardingsbreedte $2 \times 8,25\text{ m}$;
- Middenberm minimaal $2,20\text{ m}$ met fysieke afscheiding (geleiderail/barrier);
- Obstakelvrije zone minimaal $10,00\text{ m}$ (maximale insporing $0,04\text{ m}$ buiten vlucht- en bergingszone);
- Vlucht en bergingszone $2,45\text{ m}$, te weten:
 - kantmarkering van de rijbaan $0,20\text{ m}$;
 - redresseerstrook op de rijbaan minimaal $0,60\text{ m}$;
 - bermverharding $1,65\text{ m}$ (geen insporing). Hoogteligging: maximaal 2 cm lager dan rijbaan.
- Draagkrachtige berm bestaat uit verhardingselementen, waarbij de berm er net zo uitziet als een grasberm. Hoogteverschil tussen draagkrachtige berm en bovenkant deklaag is maximaal 2 cm .
- Botsvriendelijke objecten (verkeersborden, lichtmasten e.d.) $1,50\text{ m}$ van binnenkant kantstreep;
- Afschot rijbaan $2,5\%$;
- Afschot bermen $1:20$.

¹ Zie hoofdstuk 9 'Veilige en functionele inrichting van bermen'. 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 regionale stroomweg 2x2 rijstroken is weergegeven in figuur 3.1 en tekening H003, Standaard dwarsprofielen voor stroomwegen, van de tekeningenmap.



Figuur 3.1 Standaard opbouw regionale stroomweg 2x2 rijstroken

3.3. Dwarsprofiel 2x1 rijstroken

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

3.3.1. Referentiekader

- CROW publicatie 331 Handboek wegontwerp 2013 - Regionale stroomwegen;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 315 Basiskenmerken Wegontwerp - Categorisering en inrichting van wegen;
- CROW publicatie 202 Handboek Veilige inrichting van bermen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2015.

3.3.2. Aandachtspunten

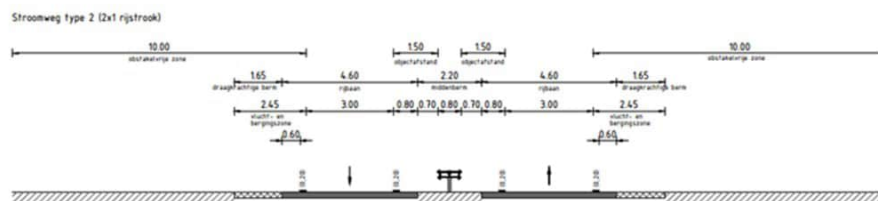
- Zorgdragen voor goede verhardingsovergangen;
- Bij krappe bogen ($R < 300\text{m}$) bochtverbreding toepassen. Hierbij blijft de breedte van de redresseerstrook gelijk en wordt alleen de rijstrook verbreed.
- Binnen de obstakelvrije zone moet de berm droog én nat draagkrachtig² zijn;
- In verband met het kunnen laten passeren van hulpdiensten wordt de vlucht- en bergingszone uitgevoerd als semi-bermverharding zodat voertuigen zich daar kunnen opstellen.
- Eigendoms-, beheer- en onderhoudsgrenzen worden weergegeven in Bijlage C.
- Regionale stroomwegen hebben de status van autoweg.

² Zie hoofdstuk 9 'Veilige en functionele inrichting van bermen'. Aan de draagkracht van de bermen wordt afhankelijk van de functie eisen gesteld, gemeten in maximale toegestane insporing van een personenauto.

3.3.3. Programma van eisen nieuwbouw

- Verhardingsbreedte 2x 4,60 m;
- Middenberm minimaal 2,20 m met fysieke afscheiding (geleiderail/barrier);
- Obstakelvrije zone minimaal 10,00 m (maximale insporing 0,04 m buiten vlucht- en bergingszone);
- Vlucht- en bergingszone 2,45 m, te weten:
 - kantmarkering van de rijbaan 0,20 m;
 - redresseerstrook op de rijbaan minimaal 0,60 m;
 - bermverharding 1,65 m (geen insporing). Hoogteligging: maximaal 2cm lager dan rijbaan.
- Draagkrachtige berm bestaat uit verhardingselementen, waarbij de berm er net zo uitziet als een grasberm. Hoogteverschil tussen draagkrachtige berm en bovenkant deklaag is maximaal 2 cm.
- Botsvriendelijke objecten (verkeersborden, lichtmasten e.d.) 1,50 m van binnenkant kantstreep;
- Afschot rijbaan 2,5%;
- Afschot bermen 1:20.

De standaard opbouw van een regionale stroomweg 2x1 rijstrook is weergegeven in figuur 3.2 en tekening H003, Standaard dwarsprofielen voor regionale stroomwegen, van de tekeningenmap.



Figuur 3.2 Standaard opbouw regionale stroomweg, 2x1 rijstrook

3.4. Belijning

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

3.4.1. Referentiekader

- CROW publicatie 315 Basissenmerken Wegontwerp – Categorisering en inrichting van wegen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2015;
- CROW publicatie 480, Standaard RAW bepalingen 2015;
- Aanpak Duurzaam GWW, www.duurzaamgww.nl;

- Besluit Bodemkwaliteit.

3.4.2. Aandachtspunten

- Anti-spookrijmaatregelen op verbindingswegen meenemen bij afweging.

3.4.3. 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-NL: 8 kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm;
 - ZOAB (PA): 10 kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm;
 - AC surf: 7 kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm;
 - ZSA: 8 kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm.
- Niet uitloggen, oplossen, afspoelen.
- De reflectiewaarde van de markering moet voldoen aan hetgeen beschreven is in de Standaard RAW bepalingen 2015, paragraaf 32.16.03.

Toepassing ander type markeringen

Ribbelmarkering is toepasbaar op beide kantstrepen. 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.

Overige markeringtypes zoals Sprayplast (na aanbrengen snel weer overrijdbaarheid, maar minder duurzaam (2-4 jaar)) en spetter-markering (regenwater kan goed wegvloeien, waardoor de nachtzichtbaarheid onder natte omstandigheden verbeterd en is slijtvaster dan thermoplast) kunnen, indien goed onderbouwd, in overleg met de provincie worden toegepast.

3.5. Lengteprofiel

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

3.5.1. Referentiekader

- CROW publicatie 328 Handboek wegontwerp 2013 – Basiscriteria;
- CROW publicatie 331 Handboek wegontwerp 2013 - Regionale stroomwegen;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen.

3.5.2. Aandachtspunten

- Voorkom fouten in het wegbeeld (zie paragraaf 7.4.9 in CROW publicatie 328);
- 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;
- In verband met de verkeersveiligheid mogen minimale horizontale en minimale verticale bogen niet met elkaar gecombineerd worden.

3.5.3. Programma van eisen

- Ontwerp lengteprofiel conform CROW publicatie 331.
- 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 DBI benodigd.
- Dimensionering van de topboog afstemmen op rijzicht.
- In onderstaande tabel de voorkeur ontwerpparameters ten behoeve van het lengteprofiel van een stroomweg 100km/h.
- Het beschikbare rij- en/of stopzicht dient visueel inzichtelijk te worden gemaakt en voorgelegd te worden aan DBI.

Tabel 3.1 Voorkeur ontwerpparameters lengteprofiel regionale stroomweg

Ontwerpelementen		
Horizontaal Alignement*	Ideale boog	2500m
	Minimale boog	700m ($i=+2.5\%$)
Bochtverbreding	Op verbindingswegen	$R < 300m$
Overgangsbogen	Nieuwbouw	$R < 2500m$
	Minimale parameter A van clothoide	$A > 207m$
Verticaal alignement	Ideale topboog op doorgaande wegvak	8.285m (rijzicht)
	Ideale dalboog op doorgaande wegvak	16.570m (2x topb.)
	Minimale topboog op/in kunstwerk**	5.855m (stopzicht)
	Minimale dalboog op/in kunstwerk**	11.710m (2x topb.)
	Minimaalste*** dalboog op/in kunstwerk	1500m
	Helling maximaal	$< 4\%$
* Het toepassen van negatieve verkanting bij een niet-ideale boog behoort niet tot de voorkeur van de provincie, voor het toepassen van negatieve verkanting bij een boogstraal $< 2500m$ dient <u>altijd</u> goedkeuring aan DBI te worden gevraagd. ** Het toepassen van stopzicht op een kunstwerk dient altijd ter goedkeuring voorgelegd te worden aan DBI. *** De minimaalste dalboog van $R=1500m$ mag alleen toegepast worden in/op kunstwerken, ter beperking van de bouwkosten, echter dient altijd stopzicht gegarandeerd en aangetoond te worden. Zoals bij bovenstaande punt genoemd dient voor het toepassen van stopzicht om goedkeuring te worden gevraagd!		

3.6. Kruispuntafstanden

Afstanden tussen kruispunten, aansluiting en knooppunt zijn afhankelijk van de situatie, de toe te passen turbulentieafstanden en de inpassing van de bewegwijzering.

Op regionale stroomwegen zijn alleen ongelijkvloerse kruisingen toegestaan, in bijlage E is een overzicht opgenomen waarin het type kruising bepaald wordt o.b.v. de wegcategorie.

3.7. Bebording en bebakening

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

3.7.1. Referentiekader

- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2015;
- CROW publicatie 322 Richtlijn Bewegwijzering 2014;
- Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens (RVV 1990);
- Uitvoeringsvoorschriften BABW inzake verkeerstekens.

3.7.2. Programma van eisen hectometerborden

Langs regionale stroomwegen worden de hectometerborden aan beide zijden van de weg geplaatst met Li of Re aanduiding. Aan de rechtse zijde wordt de hectometrering geplaatst in oplopende richting.

Op de hectometerborden is de volgende informatie te vinden (zie tekening H004-2, Standaardtekening hectometerbord, in bijlage A):

- Hectometeraanduiding;
- Wegnummer;
- Provincielogo;
- Re- of Li-aanduiding;
- Aanduiding maximumsnelheid. Snelheid op hectometerborden wordt alleen op de hoofdrijbaan van de regionale stroomweg toegepast. De toe te passen snelheden op regionale stroomwegen zijn: 50, 70, 80 en 100 km/h.



Bij aansluitingen en knooppunten krijgen verbindingswegen, toeritten of afritten een suffix zodat elke rijbaan een unieke hectometerwaarde heeft:

- a: afrit rechts
- b: toerit rechts
- c: afrit links
- d: toerit links

De tekst dient op één zijde van het hectometringsbord aanwezig te zijn.

Hectometerborden worden geplaatst in witte bordhouder (zie tekening H004-2).

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.

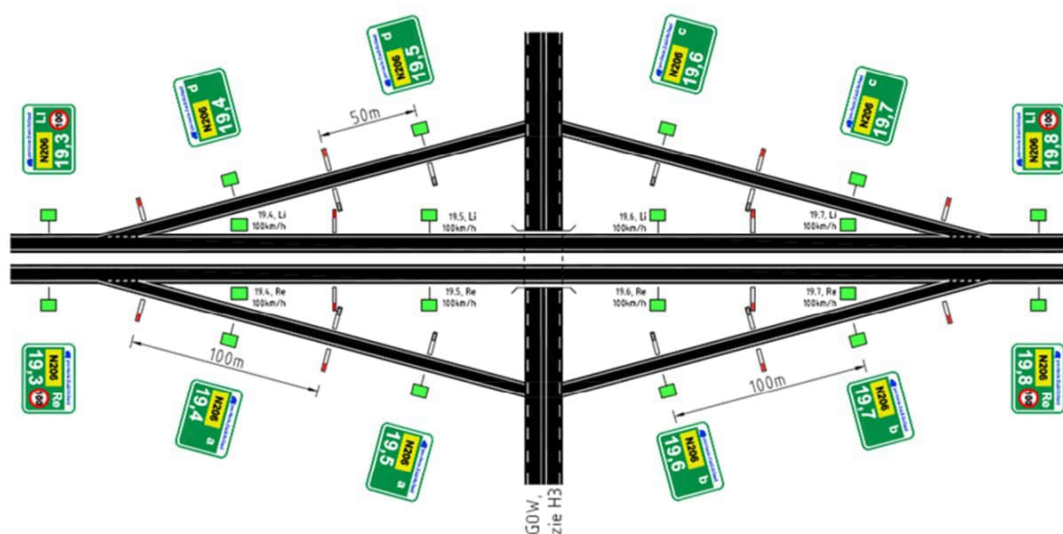
Hoogte:

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

3.7.3. Programma van eisen reflectorpalen

Langs wegvakken worden aan beide zijden van de rijbaan reflectorpalen geplaatst. Het betreft smalle verticaal staande paaltjes, een witte harpoenpaal waarop rode en witte reflectie is aangebracht in de vorm van een retro-reflecterende Klasse III-folie (afm. 60 x 250mm). Hierbij komt de rode reflectie 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 3.3. 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 de juiste breedte hebben. In geval van bochten en discontinuïteiten dienen te allen tijde reflectoren aanwezig te zijn, ook indien er openbare verlichting aanwezig is.

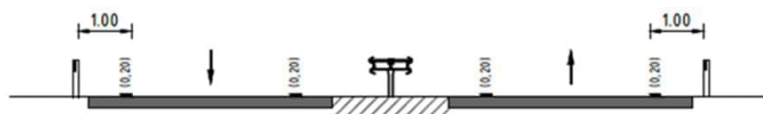


Figuur 3.3

Plaatsing hectometerborden en reflectorpalen

Dwarsrichting:

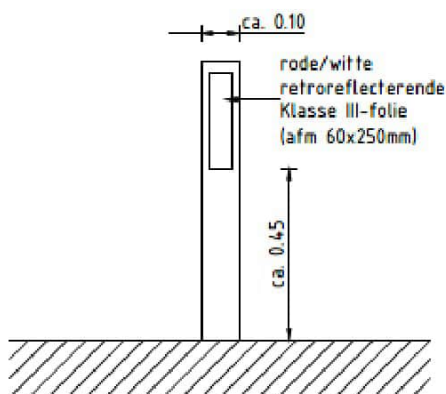
Reflectorpalen worden in dwarsrichting loodrecht op de as van de weg geplaatst op een afstand van minimaal 0,50 m uit de kant van de (asfalt-)verharding óf op 1 m afstand, gerekend vanaf de binnenkant van de kantstreep. Zie ook figuur 3.4.



Figuur 3.4 Plaatsing reflectorpalen, dwarsrichting

Hoogte:

Wat de hoogte betreft wordt een afstand van 0,45 m aangehouden tussen onderkant reflector en maaiveld. Zie figuur 3.5.



Figuur 3.5 Plaatsing reflectorpalen, hoogte

3.7.4. Ontwerpaspecten verkeersborden

De vormgeving van verkeersborden is vastgelegd in bijlage 1 van de RVV. Alle verkeersborden moeten voldoen aan de eisen conform Ultimate Signing™ en zijn uitgevoerd met een retroreflecterende folie Klasse III

3.8. Calamiteitendoorsteek

Calamiteitendoorsteeken zijn nodig vanuit onderhoud en calamiteiten. Op stroomwegen worden calamiteitendoorsteeken(cado's) toegepast om een doorsteek te maken tussen twee gescheiden rijbanen. De exacte toepassing en invulling is maatwerk en projectafhankelijk. Houdt hierbij rekening met de voorzieningen aan de aanwezige geleiderail.

3.9. Overzicht ontwerpeisen regionale stroomweg

Tabel 3.2 Overzicht ontwerpeisen regionale STR 100km/h

Onderdeel	Ontwerpeisen	Typerende maatvoering / opmerking
A Verharding	Gesloten verharding, 2 gescheiden rijbanen (2x2) of (2x1)	(2x2) 2 rijbanen x 2 rijstroken van 3,25m, verhardingsbreedte per rijbaan, minimaal=8,25m (2x1) 2 rijbanen x 1 rijstrook van 3,00m, verhardingsbreedte per rijbaan, minimaal=4,60m
B Fysieke rijrichtingscheiding	Scheiding door middenberm en afschermvoorzieningen	Middenberm minimaal 2,20 m
C Lengtemarkering	(2x2): 2 rijbanen x 2 rijstroken Kantstreep links en rechts doorgetrokken Deelstreep = 3-9 (2x1): 2 rijbanen x 1 rijstrook Kantstreep links en rechts doorgetrokken Blokmarkering = 1-3	Per rijbaan: deelstreep 0,15m breed (3-9) kantstreep doorgetrokken 0,20m breed blokmarkering 0,45m breed (1-3)
D Openbare verlichting	Bij gevaarpunten en discontinuïteiten Botsveilige afbreekbare lichtmasten	
E Voorzieningen landbouwverkeer	Gesloten verklaring. Landbouwverkeer en verkeer afwikkelen op parallelle structuur. Stroomweg volgt zijn eigen route onafhankelijk van het onderliggend wegennet.	
F Oversteken langzaam verkeer op wegvakken	Gelijkvloers oversteken niet toegestaan	n.v.t.
G Erfaansluitingen op de rijbaan	Niet toegestaan	n.v.t.
H Menging verkeerssoorten	Niet toegestaan	n.v.t.
I Fietsvoorzieningen	Gesloten verklaring. Fietsverkeer afwikkelen op parallelle structuur (zie tevens E)	n.v.t.
J Redresseerstrook	Aanwezig	Minimaal 0,6 m

K	Obstakelafstand	Aanwezig	Obstakelvrije zone: Normaal = 10m Objectafstand tot solitair botsvriendelijk object: - In aardebaan: Normaal = 1,50m - Op en onder kunstwerk: a. Korte kunstwerken: 2,95m (= 2,45m Vlucht en bergingszone + 0,5m uitstapruimte) b. Lange kunstwerken: Gewenst 2.95 Minimaal 1,50m
L	OV-haltes (bus/tram)	Niet aanwezig	
M	Parkeren	Niet toegestaan	
N	Horizontaal-verticaal alignement	Ontwerpsnelheid 100 km/h	
O	Hectometerpaaltjes	Aanwezig	2 zijdig met Li en Re aanduiding. En a tot en d op de verbindingswegen.
P	Reflectorpaaltjes	Aanwezig	
Q	Helling talud (indien aanwezig)	Veilige hellingshoek talud	Talud1:3 of flauwer
R	Pechvoorziening	Vluchtzone naast rijstrook. Pechvoorziening bij uitzondering toepasbaar bv bij het ontbreken van vlucht- en bergingszone	Een vluchtzone van minimaal 2,45 m vanaf binnenzijde kantstreep moet altijd aanwezig zijn.
S	Draagkrachtige berm	Aanwezig	Draagkrachtige berm 2,45m insporing maximaal 0,00 m (1,65 m uit kant verharding) Buiten de vlucht- en bergingszone maar binnen de obstakelvrije zone maximaal 0,04m insporing.

4. Gebiedsontsluitingsweg

Dit hoofdstuk betreft de gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom, in hoofdstuk 7 volgt de inrichting binnen de bebouwde kom.

Voor het bepalen van de wegcategorisering wordt verwezen naar bijlage E.

4.1. Proceseisen

Per project/trajectstudie moeten, voor het ontwerp van gebiedsontsluitingswegen en de bijbehorende kruispunten, de volgende processen overwogen worden:

- Verkeersveiligheidsaudit:
 - Ernstige Afwijkingen (EA) op of met uitstraling op provinciaal wegennet zijn niet toegestaan
 - Afwijkingen op of met uitstraling op provinciaal wegennet zijn niet toegestaan tenzij nadrukkelijk met PZH overeengekomen.
 - Bevindingen worden in de ontwerpnota's benoemd. Indien bevindingen niet tot aanpassingen van het ontwerp leiden dient de afweging en onderbouwing van deze keuze in de ontwerpnota te worden vastgelegd.
- Wegbeeldanalyse
- Aanleg glasvezel. Met name bij nieuwbouw of grote reconstructies moet worden overwogen of glasvezel moet worden aangelegd. Het is ook mogelijk dat alleen een mantelbuis wordt aangelegd voor de toekomstige glasvezel. Glasvezel wordt gebruikt voor communicatie met/tussen VRI's, telpunten, gladheidetectie, bruggen, DRIPS, camera's, etc. Specificaties kunnen worden opgevraagd bij DBI.

De inzet van de verkeersveiligheidsaudit en de wegbeeldanalyse op een project moet worden voorgelegd aan de Eenheid Advies Beheer Assets.

Of de aanleg van glasvezel moet worden ingezet op een project dient voorgelegd te worden aan de Eenheid Advies Gebruik Assets.

Voor het bepalen van de wegcategorisering wordt verwezen naar bijlage E.

4.2. Dwarsprofiel type 1: 2x2 rijstroken

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

4.2.1. Referentiekader

- CROW publicatie 315 Basiskennmerken Wegontwerp - Categorisering en inrichting van wegen;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 202 Handboek Veilige inrichting van bermen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2015.

4.2.2. Aandachtspunten

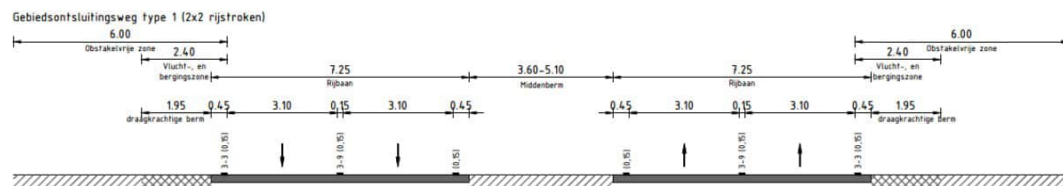
- Zorgdragen voor goede verhardingsovergangen.
- Bij krappe bogen ($R < 300\text{m}$) bochtverbreding toepassen. Hierbij blijft de breedte van de redresseerstrook gelijk en wordt alleen de rijstrook verbreed.
- Binnen de obstakelvrije zone moet de berm droog én nat draagkrachtig³ zijn.
- Eigendoms-, beheer- en onderhoudsgrenzen worden weergegeven in Bijlage C.

4.2.3. Programma van eisen (nieuwbouw)

- Verhardingsbreedte 2x 7,25 m;
- Middenberm tussen 3,60 m en 5,10 m;
- Obstakelvrije zone minimaal 6,00 m (maximale insporing 0,04 m buiten vlucht- en bergingszone), minimaal 4,50 m bij reconstructie;
- 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).
Hoogteligging: maximaal 2cm lager dan rijbaan.
- Draagkrachtige bermen met of zonder verhardingselementen dienen er net zo uit te zien als grasbermen. Hoogteverschil tussen draagkrachtige berm en bovenkant deklaag is maximaal 2 cm.
- Botsvriendelijke objecten (verkeersborden, lichtmasten e.d.) 1,50 m van binnenkant kantstreep;
- Afschot rijbaan 2,5%;
- Afschot bermen 1:20.

³ Zie hoofdstuk 9 'Veilige en functionele inrichting van bermen'. 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 1, 2x2) is weergegeven in figuur 4.1 en tekening H004-1, Standaard dwarsprofielen voor gebiedsontsluitingswegen, van de tekeningenmap.



Figuur 4.1 Standaard opbouw gebiedsontsluitingsweg type 1

4.3. Dwarsprofiel type 1: 2x1 rijstroken

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

4.3.1. Referentiekader

- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 202 Handboek Veilige inrichting van bermen;
- CROW publicatie 315 Basiskennmerken Wegontwerp – Categorisering en inrichting van wegen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2015.

4.3.2. Aandachtspunten

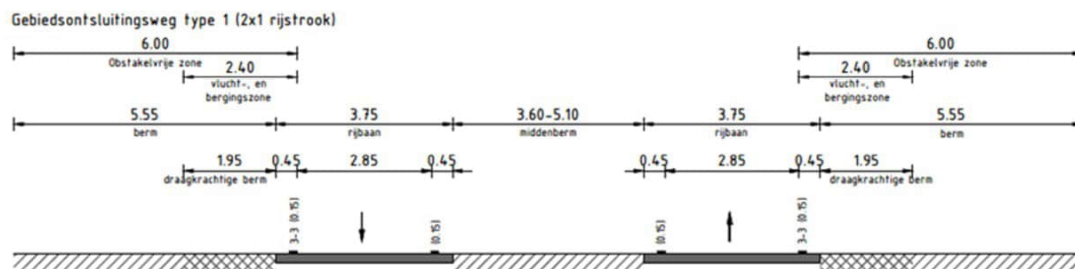
- Voor nieuwbouw en grootschalige reconstructie wegen is 2x1 het uitgangspunt;
- Zorgdragen voor goede verhardingsovergangen;
- Bij krappe bogen ($R < 300\text{m}$) bochtverbreding toepassen. Hierbij blijft de breedte van de redresseerstrook gelijk en wordt alleen de rijstrook verbreed.
- Binnen de obstakelvrije zone moet de berm droog én nat draagkrachtig⁴ zijn;
- Eigendoms-, beheer- en onderhoudsgrenzen worden weergegeven in Bijlage C.

⁴ Zie hoofdstuk 9 'Veilige en functionele inrichting van bermen'. Aan de draagkracht van de bermen wordt afhankelijk van de functie eisen gesteld, gemeten in maximale toegestane insporing van een personenauto.

4.3.3. Programma van eisen (ideaal)

- Verhardingsbreedte 2x 3,75 m;
- Middenberm tussen 3,60 m en 5,10 m;
- Obstakelvrije zone minimaal 6,00 m (maximale insporing 0,04 m buiten vlucht- en bergingszone), minimaal 4,50 m bij reconstructie;
- 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). .Hoogteligging: maximaal 2cm lager dan rijbaan.
- In verband met het kunnen laten passeren van hulpdiensten wordt de vlucht- en bergingszone uitgevoerd als semi-bermverharding zodat voertuigen zich daar kunnen opstellen.
- De draagkrachtige berm bestaat uit verhardingselementen, waarbij de berm er net zo uit ziet als een grasberm. Hoogteverschil tussen draagkrachtige berm en bovenkant deklaag is maximaal 2 cm.
- Botsvriendelijke objecten (verkeersborden, lichtmasten e.d.) 1,50 m van binnenkant kantstreep;
- Afschot rijbaan 2,5%;
- Afschot bermen 1:20.

De standaard opbouw van een gebiedsontsluitingsweg (type 1, 2x1) is weergegeven in figuur 4.2 en tekening H004-1, Standaard dwarsprofielen voor gebiedsontsluitingswegen, van de tekeningenmap.



Figuur 4.2 Standaard opbouw gebiedsontsluitingsweg type 1, 2x1 rijstrook

4.4. Dwarsprofiel type 2: 1x2 rijstroken

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

Bij reconstructies dient altijd in overweging te worden genomen om de bestaande gebiedsontsluitingsweg met 1x2 rijstroken om te bouwen naar 2x1 rijstroken. Op nieuwe wegvakken wordt altijd 2x1 rijstroken toegepast.

4.4.1. Referentiekader

- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 315 Basiskenmerken Wegontwerp – Categorisering en inrichting van wegen;
- CROW publicatie 202 Handboek Veilige inrichting van bermen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2015.

4.4.2. Aandachtspunten

- Zorgdragen voor goede verhardingsovergangen.
- Bij krappe bogen ($R < 300\text{m}$) bochtverbreding toepassen. 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 draagkrachtig⁵ zijn.
- Eigendoms-, beheer- en onderhoudsgrenzen worden weergegeven in Bijlage C.

4.4.3. Programma van eisen (minimaal)

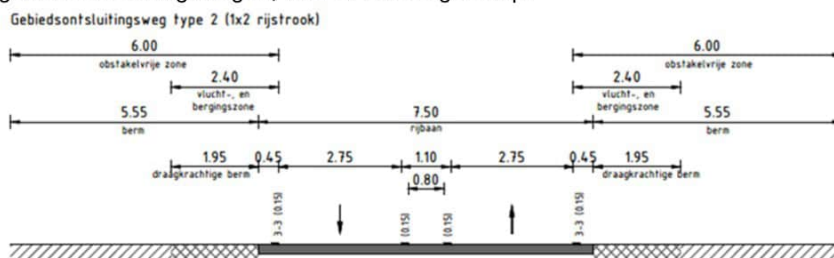
- Verhardingsbreedte 7,50 m;
- Obstakelvrije zone minimaal 6,00 m (maximale insporing 0,04 m buiten vlucht- en bergingszone), minimaal 4,50 m bij reconstructie;
- Vlucht- en bergingszone 2,40 m, te weten:
 - kantmarkering van de rijbaan 0,15 m;
 - redresseerstrook op de rijbaan minimaal 0,30 m;
 - draagkrachtige bermen 1,95 m (maximale insporing 0,02 m). .Hoogteligging: maximaal 2cm lager dan rijbaan.
- Draagkrachtige bermen met of zonder verhardingselementen dienen er net zo uit te zien als grasbermen.
- Standaard geen fysieke rijbaanscheiding;

⁵ Zie hoofdstuk 9 'Veilige en functionele inrichting van bermen'. Aan de draagkracht van de bermen wordt afhankelijk van de functie eisen gesteld, gemeten in maximale toegestane insporing van een personenauto.

Gebiedsontsluitingsweg

- Botsvriendelijke objecten (verkeersborden, lichtmasten e.d.) 1,50 m van binnenkant kantstreep;
- Afschot rijbaan 2,5%;
- Afschot bermen 1:20.

De standaard opbouw van een gebiedsontsluitingsweg (type 2, 1x2) is weergegeven in figuur 4.3 en tekening H004-1, Standaard dwarsprofielen voor gebiedsontsluitingswegen, van de tekeningenmap.



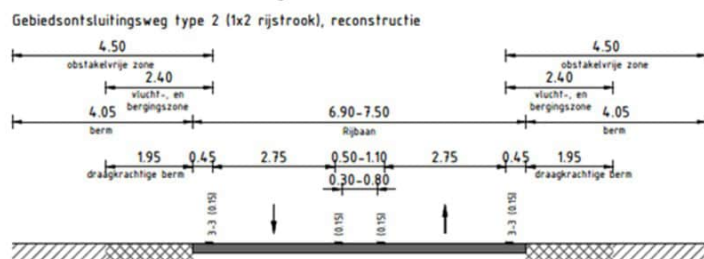
Figuur 4.3 Standaard opbouw gebiedsontsluitingsweg type 2

4.4.4. Programma van eisen reconstructie bestaande weg

De opbouw van gebiedsontsluitingswegen (type 2) bij reconstructie van een bestaande weg is aangegeven in onderstaande figuren.

Verhardingsbreedte tussen 6,90 m en 7,50 m (figuur 4.4):

- 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 en maximaal 0,6 m. Indien de redresseerruimte niet versmald kan worden onder het maximum, dan wordt de onderbroken kantstreep gewijzigd in een doorgetrokken streep;
 - draagkrachtige bermen 1,95 m (maximale insporing 0,02 m).
- Draagkrachtige bermen met of zonder verhardingselementen dienen er net zo uit te zien als grasbermen. Hoogteverschil tussen draagkrachtige berm en bovenkant deklaag is maximaal 2 cm.



Figuur 4.4 Opbouw gebiedsontsluitingsweg (6,90 m - 7,50 m) bij reconstructie

4.5. Belijning

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

4.5.1. Referentiekader

- CROW publicatie 315 Basiskennmerken Wegontwerp – Categorisering en inrichting van wegen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2015.
- CROW publicatie 480, Standaard RAW bepalingen 2015;
- Aanpak Duurzaam GWW;
- Besluit Bodemkwaliteit.

4.5.2. Aandachtspunten

- Minimum asfaltbreedte 6,90 m;
- Kantmarkering overgang wegvak – kruisingen;
- Belijning uitritten;
- Toepassen ander type markeringen;
- Belijning bij afwijkende snelheden.

4.5.3. Programma van eisen

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

Materiaal:

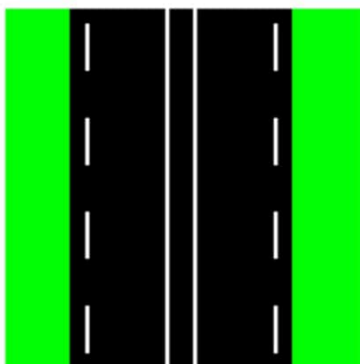
- Markering / belijning moet worden aangebracht in thermoplastisch materiaal, met een (KOMO) certificaat (alleen in tijdelijke situaties, korter dan 2 jaar, kan reflecterende wegenvarf worden toegepast).
- Hoeveelheid te gebruiken thermoplastisch markeringsmateriaal:
 - SMA-NL: 8 kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm;
 - ZOAB (PA): 10 kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm;
 - AC surf: 7 kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm;
 - ZSA: 8 kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm.
- Niet uitloggen, oplossen, afspoelen.
- Niet schadelijk voor het milieu.
- De reflectiewaarde van de markering moet voldoen aan hetgeen beschreven is in de Standaard RAW bepalingen 2015, paragraaf 32.16.03.

Vormgeving:

Indien landbouwverkeer gebruik maakt van de hoofdrijbaan dan wordt 9-1 belijning toegepast, zie figuren 4.5 en 4.6. Indien landbouwverkeer gebruik maakt van de hoofdrijbaan geldt een inhaalverbod, waarbij het inhalen van landbouwverkeer en

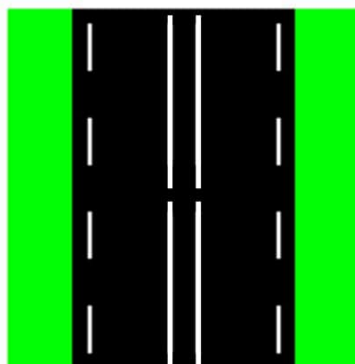
brommobielen is toegestaan (bord F01 met onderbord OB101 "inhalen [symbool tractor] en brommobielen toegestaan).

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 as-markering worden toegepast (zie tabel 4.2).



Figuur 4.5

Belijning met doorgetrokken asmarkering



Figuur 4.6

Belijning met 9-1 asmarkering

Voor verschillende wegbreedten gelden verschillende afmetingen tussen de belijning, zie onderstaande tabel 4.1. De minimum asfaltbreedte bedraagt 6,90 m.

Tabel 4.1 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

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:

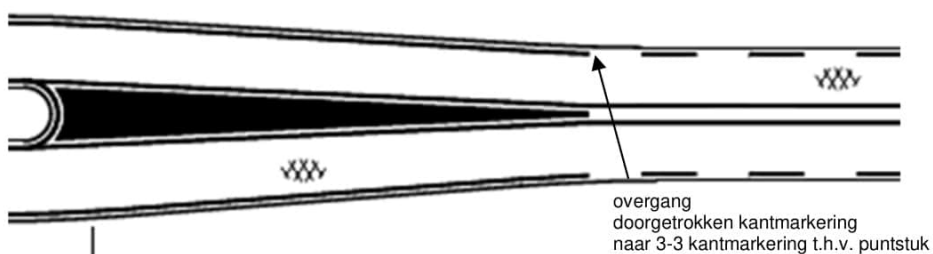
- Het begin van de voorsorteer-/opstelstroken;
- Indien voorsorteer-/opstelstroken ontbreken: bij het begin van het puntstuk;
- Indien geen puntstuk en voorsorteer-/opstelstroken aanwezig zijn dan wordt 100 m voor het middelpunt van het kruispunt als beginpunt toegepast.

Vorbij het kruispunt eindigt de doorgetrokken kantmarkering bij:

- Het einde van de verdrijfstrepen bij een invoeging of samenvoeging; In dit geval moet de overgang langs de aanrijdende richting verplaatst worden naar dezelfde locatie;
- In alle andere gevallen ter hoogte van begin doorgetrokken kantmarkering in tegenrichting.

De doorgetrokken kantmarkering wordt toegepast bij alle kruispuntvormen.

In onderstaande figuur 4.7 is als voorbeeld de overgang ter hoogte van een puntstuk van een rotonde weergegeven.



Figuur 4.7

Voorbeeld belijning overgang kantmarkering rotonde

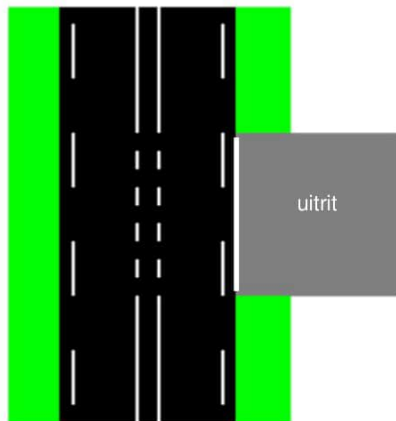
Belijning bij uitritten:

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

De asmarkering bij uitritten wordt als volgt vormgegeven:

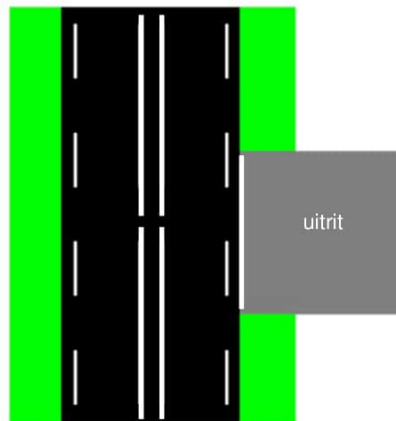
- Bij een doorgetrokken asmarkering wordt de asstreep ter hoogte van de uitrit 1-1 uitgevoerd (figuur 4.8);
- Bij een onderbroken (9-1) asmarkering blijft de 9-1 asstreep ter hoogte van de uitrit ongewijzigd (figuur 4.9).

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



Figuur 4.8

Belijning t.h.v. uitrit met doorgetrokken asmarkering



Figuur 4.9

Belijning t.h.v. uitrit met onderbroken asmarkering

Toepassing ander type markeringen

Ribbelmarkering is toepasbaar in de volgende gevallen:

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

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

Overige markeringstypes zoals Sprayplast (na aanbrengen snel weer overrijdbaarheid, maar minder duurzaam (2-4 jaar)) en spetter-markering (regenwater kan goed wegvloeien, waardoor de nachtzichtbaarheid onder natte omstandigheden verbetert en slijtvaster dan thermoplast) kunnen, indien goed onderbouwd, in overleg met de provincie worden toegepast.

Belijning bij afwijkende snelheden:

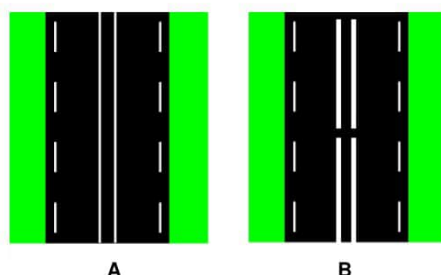
Op een Gebiedsontsluitingsweg (1x2) heeft een plaatselijk lagere maximumsnelheid dan 80 km/h geen gevolgen voor de belijning. Deze blijft conform GOW 1x2, 80 km/h.

In tabel 4.2 en de figuren 4.10 A en B is per wegcategorie weergegeven op welke wijze de kant- en asmarkering dient te worden toegepast.

Tabel 4.2 Kant- en asmarkering van wegvakken

Wegcategorie	Kantmarkering	Asmarkering	Figuur
Gebiedsontsluitingsweg (zonder landbouwverkeer)	3-3	Doorgetrokken	4.10 A
Gebiedsontsluitingsweg (met landbouwverkeer)	3-3	9-1*	4.10 B

*Hierbij wordt bord F1 toegepast met onderbord "inhalen landbouwverkeer toegestaan" (bord OB101).



Figuur 4.10 Kant- en asmarkering van wegvakken

4.6. Lengteprofiel

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

4.6.1. Referentiekader

- CROW publicatie 328 Handboek wegontwerp 2013 – Basiscriteria;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen.

4.6.2. Aandachtspunten

- Voorkom fouten in het wegbeeld (zie paragraaf 7.4.9 in CROW publicatie 328);
- 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.
- In verband met de verkeersveiligheid mogen minimale horizontale en minimale verticale bogen niet met elkaar gecombineerd worden.

4.6.3. Programma van eisen

- Ontwerp lengteprofiel conform CROW publicatie 330.
- 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 DBI benodigd.
- Dimensionering van de topboog afstemmen op rijzicht.
- Het beschikbare rij- en/of stopzicht dient visueel inzichtelijk te worden gemaakt en voorgelegd te worden aan .
- In onderstaande tabel de voorkeur ontwerpparameters ten behoeve van het lengteprofiel van een gebiedsontsluitingsweg 80km/h.

Tabel 4.3 Ontwerpkeuzes lengteprofiel gebiedsontsluitingsweg

Ontwerpelement	GOW 80 km/h	
Horizontaal Alignement*	Ideale boog	1700m
	Minimale boog	400m (i=+2.5%)
Bochtverbreding	Reconstructie	R<300m
Overgangsbogen	Nieuwbouw	R<1700m
	Reconstructie	R<400m**
	Minimale parameter A van clothoide	A>117m
Verticaal alignement	Ideale topboog op doorgaande wegvak	6.500m (rijzicht)
	Ideale dalboog op doorgaande wegvak	13.000m (2x topb.)
	Minimale topboog op/in kunstwerk***	2.500m (stopzicht)
	Minimale dalboog op/in kunstwerk***	5.000m (2x topb.)
	Minimaalste**** dalboog op/in kunstwerk	1000m
	Helling maximaal	< 5%
	Helling maximaal met busverkeer	< 4%
* Het toepassen van negatieve verkanting bij een niet-ideale boog behoort niet tot de voorkeur van de provincie, voor het toepassen van negatieve verkanting bij een boogstraal <1700m dient <u>altijd</u> goedkeuring aan  te worden gevraagd. ** Bij reconstructie kan niet altijd een overgangsboog worden toegepast in het kader van inpassing en hergebruik. *** Het toepassen van stopzicht op een kunstwerk dient altijd ter goedkeuring voorgelegd te worden aan . **** De minimaalste dalboog van R=1000m mag alleen toegepast worden in/op kunstwerken, ter beperking van de bouwkosten, echter dient altijd stopzicht gegarandeerd en aangetoond te worden. Zoals bij bovenstaande punt genoemd dient voor het toepassen van stopzicht om goedkeuring te worden gevraagd!		

4.7. Kruispuntafstanden

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

4.7.1. Referentiekader

- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 315a Basissenmerken Kruispunten en Rotondes.

4.7.2. Aandachtspunten

- Elke nieuwe wegaansluiting op de gebiedsontsluitingsweg heeft een negatief effect op de verkeersveiligheid en de trajectsnelheid en is daarom ongewenst.
- Een nieuwe aansluiting mag netto niet tot meer wegaansluitingen leiden;
- 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.

4.7.3. 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 4.4 Eisen minimale afstand tussen gelijkvloerse aansluitingen voor de nieuwe situatie

Wegcategorie provinciale weg	Minimale afstand tot naastgelegen kruising [m]	Minimale gemiddelde lengte van beide naastgelegen wegvakken [m]
Erftoegangsweg (Overig 3)	100	n.v.t.
Gebiedsontsluitingsweg – erftoegangsfunctie (Overig 2)	250	500
Gebiedsontsluitingsweg – ontsluitingsfunctie (Overig 1)	500	1000
Gebiedsontsluitingsweg – verbindingsfunctie (Regionaal)	1000	2000
Stroomweg (Bovenregionaal)	1500	2500
	en ongelijkvloers	en ongelijkvloers

In bijlage E is een overzicht opgenomen waarin het type kruispunt/kruising bepaald wordt o.b.v. de wegcategorie.

4.8. Rijrichtingscheiding bij GOW (type 2)

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

4.8.1. Referentiekader

- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2015;
- CROW publicatie 328 Handboek wegontwerp 2013 – Basiscriteria;
- Verkeersveiligheidsanalyse van het concept - NVVP. Deel 1: Effectiviteit van maatregelen, uitgave SWOV, d.d. 2000.

4.8.2. Aandachtspunten

- Bereikbaarheid hulpdiensten bij calamiteiten;
- Veiligheid motorrijders.



Figuur 4.11 Voorkeursoplossing rijrichtingscheiding GOW type 2, bij voorkeur schuingeplaatste broodjes (bron website CROW)

4.8.3. Programma van eisen

De rijrichtingscheiding wordt niet standaard toegepast. Rijrichtingscheiding mag alleen op GOW type 2, 1x2 rijstroken, met een dubbele doorgetrokken asmarkering, worden toegepast. Toepassing van rijrichtingscheiding is aan te bevelen bij een verhoogd risico op ongevallen als gevolg van inhaalmanoeuvres (bij lange, brede wegvakken waar niet ingehaald mag worden, maar waar zonder rijrichtingscheiding toch 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 rijrichtingscheiding bestaat uit "reflecterende schuin geplaatste broodjes" bij de standaardafstand tussen de scheidingsstrepen van 0,80 m. Zie hiervoor figuur 4.11.

- 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:

- Afstand tussen scheidingstrepen is minimaal 0,40 m..
- Scheidingselementen (schuin geplaatste broodjes) tussen twee doorgetrokken scheidingstrepen. Het plaatsen van scheidingselementen dient te geschieden met een hoek van 45° ten opzichte van de wegas.
- De afstand tussen de scheidingselementen moet 20 m zijn, bij discontinuïteiten minimaal 15 m.

4.9. Bebording en bebakening

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

4.9.1. Referentiekader

- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2015;
- CROW publicatie 322 Richtlijn Bewegwijzering 2014;
- Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens (RVV 1990);
- Uitvoeringsvoorschriften BABW inzake verkeerstekens.

4.9.2. Programma van eisen hectometerborden

Langs GOW type 2 worden rechts van de hoofdrijbaan in oplopende richting hectometerborden geplaatst zonder Li of Re aanduiding. Langs GOW type 1 worden de hectometerborden aan beide zijden van de weg geplaatst met Li of Re aanduiding. Bij fysiek niet overrijdbare rijbaanscheidingen ≥ 200 m wordt de aanduiding 'Re' toegevoegd (kijkend in de richting van oplopende hectometrerij) en worden hectometerborden met de aanduiding 'Li' aan de linkerkant van de weg aangebracht.

Op de hectometerborden is de volgende informatie te vinden (zie tekening H004-2, Standaardtekening hectometerbord, in de tekeningenmap):

- Hectometeraanduiding;
- Wegnummer;
- Provincielogo;
- Re- of Li-aanduiding (indien noodzakelijk);
- Aanduiding maximumsnelheid. Snelheid op hectometerborden wordt alleen op de hoofdrijbaan gebiedsontsluitingsweg toegepast. De toe te passen snelheden zijn: 50, 60 en 80 km/h.



Hectometerborden worden geplaatst in witte bordhouder (zie tekening H004-2) en zijn dubbelzijdig bedrukt bij rijbanen die in twee richtingen worden bereiden. Op rijbanen die in één richting worden bereiden hoeft de tekst slechts op één zijde aanwezig te zijn. In figuur 4.12 zijn een aantal standaard situaties opgenomen.

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:

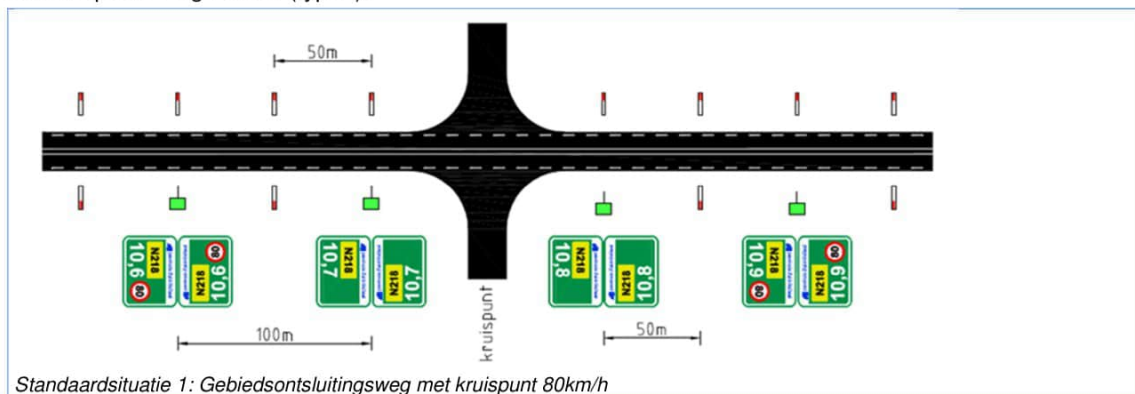
De onderkant van het hectometerbord bevindt zich op 0,60 m boven maaiveld.

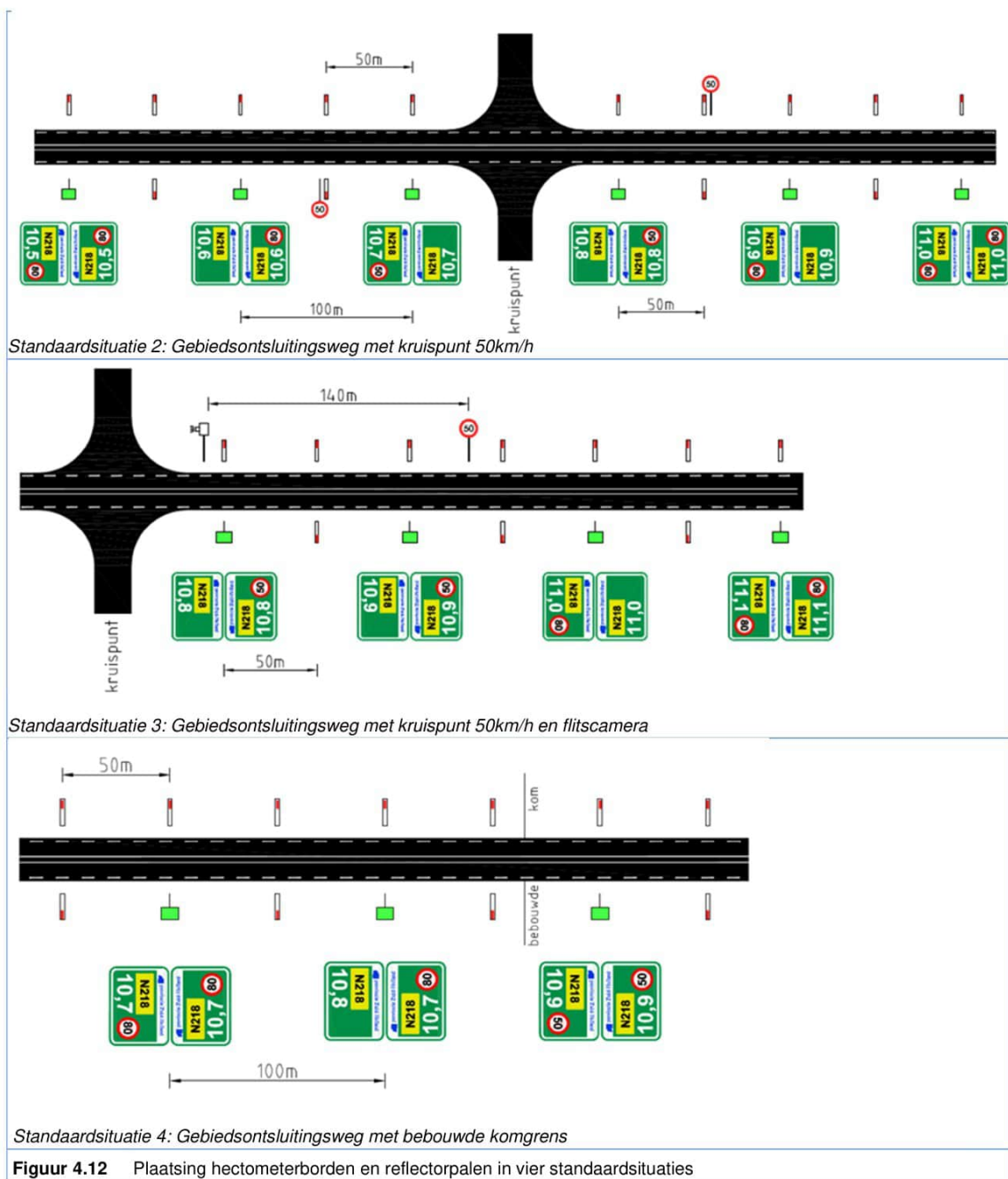
4.9.3. Programma van eisen reflectorpalen

Langs wegvakken worden aan beide zijden van de rijbaan reflectorpalen geplaatst. Het betreft smalle verticaal staande paaltjes, een witte harpoenpaal waarop rode en witte reflectie is aangebracht in de vorm van een retro-reflecterende Klasse III-folie (afm. 60 x 250mm). Hierbij komt de rode reflectie 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 4.12. 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 de juiste breedte hebben. In geval van bochten en discontinuïteiten dienen te allen tijde reflectoren aanwezig te zijn, ook indien er openbare verlichting aanwezig is.

In onderstaande figuur 4.12 wordt een aantal standaard situaties weergegeven voor de plaatsing van hectometerbordjes (met en zonder snelheidsaanduidingen) en reflectorpalen langs GOW (type2).





Dwarsrichting:

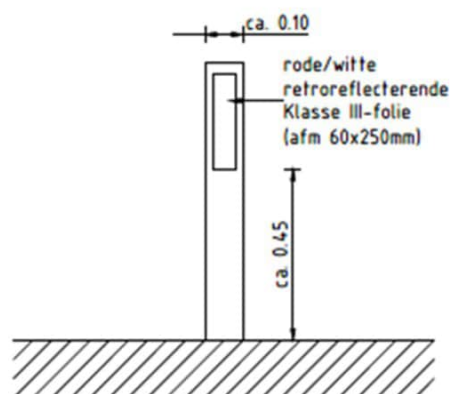
Reflectorpalen worden in dwarsrichting loodrecht op de as van de weg geplaatst op een afstand van minimaal 0,50 m uit de kant van de (asfalt-)verharding óf op 1 m afstand, gerekend vanaf de binnenkant van de kantstreep. Zie ook figuur 4.13. Reflectorpalen staan altijd in lijn met de hectometerborden.



Figuur 4.13 Plaatsing reflectorpalen, dwarsrichting

Hoogte:

Wat de hoogte betreft wordt een afstand van 0,45 m aangehouden tussen onderkant reflector en maaiveld. Zie figuur 4.14.



Figuur 4.14 Plaatsing reflectorpalen, hoogte

4.9.4. Ontwerpaspecten verkeersborden

De vormgeving van verkeersborden is vastgelegd in bijlage 1 van het RVV

PZH hanteert de volgende afwijkingen wat betreft standaardmaatvoeringen van borden:

- Voetpad- ruiter- en fietspadborden (G7 t/m G12b) worden ook buiten de bebouwde kom geplaatst met een afmeting van rond 0,60 m. (Type I)
- Voorrangsborden (B6) voor fietsers hebben een afmeting van driehoek 0,70 m. (Type I)
- Voorrangsborden (B6) onder verkeerslichten hebben een afmeting van driehoek 0,70 m. (Type I)
- Voorrangswegborden (B1) worden één maat kleiner uitgevoerd dan overige borden (dus veelal type I, vierkant 0,60 m)
- Borden langs 60 km/h wegen altijd in type I (aansluiten op maat voor binnen bebouwde kom)

Alle verkeersborden moeten voldoen aan de eisen conform Ultimate Signing™ en zijn uitgevoerd met een retroreflecterende folie Klasse III

4.9.5. Overige bebording, bebakening en markering

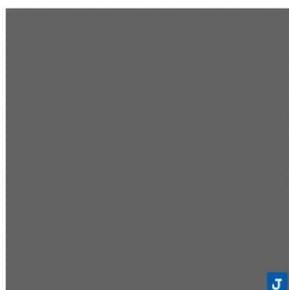
In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor de overige bebording en bebakening langs gebiedsontsluitingswegen .

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 4.15.



Figuur 4.15 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 4.16.



Figuur 4.16 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;
- 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.

4.10. Vluchthavens

4.10.1. Referentiekader

- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen.

4.10.2. Programma van eisen

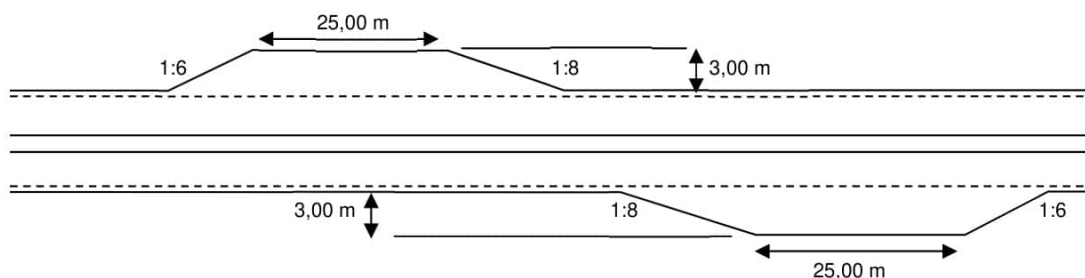
- Parkeerhavens worden niet toegepast.
- Vluchthavens worden toegepast met onderlinge afstand van circa 1 km op wegvakken met grote kruispuntafstand (>2km).
- De vluchthavens worden bij voorkeur halverwege het wegvak gerealiseerd.
- Vluchthavens worden aan weerszijden van de weg gerealiseerd.
- Vluchthavens worden niet direct tegenover elkaar gerealiseerd, maar bij voorkeur vanuit de rijrichting gezien eerst links en dan rechts.
- Vluchthavens dienen minimaal 500 m van een kruispunt af te liggen.

Zie figuur 4.17 voor een schematisch bovenaanzicht van een vluchthaven langs een GOW.

Zie figuur 4.18 voor een standaarddwarsprofiel van een vluchthaven langs een GOW.

4.10.3. Bovenaanzicht vluchthaven

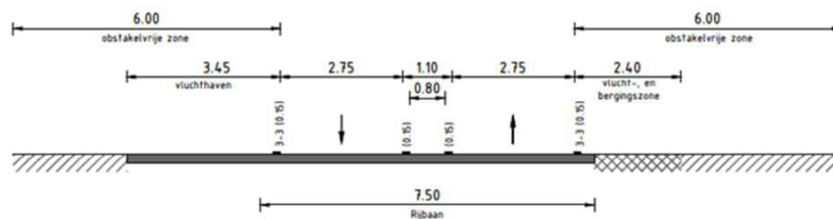
Een vluchthaven wordt vormgegeven conform CROW publicatie 330 - Gebiedsontsluitingswegen, zoals weergegeven in figuur 4.17.



Figuur 4.17 Bovenaanzicht rijbaan GOW 1x2 type 2 met vluchthaven

4.10.4. Belijning vluchthaven

De belijning van een vluchthaven wordt vormgegeven met dezelfde markering als de doorgaande gebiedsontsluitingsweg, namelijk een 3-3-markering van 0.15m breed. Indien een vluchthaven voor een kruising ligt, dan kan deze worden aangezien voor een rechtsafstrook. Een vluchthaven voor een kruising is daarmee zeer ongewenst.



Figuur 4.18 Dwarsprofiel rijbaan GOW 1x2 type 2 met vluchthaven

4.11. Calamiteitendoorsteek

Calamiteitendoorsteeken zijn nodig vanuit onderhoud en calamiteiten. Op gebiedsontsluitingswegen worden calamiteitendoorsteeken(cado's) toegepast als doorsteek tussen twee gescheiden rijbanen, dus alleen toepassen op gebiedsontsluitingswegen type 1 (2x1 of 2x2 rijstroken).

De cado's worden uitgevoerd in grasbetontegels zodat de groene uitstraling van de tussenberm wordt behouden. Een cado wordt gemarkeerd door een bord "CADO" (rode ondergrond, witte letters, formaat hm-bord). Dit bord wordt vanuit de rijrichting gezien voor de cado geplaatst.

De verdere toepassing en invulling van cado's is maatwerk en projectafhankelijk.

4.12. Overzicht ontwerpeisen gebiedsontsluitingsweg

De letters in de eerste kolom corresponderen met de basiskennmerken uit Handboek wegontwerp 2013.

Tabel 4.5 Overzicht ontwerpeisen GOW 80km/h, ideale inrichting

Onderdeel	Ontwerpeisen	Typerende maatvoering / opmerking
A Verharding	Gesloten verharding, gescheiden rijbanen (2x2) of (2x1)	(2x2) 2 rijbanen x 2 rijstroken van 3,10m, verhardingsbreedte per rijbaan, minimaal=7,25m, Redresseerstroken=0,30m breed (2x1) 2 rijbanen x 1 rijstrook van 2,85 m, verhardingsbreedte per rijbaan, minimaal= 3,75m
B Fysieke rijrichtingscheiding	Scheiding door middenberm	Minimaal: 3,60 m onverhard + 2 x 0,45 verhard (d.w.z. afstand tussen de rijstroken =4,50 m), maximaal 5,10 m + 2 x 0,45 verhard (d.w.z. afstand tussen de rijstroken =6,00 m)
C Lengtemarkering	(2x2): 2 rijbanen x 2 rijstroken Kantstreep links = doorgetrokken Deelstreep = 3-9 Blokmarkering = 1-3 Kantstreep rechts = 3-3 (2x1): 2 rijbanen x 1 rijstrook Kantstreep links = doorgetrokken Kantstreep rechts = 3-3	Per rijbaan: kantstreep links =0,15m breed (doorgetrokken), deelstreep = 0,15 m breed (3-9), kantstreep rechts = 0,15m breed (3-3), blokmarkering =0,45m breed (1-3)
D Openbare verlichting	Bij gevaarpunten en discontinuïteiten Botsveilige afbreekbare lichtmasten	Botsvriendelijke lichtmasten op 1,50 m van binnenkant kantstreep.
E Voorzieningen landbouwverkeer	Gesloten verklaring. Landbouwverkeer en verkeer met bestemming van en naar achterliggende gebieden (incl. fietsverkeer) afwikkelen via aparte parallelvoorziening	n.v.t.
F Oversteken langzaam verkeer op wegvakken	Niet toegestaan	n.v.t.
G Erfaansluitingen op de rijbaan	Niet toegestaan	n.v.t.
H Menging verkeerssoorten	Niet toegestaan	n.v.t.
I Fietsvoorzieningen	Gesloten verklaring.	n.v.t.
J Redresseerstrook	Aanwezig	Minimaal 0,3 m
K Obstakelafstand	Aanwezig	Obstakelvrije zone: Normaal = 6m (bij nieuwbouw en reconstructie) Minimaal = 4,5m (bij reconstructie) Objectafstand tot solitair botsvriendelijk object: Normaal = 1,50m
L OV-haltes (bus/tram)	Niet halteren op de rijbaan	

Gebiedsontsluitingsweg

M	Parkeren	Niet toegestaan op of langs de rijbaan	n.v.t.
N	Horizontaal-verticaal alignement	Ontwerpsnelheid 80 km/h	
O	Hectometerpaaltjes	Aanwezig	2 zijdig met Li en Re aanduiding.
P	Reflectorpaaltjes	Aanwezig	
Q	Helling talud (indien aanwezig)	Veilige hellingshoek	Talud 1:3 of flauwer
R	Vluchthavens	Aanwezig	Toepassen op wegvakken langer dan 1 km
S	Draagkrachtige berm	Aanwezig	Draagkrachtige berm 2,40m insporing maximaal 0,02 m (1,95 m uit kant verharding) Buiten de vlucht- en bergingszone maar binnen de obstakelvrije zone maximaal 0,04m insporing.

Tabel 4.6 Overzicht ontwerpeisen GOW 80km/h, minimale inrichting

Onderdeel	Ontwerpeisen	Typerende maatvoering / opmerking
A	Verharding	1 rijbaan (1x2) (1x2) 1 rijbaan x 2 rijstroken van 2,75m verhardingsbreedte per rijbaan: Standaard = 7,5m Minimaal = 6,9m rijrichtingscheiding tussen de dubbele asmarkering: Normaal=0,8m Minimaal =0,3m Maximale verhardingsbreedte: 8,5 m tot 8,6 m wanneer het voor onderhoud noodzakelijk is (Arbo)
B	Fysieke rijrichtingscheiding	Geen fysieke rijrichtingscheiding wel dubbele asmarkering Rijrichtingscheiding tussen de dubbele asmarkering: Standaard =0,8m Minimaal =0,3m
C	Lengtemarkering	Kantstrepen = onderbroken (3 - 3), asstrepen = dubbel doorgetrokken Belijning =0,15m breed, Bij onderbroken asmarkering (9-1) Indien landbouwverkeer op de rijbaan is toegestaan een onderbroken dubbele asmarkering toepassen.
D	Openbare verlichting	Bij gevaarpunten en discontinuïteiten Botsveilige afbreekbare lichtmasten Botsvriendelijke lichtmasten op 1,50 m van binnenkant kantstreep
E	Voorzieningen landbouwverkeer	Gesloten verklaring. Landbouwverkeer en verkeer met bestemming van en naar achterliggende gebieden (incl fietsverkeer) afwikkelen via aparte parallelvoorziening Zie maatvoering erftoegangswegen Landbouwverkeer op de rijbaan is bij uitzondering toegestaan (bij het gebrek aan parallelle structuur) in de huidige situatie.
F	Oversteken langzaam verkeer op wegvakken	Niet toegestaan n.v.t.

Gebiedsontsluitingsweg

G	Erfaansluitingen op de rijbaan	Niet toegestaan	Erfaansluitingen op de rijbaan zijn bij uitzondering toegestaan indien het desbetreffende perceel niet op andere wijze ontsloten kan worden (bij het gebrek aan parallelle structuur in huidige situatie)
H	Menging verkeerssoorten	Niet toegestaan	Landbouwverkeer op de rijbaan is bij uitzondering toegestaan (bij het gebrek aan parallelle structuur) in de huidige situatie
I	Fietsvoorzieningen	Gesloten verklaring.	n.v.t
J	Redresseerstrook	Aanwezig	Minimaal 0,3 m
K	Obstakelafstand	Aanwezig	Obstakelvrije zone: Normaal = 6m (bij nieuwbouw en reconstructie) Minimaal = 4,5m (bij reconstructie) Objectafstand tot solitair botsvriendelijk object: Normaal = 1,50m
L	OV-haltes (bus/tram)	Niet halteren op de rijbaan	
M	Parkeren	Niet toegestaan op of langs de rijbaan	n.v.t.
N	Horizontaal-verticaal alignement	Ontwerpsnelheid 80 km/h	
O	Hectometerpaaltjes	Aanwezig	Eénzijdig aanwezig met snelheidsaanduiding
P	Reflectorpaaltjes	Aanwezig	
Q	Helling talud (indien aanwezig)	Veilige hellingshoek	Talud 1:3 of flauwer
R	Pechvoorziening	Aanwezig	Toepassen op wegvakken langer dan 1 km
S	Draagkrachtige berm	Aanwezig	Draagkrachtige berm 2,40m insporing maximaal 0,02 m (1,95 m uit kant verharding) Buiten de vlucht- en bergingszone maar binnen de obstakelvrije zone maximaal 0,04m insporing.

5. Erftoegangsweg/Parallelweg

In dit hoofdstuk zijn de eisen opgenomen voor zowel erftoegangswegen als parallelwegen. Parallelwegen worden gecategoriseerd als erftoegangswegen, dus de eisen verschillen niet van elkaar, alleen de voorrangssituatie en de voorzieningen voor fietsers zijn anders.

Voor het bepalen van de wegcategorisering wordt verwezen naar bijlage E.

5.1. Voorrangssituatie

Erftoegangswegen zijn in twee vormen aanwezig binnen het areaal van de Provincie Zuid-Holland:

- Erftoegangswegen met als functie hoofdrijbaan (hrb)
- Erftoegangswegen met als functie parallelweg (pw)

Als de erftoegangsweg als hoofdrijbaan wordt toegepast dan is de voorrang geregeld op kruispunten, de hoofdrijbaan heeft voorrang. Voor een erftoegangsweg als parallelweg geldt dat deze ook in de voorrang ligt, echter kan hiervan onderbouwd afgeweken worden door een afweging van bijvoorbeeld intensiteiten, draagvlak in de omgeving enz.. Deze afwijkingen moeten voorgelegd worden aan de verkeerskundige van de Provincie Zuid-Holland. Indien de parallelweg niet in de voorrang ligt, dienen kruispuntplateaus te worden toegepast. Indien parallelwegen wel in de voorrang liggen, dan kunnen plateaus op de wegvakken worden toegepast.

Op erftoegangswegen met de functie parallelweg dient, ter plaatse van een zijweg die aansluit op de hoofdrijbaan (GOW), altijd voorrang te worden verleend aan het verkeer op de zijweg.

5.2. Dwarsprofiel

De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend voor alle erftoegangswegen (ETW), ook die als parallelvoorziening worden toegepast. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

5.2.1. Referentiekader

- CROW publicatie 329 Handboek wegontwerp 2013 - Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 315 Basiskenmerken Wegontwerp.

5.2.2. Aandachtspunten

- Fietzers op de erftoegangsweg met de functie hoofdrijbaan bij voorkeur via een apart fietspad conform het stroomschema in paragraaf 5.2.3.
- Als er een bestaande fietsvoorziening is, dient deze gehandhaafd te blijven.
- Indien een erftoegangsweg met functie parallelweg onderdeel uitmaakt van een hoofd- of plusfietsroute dient de erftoegangsweg voorzien te zijn van suggestiestroken of fietsstroken of ingericht als fietsstraat. Voor de overige fietsroutes geldt maatwerk afhankelijk van de situatie.
- Sluipverkeer op erftoegangswegen met functie parallelweg dient voorkomen te worden.
- Binnen de obstakelvrije zone moet de berm droog of nat draagkrachtig⁶ zijn op een erftoegangsweg met de functie hoofdrijbaan.
- Eigendoms-, beheer- en onderhoudsgrenzen worden weergegeven in Bijlage C.

5.2.3. Stroomschema keuze fietspad bij erftoegangsweg met functie parallelweg

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

Als de erftoegangsweg de functie van hoofdrijbaan heeft dient een vrijliggend (brom)fietspad toegepast te worden.

5.2.4. Programma van eisen

- Standaard dwarsprofiel conform CROW publicatie 315 Basiskenmerken Wegontwerp.
- Erftoegangsweg type 2 (zonder markering) wordt in nieuwe situatie niet toegepast als doorgaande parallelstructuur.

In onderstaande paragrafen is het programma van eisen weergegeven voor het dwarsprofiel van Erftoegangswegen type 1 en 2 en een Fietsstraat. Als de bestaande rijbaanbreedte breder is, dan in het programma van eisen opgenomen, dan wordt de bestaande breedte aan gehouden.

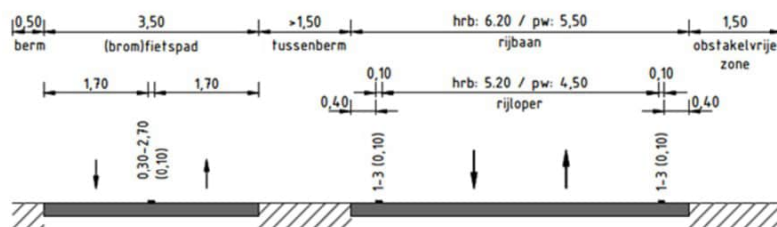
⁶ Zie hoofdstuk 9 'Veilige en functionele inrichting van bermen'. Aan de draagkracht van de bermen wordt afhankelijk van de functie eisen gesteld, gemeten in maximale toegestane insporing van een personenauto.

5.2.5. Programma van eisen Erftoegangsweg Type 1

Type 1 met vrijliggend (brom)fietspad (optie A uit het afwegingskader, zie figuur 5.1 / 5.2 en tekening H005-1 in de tekeningenmap). Dit type kan zowel bij de erftoegangsweg met functie hoofdrijbaan als met functie parallelweg worden toegepast.

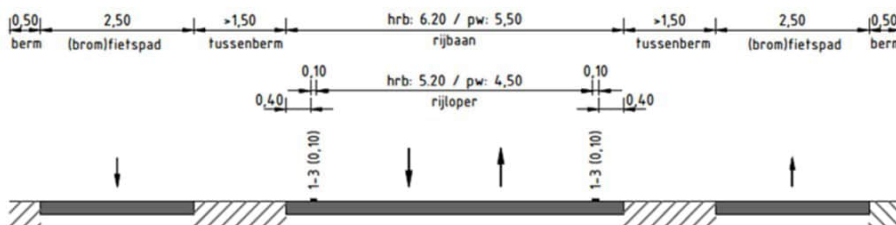
- Maximalsnelheid: 60 km/h;
- Aantal rijstroken: 1;
- 
 - ETW met functie hoofdrijbaan: 5,20 m;
 - ETW met functie parallelweg: 4,50 m;
 - Beide met 2x 0,40 m uitwijkstroken en 2x 0,10 m markering;
- Markering: 2x onderbroken streep 1 - 3;
- Verhardingsbreedte:
 - ETW met functie hoofdrijbaan: 6,20 m;
 - ETW met functie parallelweg: 5,50 m;
- Buitenberm: minimaal 1,50 m;
- Obstakelvrije zone: 1,50 m vanaf kant asfalt
 - ETW met functie hoofdrijbaan: maximale insporing 0,02 m.
- Draagkrachtige bermen met of zonder verhardingselementen dienen er net zo uit te zien als grasbermen. Hoogteverschil tussen draagkrachtige berm en bovenkant deklaag is maximaal 2 cm.

Erftoegangsweg type 1 met vrijliggend fietspad (eenzijdig in twee richtingen)
'A' uit afwegingskader. Erftoegangsweg met als functie hoofdrijbaan of parallelweg.



Figuur 5.1 Dwarsprofiel optie A uit het stroomschema, vrijliggend (brom)fietspad, eenzijdig in twee richtingen.

Erftoegangsweg type 1 met vrijliggend fietspad (tweezijdig in een richting)
'A' uit afwegingskader. Erftoegangsweg met als functie hoofdrijbaan of parallelweg.

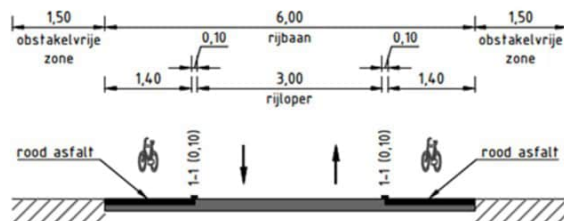


Figuur 5.2 Dwarsprofiel optie A uit het stroomschema, vrijliggend (brom)fietspad, tweezijdig in een richting

Type 1 met fiets- of suggestiestroken (optie B1 en B2 uit het afwegingskader, zie figuur 5.3 / 5.4 en tekening H005-1 in de tekeningenmap). Dit type kan alleen bij de erftoegangsweg met functie parallelweg worden toegepast.

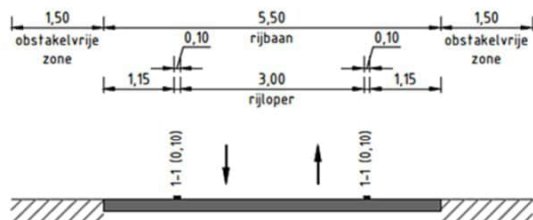
- Maximumsnelheid: 60 km/h;
- Aantal rijstroken: 1;
- 
 - Bij toepassing fietsstroken:  3,00 m met 2x 1,40 m fietsstroken (in rood asfalt met fietssymbool, zie figuur 5.3);
 - Bij toepassing suggestiestroken:  3,00 m met 2x 1,15 m suggestiestroken (zwart asfalt toepassen over de gehele breedte, zie figuur 5.4);
 - Beide met 2x 0,10 m markering;
- Markering: 2x onderbroken streep 1 - 1;
- Verhardingsbreedte:
 - Bij toepassing fietsstroken: 6,00 m;
 - Bij toepassing suggestiestroken: 5,50 m;
- Buitenberm: minimaal 1,50 m;
- Obstakelvrije zone: 1,50 m vanaf kant asfalt
 - ETW met functie hoofdrijbaan: maximale insporing 0,02 m.
- Draagkrachtige bermen met of zonder verhardingselementen dienen er net zo uit te zien als grasbermen. Hoogteverschil tussen draagkrachtige berm en bovenkant deklaag is maximaal 2 cm.

Erftoegangsweg type 1 rijbaan met fietsers op de rijbaan (fietsstroken) 'B1' uit afwegingskader. Erftoegangsweg met als functie parallelweg.



Figuur 5.3 Erftoegangsweg met fietsstroken (optie B1 uit het afwegingskader)

Erftoegangsweg type 1 met fietsers op de rijbaan (suggestiestroken) 'B2' uit afwegingskader. Erftoegangsweg met als functie parallelweg.



Figuur 5.4 Erftoegangsweg met suggestiestroken (optie B2 uit het afwegingskader)

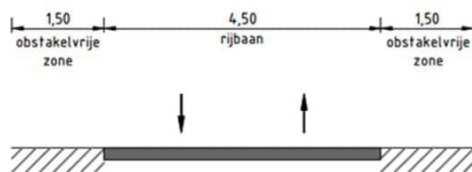
5.2.6. Programma van eisen Erftoegangsweg Type 2

Type 2 (zonder markering), zie figuur 5.5. Dit type kan alleen bij de erftoegangsweg met functie parallelweg worden toegepast.

- Maximalsnelheid: 60 km/h;
- Aantal rijstroken: 1;
- Breedte rijloper: gelijk aan verhardingsbreedte;
- Markering: geen;
- Verhardingsbreedte: 4,50 m ;
- Buitenberm: minimaal 1,50 m;
- Obstakelvrije zone: 1,50 m vanaf kant asfalt
 - ETW met functie hoofdrijbaan: maximale insporing 0,02 m.
- Draagkrachtige bermen met of zonder verhardingselementen dienen er net zo uit te zien als grasbermen. Hoogteverschil tussen draagkrachtige berm en bovenkant deklaag is maximaal 2 cm.

Erftoegangsweg type 2

Erftoegangsweg met als functie parallelweg.



Figuur 5.5 Erftoegangsweg type 2

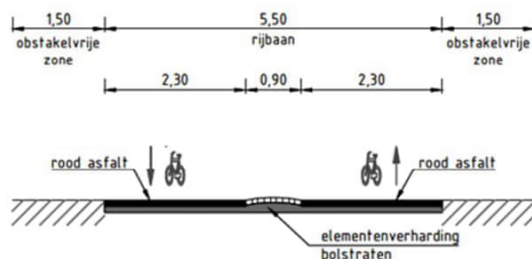
5.2.7. Fietsstraat

Fietsstraat (optie C1 uit het afwegingskader, zie figuur 5.6 / 5.7 en tekening H005-1 in de tekeningenmap). De fietsstraat kan alleen worden toegepast op een erftoegangsweg met functie parallelweg.

- Maximalsnelheid: 30 km/h;
- Voorkeursinrichting:
 - Aantal rijstroken: 2;
 - Breedte rijstroken: 2.30 m;
 - Geen lengte markering;
 - Bolgestrate middengeleider;
- Alternatieve inrichting:
 - Aantal rijstroken: 1;
 - Breedte rijloper: 4,50 m;
 - Aan beide zijden uitwijkstroken van 0,50 m in elementenverharding;
 - Markering bij alternatieve inrichting: 2x onderbroken streep 1 - 1;
- Verhardingsbreedte: maximaal 5,50 m;
- Buitenberm: minimaal 1,50 m;

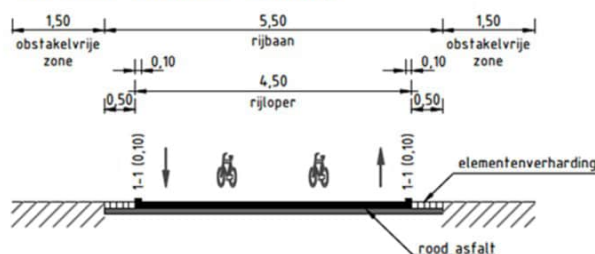
- Obstakelvrije zone: 1,50 m vanaf kant asfalt
 - ETW met functie hoofdrijbaan: maximale insporing 0,02 m.
- Draagkrachtige bermen met of zonder verhardingselementen dienen er net zo uit te zien als grasbermen. Hoogteverschil tussen draagkrachtige berm en bovenkant deklaag is maximaal 2 cm.

Fietsstraat, voorkeursinrichting



Figuur 5.6 Voorkeursinrichting fietsstraat

Fietsstraat alternatieve inrichting



Figuur 5.7 Alternatieve inrichting fietsstraat

Aandachtspunt:

- Bij de toepassing van de elementenverharding in het midden of aan de buitenzijde van de fietsstraten dient robuustheid en geluidsoverlast in de overweging te worden meegenomen.

5.3. Belijning

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

5.3.1. Referentiekader

- CROW publicatie 329 Handboek wegontwerp 2013 – Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 315 Basiskenmerken Wegontwerp;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015;
- CROW publicatie 480, Standaard RAW bepalingen 2015.

5.3.2. Programma van eisen

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

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-NL: 8 kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm
 - AC surf: 7 kg/m² (slofapplicatie), laagdikte 3 mm.
- Niet uitloggen, oplossen, afspoelen;
- Niet schadelijk voor het milieu.
- De reflectiewaarde van de markering moet voldoen aan hetgeen beschreven is in de Standaard RAW bepalingen 2015, paragraaf 32.16.03.

Vormgeving:

Voor nieuwbouw wordt een verhardingsbreedte aangehouden conform de figuren 5.1 t/m 5.7. Op bestaande erftoegangswegen is sprake van verschillende wegbreedten. Hiervoor gelden verschillende afmetingen tussen de belijning.

Voor een erftoegangsweg met vrijliggende fietsvoorzieningen wordt de belijning toegepast zoals weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1 Erftoegangsweg met vrijliggende voorzieningen voor fietsers (optie A)
(zie figuur 5.8)

Functie ETW	Totale wegbreedte	Uitwijkstrook	Kantstreep (1-3)		Kantstreep (1-3)	Uitwijkstrook
pw	Maximaal 6,00 m	0,40 m	0,10 m	5,00 m	0,10 m	0,40 m
hrb ¹	Wensbeeld 6,20 m	0,40 m	0,10 m	5,20 m	0,10 m	0,40 m
pw	Wensbeeld 5,50 m	0,40 m	0,10 m	4,50 m	0,10 m	0,40 m
hrb	Minimaal 6,00 m	0,40 m	0,10 m	5,00 m	0,10 m	0,40 m
pw	Minimaal 4,50 m	0,40 m	0,10 m	3,50 m	0,10 m	0,40 m

¹Wensbeeld is gelijk aan de maximale wegbreedte voor de erftoegangsweg met functie hoofdrijbaan.

Voor een erftoegangsweg zonder vrijliggende fietsvoorzieningen (en dus met fietsers op de rijbaan) wordt de belijning toegepast zoals weergegeven in tabel 5.2 of 5.3.

Indien bij reconstructie van een erftoegangsweg 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 toegepast, conform tabel 5.1.

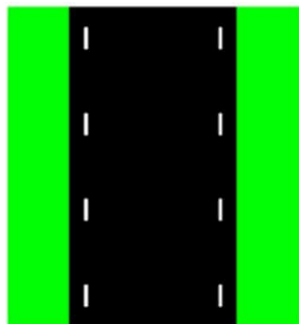
Tabel 5.2 Erftoegangsweg zonder vrijliggende voorzieningen voor (brom-)fietsers (optie B1) (zie figuur 5.9)

Totale wegbreedte	Fietsstrook	Kantstreep (1-1)		Kantstreep (1-1)	Fietsstrook
Wensbeeld* 6,00 m	1,40 m	0,10 m	3,00 m	0,10 m	1,40m

* Afwijkingen van het wensbeeld (minimaal en maximaal) zijn niet gewenst

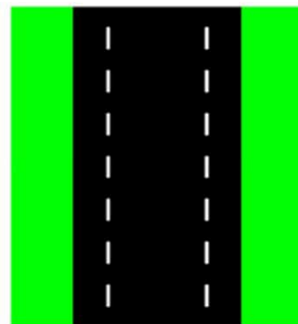
Tabel 5.3 Erftoegangsweg zonder vrijliggende voorzieningen voor (brom-)fietsers (optie B2 of C3) (zie figuur 5.9)

Totale wegbreedte	Suggestie-strook	Kantstreep (1-1)		Kantstreep (1-1)	Suggestie-strook
Maximaal 6,00 m	1,40 m	0,10 m	3,00 m	0,10 m	1,40 m
5,80 m	1,30 m	0,10 m	3,00 m	0,10 m	1,30 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	1,10 m	0,10 m	3,00 m	0,10 m	1,10 m
5,20 m	1,00 m	0,10 m	3,00 m	0,10 m	1,00 m
Minimaal 5,00 m	0,90 m	0,10 m	3,00 m	0,10 m	0,90 m



Figuur 5.8

Belijning erftoegangsweg met uitwijkstroken (zonder fietsers) (asfaltbreedte minimaal 4,50 m)



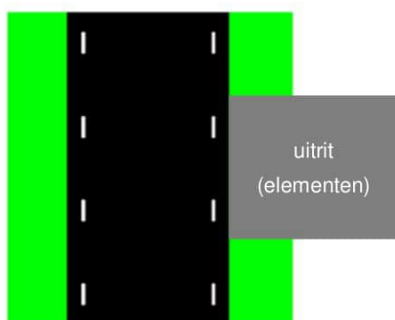
Figuur 5.9

Belijning erftoegangsweg met fiets- of suggestiestroken (asfaltbreedte minimaal 5,00 m). In geval van fietsstroken dient rood asfalt te worden toegepast

Kantmarkering bij uitritten:

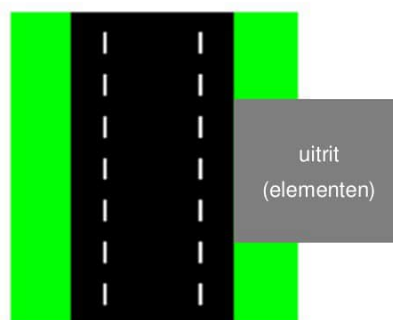
De kantstreep is afhankelijk van de verharding van de uitrit.

- 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 5.10 en 5.11). Bij elementenverharding wordt er geen doorgetrokken streep toegepast als scheiding tussen elementenverharding en asfalt.
- Uitrit bestaat uit asfaltverharding: de kantstreep wijzigt eveneens niet ter plaatse van uitritten. Wel wordt een 0,10 m doorgetrokken belijning aangebracht (figuur 5.12 en 5.13).
- 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. Dit is conform CROW publicatie 207.



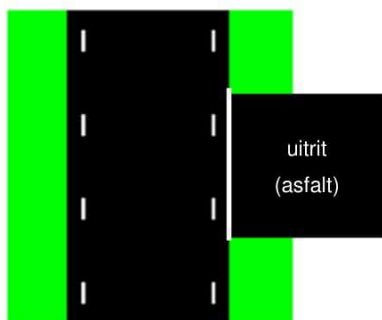
Figuur 5.10

Belijning erftoegangsweg met vrijliggende fietspaden t.h.v. uitrit (elementenverharding)



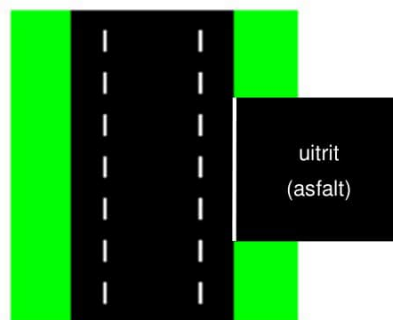
Figuur 5.11

Belijning erftoegangsweg zonder vrijliggende fietspaden t.h.v. uitrit (elementenverharding)



Figuur 5.12

Belijning erftoegangsweg met 0,40 m uitwijkstroken t.h.v. uitrit (asfalt)



Figuur 5.13

Belijning erftoegangsweg met 1,40 m fietsstroken of met 1,15 m suggestiestroken t.h.v. uitrit (asfalt)

5.4. Uitritten

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

5.4.1. Referentiekader

- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 329 Handboek wegontwerp 2013 – Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2015;
- CROW publicatie 344 Richtlijn drempels, plateaus en uitritten.

5.4.2. Wettelijk kader

Artikel 5:57 van het Burgerlijk wetboek bevat bepalingen over het vorderen van een noodweg. Samengevat bepaalt dit artikel dat een eigenaar van een erf dat geen behoorlijke toegang heeft tot een openbare weg, van de eigenaar van naburige erven te allen tijde aanwijzing van een noodweg ten dienste van het niet op de openbare weg ontsloten erf mag vorderen.

Artikel 14 van de Wegenwet bepaalt dat de eigenaar van een weg het uitwegen daarop moet gedogen.

Het vorenstaande betekent niet dat ieder aan de provinciale weg gelegen perceel per definitie een ontsluiting moet hebben op de provinciale weg. Sterker nog de provincie zal het uitwegen naar de hoofdrijbaan (potentieel gevaar) zoveel mogelijk trachten te vermijden. Als middel daartoe gebruikt ze de Omgevingsverordening Zuid-Holland. Deze verordening beschermt de kwaliteit en de veiligheid van de provinciale wegen en de instandhouding daarvan.

Door invoering van de Omgevingswet is de bevoegdheid om vergunning voor uitritten te verlenen over gegaan van GS naar de gemeente. De gemeente is verplicht het advies van de wegbeheerder te vragen. In het kader van die advisering geeft de provincie (als wegbeheerder) haar uitgangspunten en eisen mee. Een probleem is dat de gemeente bevoegd is zelfstandig een afweging te maken en een beslissing te nemen voor het toestaan van uitritten op bij de provincie in beheer zijnde wegen. Ook als dat tegen de zin van de provincie is. De provincie kan bezwaar aantekenen tegen het besluit van de gemeente.

5.4.3. Algemeen

Er wordt onderscheid gemaakt in vier typen uitritten: een uitrit voor een woning, een bedrijf, 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 erftoegangsweg mogen gebruiken om de inrit in te rijden. In tekening H005-2 in de tekeningenmap zijn de situatietekeningen opgenomen.

5.4.4. Programma van eisen

- De uitrit moet minimaal 3,50 m breed zijn en een bochtstraal van 3m (auto) of 6m (vrachtauto) hebben.
- De belijning ter plaatste van uitritten is beschreven in hoofdstuk 5.3.
- De volgende stralen en breedtes worden toegepast:

Type uitrit	Ontwerpvoertuig	Lengte voertuig	Straal uitrit
Woning	Personenauto	4,74 m	3,00 m
Bedrijf	Trekker met oplegger	17,15 m	8,00 m
Landbouwperceel	Tractor met aanhanger	17,30 m	5,00 m
Calamiteitenontsluiting	Vrachtauto	10,40 m	6,00 m

- Het oprijzicht vanuit een uitrit op de weg dient niet belemmerd te worden door beplanting en/of obstakels.
- Indien de kans aanwezig is dat er bermschade ontstaat, dient een strook van basalt te worden toegepast.
- Breedte uitrit: de breedte van de uitrit moet dusdanig zijn dat het perceel bereikbaar is voor het maatgevende voertuig en bijzondere manoeuvres dienen op eigen terrein plaats te vinden.
- De breedte van de uitrit dient in overeenstemming te zijn met de aard en inrichting van het te ontsluiten perceel.

5.4.5. Calamiteitenontsluiting

- Het is geen permanente uitrit maar alleen tijdens calamiteiten open. De uitrit dient daarom afsluitbaar te zijn en uitgevoerd als bermverharding.
- Het ontwerpvoertuig is een vrachtauto (10,40 m).
- De uitrit is minimaal 4,50 m breed en heeft boogstralen van 6,0 m.
- 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.

5.4.6. 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 en belangen van eigenaren van percelen langs de weg (o.a. wettelijke kaders en richtlijnen geluid, lucht en trillingen).
- 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.

5.5. Toepassing van passeerhavens op erftoegangswegen

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

5.5.1. Referentiekader

- CROW publicatie 329 Handboek wegontwerp 2013 - Erftoegangswegen.

5.5.2. Algemeen

Op erftoegangswegen 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 erftoegangsweg. Toepassing van passeerhavens is afhankelijk van een hoog percentage landbouw-, vrachtverkeer en geconstateerde bermschade en subjectieve verkeersonveiligheid.

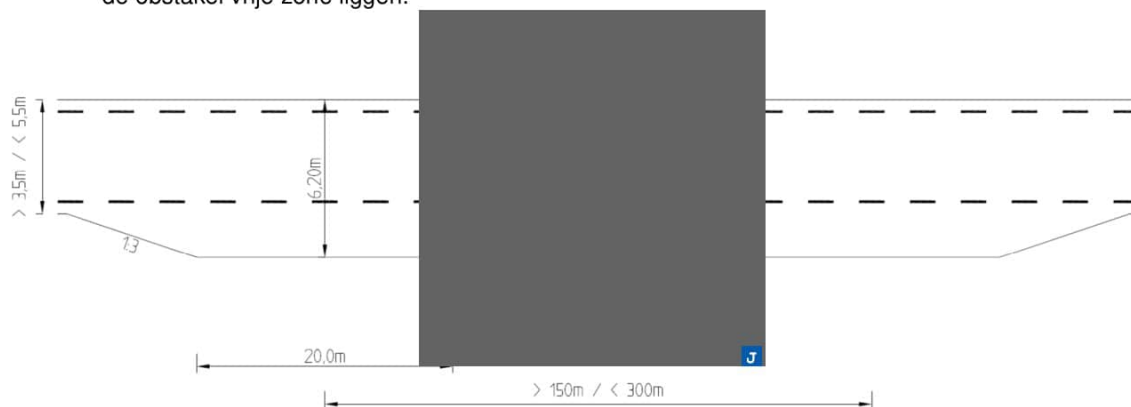
5.5.3. Programma van eisen

- Op erftoegangswegen 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 erftoegangsweg en de breedte van de passeerplaats (zie ook figuur 5.14).

Breedte erftoegangsweg	Breedte passeerplaats éénzijdig	Breedte passerplaats 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 toepassen aangezien weggebruiker de rijbaanbreedte zo inschat dat hij geen gebruik maakt van passeerplaats

- De verhardingsopbouw van de passeerplaats is conform de doorgaande erftoegangsweg.
- Indien er sprake is van markeringen op de erftoegangsweg 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 5.14 Standaard passeerplaats

5.5.4. Aandachtspunt

- Ter plaatse van kunstwerken dient de beschikbare ruimte zodanig te zijn dat twee tractoren elkaar kunnen passeren. De minimale beschikbare ruimte dient groter te zijn dan 6,20 m.

5.6. Overzicht ontwerpeisen erftoegangsweg

Tabel 5.4 Overzicht ontwerpeisen ETW 60km/h

Onderdeel	Ontwerpeisen	Typerende maatvoering/opmerking
A Verharding	Verharding niet nader voorgeschreven	Gesloten verharding voldoende breed zodat het landbouwverkeer en tegemoetkomend verkeer elkaar kunnen passeren, evt. passeer of uitwijkstroken;
B Fysieke rijrichtingscheiding	Niet aanwezig	1 rijloper (1x1) Bij krappe bochten of bogen waar het zicht beperkt is kan rijrichtingscheiding door asmarkering, doorgetrokken of onderbroken (3-1: 0,10 m), worden toegepast.
C Lengtemarkering	Kantmarkering aanwezig	In geval van kant- of uitwijkstroken is de kantstreep: 1-3; 0,10 m en zijn vrijliggende fietsvoorzieningen aanwezig. Bij fietsers op de rijbaan is de kantstreep: 1-1 0,10 m (zowel bij suggestie- als fietsstrook)
D Openbare verlichting	Niet aanwezig, m.u.v. gevaarpunten en discontinuïteiten	
E Voorzieningen landbouwverkeer	Niet aanwezig, landbouwverkeer is op de rijbaan toegestaan	
F Oversteken langzaam verkeer op wegvakken	Toegestaan	
G Erfaansluitingen op de rijbaan	Toegestaan	
H Menging verkeerssoorten	Gemengd	
I Fietsvoorzieningen	Niet van toepassing, fietsverkeer op de rijbaan toegestaan	Bestaande vrijliggende fietspaden handhaven
J Redresseerstrook	Aanwezig	Redresseerruimte aanwezig in uitwijkstroken, suggestie- en fietsstroken.
K Obstakelafstand	Aanwezig	Minimaal 1,50 m vanaf kantverharding voor gemotoriseerd verkeer

Erftoegangsweg/Parallelweg

L	OV-haltes (bus/tram)	Halteren op hoofdrijbaan, echter niet op fietsstrook	Bij fietsstroken een bushaven overwegen
M	Parkeren	niet nader voorgeschreven	parkeren in de berm toegestaan
N	Horizontaal-verticaal alignement	Ontwerpsnelheid 60 km/h	
O	Hectometerpaaltjes	Niet voorgeschreven	Toepassen bij Erftoegangsweg met als functie hoofdrijbaan.
P	Reflectorpaaltjes	Niet voorgeschreven	Toepassen bij Erftoegangsweg met als functie hoofdrijbaan.
Q	Helling talud (indien aanwezig)	Veilige hellingshoek	Talud1:3 of flauwer
R	Vluchthavens	Niet aanwezig	
S	Draagkrachtige berm	Aanwezig indien erftoegangsweg met functie hoofdrijbaan	1,50 m, insporing maximaal 0.02m. Hoogteverschil tussen draagkrachtige berm en bovenkant deklaag is maximaal 2 cm.

6. (Brom) fietspad

6.1. Dwars- en lengteprofiel

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

6.1.1. Referentiekader

- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 329 Handboek wegontwerp 2013 - Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 351 Ontwerpwijzer fietsverkeer. Inclusief ontwerpbladen, met name V7 Afsluitpaaltje, V18 tussenberm fietspad en rijbaan, V60 opsluitbanden voor fietspaden, V64 Ontwerpwijzer fietsverkeer;
- CROW publicatie 342 Ontwerpwijzer bruggen voor langzaam verkeer.

6.1.2. Aandachtspunten

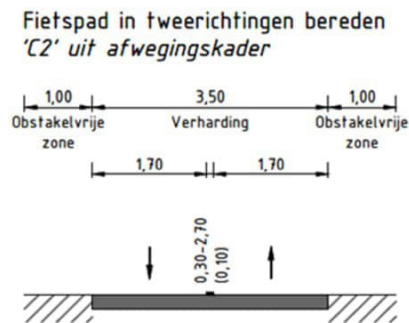
- Bromfietsers op het (brom)fietspad zowel binnen als buiten de bebouwde kom.
- Geen onderscheid tussen utilitair en recreatief fietspad.
- Geen onderscheid tussen fietspad met of zonder bromfietsers.
- Bij een (brom)fietspad binnen de bebouwde kom wordt rood asfalt toegepast.
- Als direct langs het fietspad een voetpad ligt dan wordt een band toegepast, het voetpad ligt hoger dan het fietspad.
- Ten behoeve van het wegrijden/opstappen op de fiets dienen opstaplocaties vlak te zijn, zoals fietspaden nabij fietsoversteken, fietsopstelstroken etc.
- Toe te passen hellingspercentages zijn opgenomen in tabel 21.2 in het hoofdstuk 21 Kunstwerken.
- Ontwerprichtlijnen voor openbare verlichting voor fietspaden zijn te vinden in Hoofdstuk 23 Openbare Verlichting.

6.1.3. Programma van eisen

- Verhardingsbreedte en rijstrookbreedte afhankelijk van type (brom-)fietspad;

Breedte (brom-)fietspad	Plusroute	Hoofdfietsroute	Overig
Eénrichtingen fietspad	3,00 m	2,50 m	2,50 m
Twee richtingen fietspad	4,00 m	3,50 m	3,00 m

- Obstakelvrije zone: 1,00 m vanaf kant verharding;
- Buitenberm: minimaal 1,00 m.
- Als ontwerpsnelheid moet 30km/h voor het hoofdfietsnetwerk (plus- en hoofdroutes) toegepast worden en 20km/h voor de overige routes.



Figuur 6.1 Dwarsprofiel twee richtingen (brom)fietspad, hoofdfietsroute*

*Voor maatvoering andere type (brom)fietspaden zie tabel paragraaf 6.1.3.

6.2. Belijning

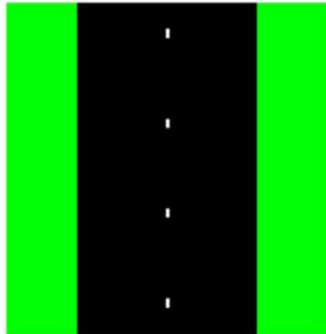
De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

6.2.1. Referentiekader

- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015;
- CROW publicatie 351 Ontwerpwijzer fietsverkeer.

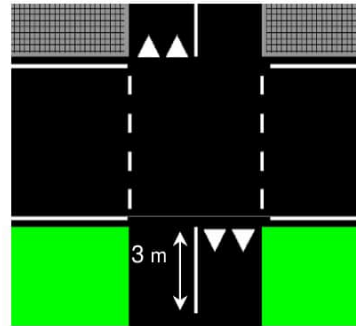
6.2.2. Programma van eisen

- As-markering op een in twee richtingen bereden (brom)fietspad: 0,30 - 2,70 (0,10 m) (figuur 6.2).
- Op een tegel(brom)fietspad de as-markering in de vorm van witte tegels (0,30 m x 0,30 m) aanbrengen met een indeling van 0,30 - 2,70.
- Voor een oversteek ter hoogte van een zijweg de as-markering doorgetrokken maken over een lengte van ten minste 3,00 m (figuur 6.3 en tekening H006-1 in de tekeningenmap).
- Bij een uitbuiging / scherpe bocht de as-markering vervangen door 2,70-0,30 (0,10).
- Bij fysiek onveilige en/of onverlichte locaties wordt op fietspaden (plusroutes en hoofd fietsroutes) kantmarkering toegepast. Denk aan plotselinge tracéwijzigingen en bochten, hellingen of bij relatief onveilige bermen door obstakels en/of hoogteverschil tussen (brom)fietspad en berm.
- De breedte van kantmarkering is 0,05 m breed in sprayplast rekening houdend met afwatering. Afstand tussen kantmarkering en kant asfalt is 0,05 m.



Figuur 6.2

Belijning doorgaand (brom)fietspad (asfalt)



Figuur 6.3

Voorbeeld markering bij fietsoversteek

6.3. Bebording

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

6.3.1. Referentiekader

- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015;
- Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens (RVV 1990).

6.3.2. Programma van eisen

- In afwijking van het RVV hebben de (brom)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 (brom-)fietsers (B6) een afmeting van driehoek 0,70 m.
- Het onderbord OB505 kan achterwege blijven bij in twee richtingen bereden (brom)fietspaden. Wel kan, als het nodig is, voor de duidelijkheid weggebruiker het onderbord OB503OB04 worden toegepast.

6.4. Vergevingsgezind

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

6.4.1. Referentiekader

- CROW publicatie 351 Ontwerpwijzer fietsverkeer.

6.4.2. Programma van eisen

- Afsluitpalen worden niet standaard toegepast vanwege het botsgevaar. In uitzonderlijke gevallen wordt een fietspaaltje toegepast, daarbij wordt rekening gehouden met een correcte vormgeving, zie tekening H006-2.
- Indien trottoirbanden/opsluitbanden langs het fietspad worden toegepast dan worden deze uitgevoerd volgens voorzieningsblad V60 als onderdeel van de ontwerpwijzer fietsverkeer. Dit is met name een aandachtspunt bij het toepassen van betonbanden bij kruispunten en rotondes. Langs fietspaden, zowel doorgaande fietspaden als ter plaatse van kruisingen, dienen RWS-banden te worden toegepast i.v.m. vergevinggezinde schuine voorzijde.
- Bermen worden uitgevoerd volgens voorzieningsblad V64 en V18 als onderdeel van de ontwerpwijzer fietsverkeer. Hoogteverschil tussen berm en verhardingsfietspad is maximaal 0,02 m. Dit is een afwijking van hoofdstuk 8 'Verhardingsopbouw'.

7. Inrichting bebouwde kom

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

7.1. Inrichting overgang bebouwde kom

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

7.1.1. Referentiekader

- CROW publicatie 135 Bebouwde komgrenzen;
- CROW publicatie 329 Handboek wegontwerp 2013 – Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2015;
- ASVV 2012, Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom.

7.1.2. 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 (brom)fietspaden.

Voor het ontwerp van de inrichting van de overgang van de bebouwde kom is een standaardtekening beschikbaar, zie tekening H007 in de tekeningenmap: Standaardtekening overgang bebouwde kom.

7.1.3. 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 het volgende bord:
 - Plaatsnaambord (H1);
- 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 (H2).
- 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.

7.1.4. 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.
- Het plaatsnaambord is eigendom van de gemeente.
- 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 en snelheidinformatie als markering op het wegdek worden aangebracht, beide markeringen in sprayplast (vanwege geluidhinder).

7.1.5. 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.

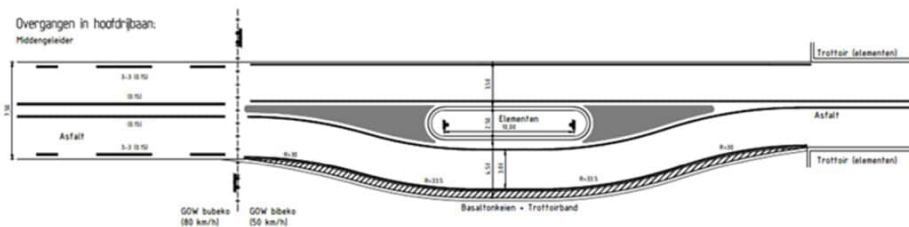
De minimale maatregel die nodig is bij het accentueren van de bebouwde kom grens is het plaatsen van zogenaamde portaalborden aan weerszijden van de rijbaan. Hoewel dit niet verplicht is worden deze portalen naast het bebouwde kom bord ook voorzien van een bord "50" (bord A1) om de nieuwe maximumsnelheid 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, maatvoering conform CROW-publicatie 207, fig. 2.37.



Figuur 7.1 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 7.2 Bovenaanzicht overgang bebouwde kom

7.2. 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/h is. In de huidige situatie is aan het wegprofiel echter niet altijd te herkennen dat dit trajectdeel binnen de bebouwde kom ligt.

7.2.1. 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.

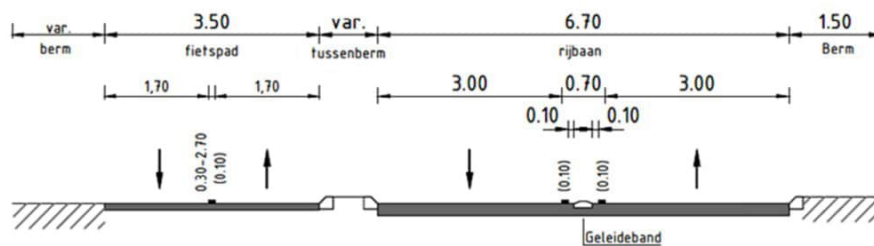
Het wegprofiel dat binnen de bebouwde kom wordt toegepast, kenmerkt zich door de volgende punten:

Inrichting bebouwde kom

- Kantopsluiting aan beide zijden rijbaan (voorkeur);
- Overrijdbare middengeleider, bij voorkeur uitgevoerd in betonelementen. Als alternatief kan gekozen worden voor een bolgestrate elementenverharding (minimale breedte 0.80 m);
- (Brom)fietspaden worden in rood asfalt uitgevoerd.

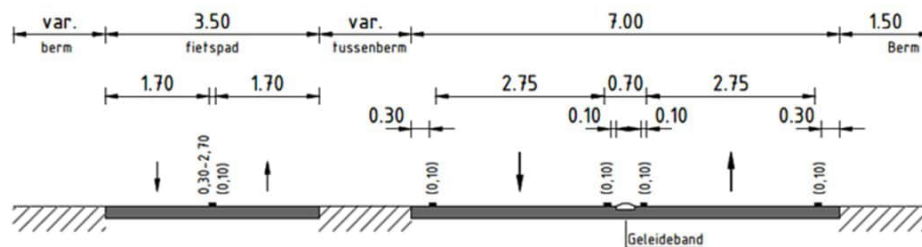
Er zijn hierbij twee profielen die kunnen worden toegepast, afhankelijk van de aanwezigheid van kantopsluiting. Het dwarsprofiel ziet er dan als volgt uit:

Gebiedsontsluitingsweg type 2 (1x2 rijstrook) BIBEKO met kantopsluiting (voorkeur)



Figuur 7.3 Dwarsprofiel binnen de bebouwde kom met kantopsluiting (voorkeur)

Gebiedsontsluitingsweg type 2 (1x2 rijstrook) BIBEKO zonder kantopsluiting



Figuur 7.4 Dwarsprofiel binnen de bebouwde kom zonder kantopsluiting



Figuur 7.5 Voorbeeld dwarsprofiel binnen de bebouwde kom



Figuur 7.6 Voorbeeld dwarsprofiel binnen de bebouwde kom

7.2.2. Markering

Om het verschil tussen binnen en buiten de bebouwde kom te benadrukken wordt er voor gekozen om naast het toepassen van een bolgestrate middengeleider een dubbele doorgetrokken as-markering (0,10m) toe te passen. De focus ligt hier op doorstromen en minder op uitwisselen. Hier zorgt de bolgestrate middengeleider in combinatie met de dubbele as-markering voor de herkenbare rijrichtingscheiding en een inhaalverbod. Bij het toepassen van kantopsluiting is geen kantmarkering nodig.

7.2.3. 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. i.v.m. 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.

7.2.4. Inhaalverbod

Binnen de kom kan het door aansluitingen en parkeervoorzieningen gewenst zijn om een inhaalverbod in te stellen. Daarom wordt gekozen voor een inhaalverbod binnen de bebouwde kom. 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 as-markering voldoende om het inhaalverbod van kracht te laten zijn.

7.2.5. (Brom)fietspad en voetpad

Binnen de bebouwde kom zal het (brom)fietspad in rood asfalt worden uitgevoerd. Door standaard voor een rode kleur te kiezen wordt zowel de aanwezigheid van het (brom)fietspad als de ligging in een stedelijke omgeving benadrukt. Om het rijcomfort voor de fietsers te verbeteren worden de fietspaden in asfaltverharding uitgevoerd. Als op basis van het keuzeschema in paragraaf 8.3 blijkt dat asfaltverharding niet mogelijk is, worden rode tegels of betonplaten toegepast.

Als een voetpad direct langs het fietspad ligt dan wordt een band toegepast, het voetpad ligt hoger dan het fietspad. Toepassen gazonband RWS-band 110/220 x 250 mm.

7.2.6. Perceelaansluiting

Binnen de bebouwde kom worden perceelaansluitingen zoveel mogelijk conform paragraaf 5.3 en 5.4 en tekening H005-2 vormgegeven. De verharding tussen rijbaan en fietspad wordt in een duidelijk afwijkende kleur en in afwijkend materiaal uitgevoerd. Op een fietsoversteek over een inrit wordt geen markering toegepast.

7.2.7. Tussenberm

Bij beperkte ruimte tussen weg en (brom)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 7.7 Inrichting tussenberm bibeko

8. Verhardingsopbouw

8.1. Identificatie van het systeem verhardingen

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

8.1.1. Referentiekader

- CROW publicatie 480 Standaard RAW Bepalingen 2015;
- CROW Publicatie 156 "Nomenclatuur van Weg en Verkeer";
- CROW Publicatie 199 Grip op stroefheid;
- CROW publicatie 210 Richtlijn omgaan met vrijgekomen asfalt;
- CROW publicatie 287 Stille Wegdekken;
- CROW publicatie 316 De wegdekcorrectie voor geluid van wegverkeer 2012;
- Aanpak Duurzaam GWW, <http://www.duurzaamgww.nl>;
- Besluit Bodemkwaliteit;
- Afwegingskader voor geluidreducerende maatregelen bij provinciale wegen, <http://www.ipo.nl/nieuws/afwegingskader-voor-geluidreducerende-maatregelen-bij-provinciale>;
- Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen, versie oktober 2014;
- Toetsingsprocedure IR-N-04.006: Toetsingsprocedure gerealiseerde constructie flexibele verhardingen voor innovatieve nieuwbouwcontracten IR-N-04.006, versie november 2008;
- Handleiding Ontwerp- en Herontwerpsysteem Asfaltverhardingen CARE – Gebruikshandleiding en Technische Handleiding, 26 april 2006;
- CROW-rapport D11-05 'Achtergrondrapport Ontwerpinstrumentarium asfaltverhardingen', januari 2012;
- Componentspecificatie Bovenbouw: Beschrijving van de component Bovenbouw van de Weg en de aan de Bovenbouw gestelde eisen met bijbehorende verificatiemethoden;
- Richtlijn brugdekasfalt, richtlijn voor het ontwerp van asfalt wegverhardingen op betonnen en stalen brugdekken;
- CROW Informatieblad Infrastructuur 473, Ontwerpen met asfaltmengsels uit de Standaard RAW Bepalingen;
- Rapportage nulmeting Energieverbruik Beheer en Onderhoud wegen en vaste kunstwerken", d.d. 6 maart 2015.

8.1.2. Objectindeling verhardingen

De voor de verhardingen relevante objectindeling is weergegeven in tabel 8.1.

Tabel 8.1 Objectindeling (objecten met verharding)

Niveau 1		Niveau 2		Niveau 3		Niveau 4	
Code	Systeemnaam	Code	Systeemnaam	Code	Systeemnaam	Code	Systeemnaam
S	Weginfra-systeem	W	Weg	W10	Wegvakken	W11	Stroomwegen
						W12	Gebiedsontsluitingswegen
						W13	Erftoegangswegen
						W14	(Brom-) Fietspaden
						W15	Voetpaden
						W16	Busbanen
				W20	Kruisingen	W21	Enkelstrooksrotonde
						W22	Turborotondes
						W23	Geregeld turboplein
						W24	Geregelde kruispunten (VRI)
						W25	Voorrangskruispunten
						W26	Uitritten
		V	Verzorgings-voorzieningen	V10	Carpoolpleinen		
				V20	Verzorgingsplaatsen		
				V30	Brandstofverkooppunten		
				V40	Vluchthavens		
				V50	Bushaltes		
				V60	Busstations		
				V70	Transferia		
		K	Kunstwerken	K10	Onderdoorgangen		
				K20	Viaducten		
				K30	Vaste bruggen		
				K40	Beweegbare bruggen		
				K50	Tunnels		
				K60	Aquaducten		
				K70	Overkluizingen		
				K80	Duikers		
				K90	Faunapassages		

8.1.3. Componentgrenzen verhardingen

Deze specificatie is opgesteld voor de component Verharding (of Bovenbouw) en de component Aardebaan (of Onderbouw) van de objecten zoals opgenomen in tabel 8.1. De Verharding en de Aardebaan vormen tezamen het Weglichaam.

Component Verharding (of Bovenbouw)

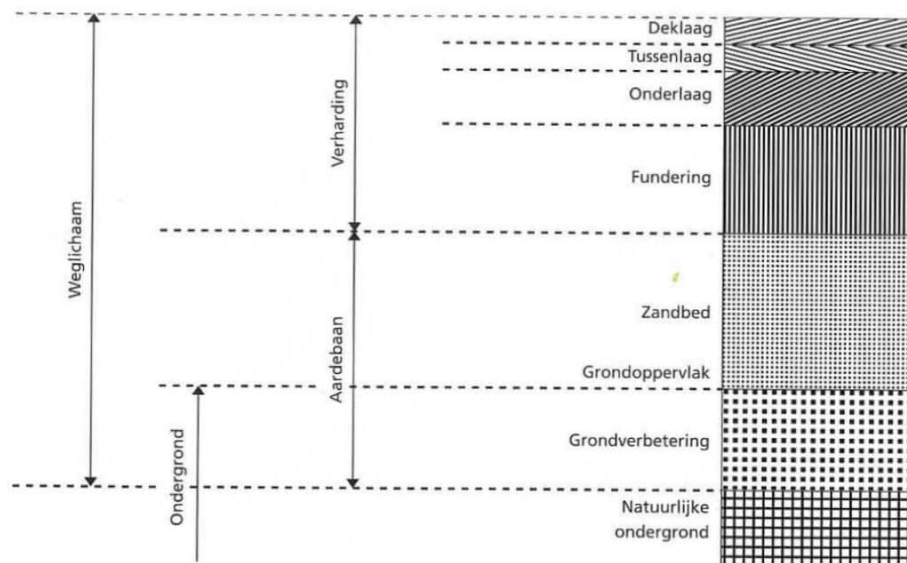
De component Verharding kent de volgende fysieke begrenzingen (zie figuur 8.1 en figuur 8.2):

- De bovenzijde van de component Verharding wordt begrensd door bovenzijde deklaag;
- De onderzijde van de component Verharding wordt begrensd door bovenzijde zandbed (= bovenzijde Onderbouw) of bovenzijde Kunstwerk;
- Aan de zijanten wordt de component Verharding begrensd door de component Berm of Schampkant van een kunstwerk.

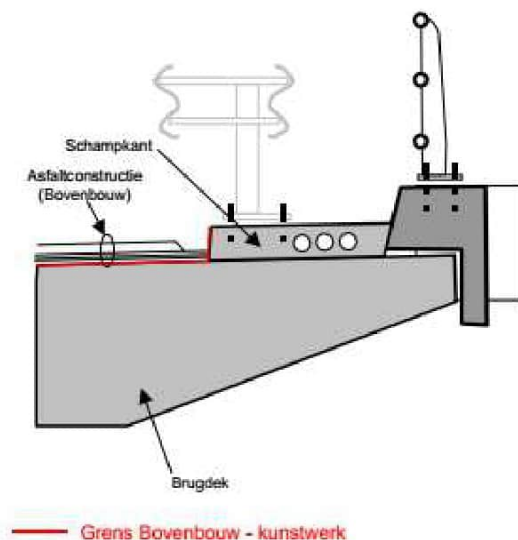
Component Aardebaan (of Onderbouw)

De component Aardebaan kent de volgende fysieke begrenzingen (zie figuur 8.1):

- De bovenzijde van de component Aardebaan wordt begrensd door onderzijde van de component Verharding;
- De onderzijde van de component Aardebaan wordt begrensd door bovenzijde (natuurlijke) ondergrond.



Figuur 8.1 Opbouw van de wegconstructie



Figuur 8.2 Componentafbakening asfaltbetonverharding op kunstwerk

8.2. Reduceren CO₂-emissie door innovatie

De provincie Zuid-Holland heeft op dit moment het beleid dat de wegen dienen te worden voorzien van een asfaltverharding. De standaardopbouw betreft zand voor zandbed met daarop een (hydraulisch) menggranulaatfundering en twee of meerdere asfaltlagen. Een traditionele opbouw die al jaar en dag wordt toegepast en zich in de praktijk heeft bewezen. Deze en ook andere materialen die in de wegenbouw worden toegepast, zijn deels of volledig gerecycled. De provinciale doelstellingen op het gebied van circulariteit en CO₂-reductie vragen om verdere verduurzaming van het beheer, onderhoud en aanleg van infrastructuur. In dit handboek v5.0 is het doel om de CO₂-emissie in 2025 te reduceren met minimaal 25% op provinciale wegen. In 2050 werkt de provincie CO₂-neutraal, dit sluit aan bij de Zuid-Hollandse Energieagenda Watt Anders 2016-2020-2050.

Duurzaamheid in HoW 5.0

Het beleid om asfalt als verharding toe te passen blijft gehandhaafd. Alleen voor fietspaden bestaat de mogelijkheid om na goedkeuring en i.o.m. DBI een andere verhardingstype toe te passen dan asfalt.

Om de reductie van 25% te halen zijn tal van aanpassingen denkbaar die van invloed zijn op de CO₂-emissie, zoals:

- Toepassing van andere 'asfalt-vreemde' bouwstoffen in de asfaltlagen (polymeren, staalvezels, rubberbitumen, gemodificeerde afdruiptremmende vezel met het oog op verlenging van de levensduur, c.q. beperking van de onderhoudskosten);
- Verbetering van de oppervlakte textuur (verminderen rolweerstand);
- Toepassing van lage temperatuur asfalt;

- Toepassing ander type fundering en/of onderfundering: stijvere fundering resulteert in dunnere asfaltpakketten;
- Hoger percentage hergebruik van materialen (hoge waarde Partiële Recycling);
- Verbeteren van de verwerkingsprocessen;
- Minder materiaal (maar met behoud van levensduur);
- Andere, minder milieubelastende materialen;
- Constructies met langere ontwerp levensduur;
- Andere manier van onderhoud:
 - Gerichter onderhoud (alleen de slechte plekken aanpakken);
 - Minder intensief onderhoud, pas onderhoud uitvoeren wanneer de richtlijn wordt overschreden;
 - Levensduur verlengend onderhoud:
 - verjongingsoliën;
 - slijtlagen (EAB, OB);
 - dunne inlagen.

Iedere aanpassing ten opzichte van de (beproefde) standaard brengt risico's met zich mee. Sommige risico's zijn te overzien, andere worden pas inzichtelijk wanneer bekend is welk product wordt toegepast. Gelet op het hogere doel van de Provincie om betrouwbare en veilige wegen aan te bieden, worden nieuwe producten eerst beproefd in proefvakken alvorens op ruimere schaal toepassing toe te staan. Onder nieuwe producten wordt verstaan, producten met een TRL lager dan 8 (zie ook paragraaf 2.2).

8.2.1. Eisen innovatieve producten

Om CO₂-reductie en circulariteit te stimuleren, zijn de provinciale eisen voor verhardingsconstructies functioneel omschreven. De eisen voor innovatieve producten zijn opgenomen in bijlage B4. Aangezien bezwijkmechanismen product- en materiaalafhankelijk zijn, zijn deze eisen op een vrij hoog abstractieniveau gedefinieerd. Bij toepassing van innovatieve producten of proefvakken dient in overleg met de producent een monitoringsprogramma te worden opgesteld.

8.2.2. Eisen CO₂-footprint innovatieve producten

Het doel van handboek 5.0 is om de CO₂-emissie in 2025 te reduceren met 25%, daarnaast is het doel om in J te zijn. Om dit te realiseren wordt, naast verbetering van bestaande producten en processen, ruimte geboden voor innovatie. De markt wordt in de gelegenheid gesteld om alternatieve producten toe te passen wanneer deze een significante bijdrage leveren aan het bereiken van de doelstelling. De reductie, van de CO₂-footprint ten opzichte van de standaard materialen, dient minimaal 25 % te zijn. Het referentieniveau van de standaardmaterialen kan worden afgeleid vanuit de "Rapportage nulmeting Energieverbruik Beheer en Onderhoud wegen en vaste kunstwerken", d.d. 6 maart 2015. In Tabel 8.10 is de onderbouwing van (een gedeelte van) de CO₂-footprint gegeven voor een Gebiedsontsluitingsweg wegtype 2 (1x2 rijstroken).

Referentieniveau CO ₂ -emissie Gebiedsontsluitingsweg - type 2 (1x2 rijstroken)							
Objectelement	Afmeting bxd [m]	Materiaaltype	Soortelijke massa [ton/m ³]	Footprint [kg CO ₂ /ton]		Levensduur [jaar]	Tot. kg [CO ₂ /80jr]
				Materiaal	Transport		
Asfaltverharding Deklaag	7,5 x 0,035	SMA 0/11	2,4	81	4,4	12	358,7
Asfaltverharding Onderlagen	7,5 x 0,017	AC 22	2,4	35	4,4	40	241,1
Puinverharding	12,4 x 0,30	Ongebonden menggranulaat	1,85	2,8	4,4	80	49,6

Om een goede vergelijking te kunnen maken, wordt de CO₂-emissie ten gevolge van het transport gelijk gehouden aan 4,4 kg CO₂/ton. De variabelen waarop de winst behaald dient te worden, zijn het materiaal en de levensduur. Opgemerkt wordt dat levensduur van nieuwe producten zich in de praktijk moeten bewijzen. Omdat schademechanismen materiaalafhankelijk zijn, dient voor nieuwe producten een maatwerk monitoringsprogramma te worden opgesteld. Omdat wachten tot het bereiken van het einde van de levensduur niet wenselijk is, dient op basis van snelheid van schadeontwikkeling (bijvoorbeeld monitoring van de eerste 5 planjaren) een uitspraak te worden gedaan omtrent de betrouwbaarheid van de gedeclareerde levensduur.

8.3. Standaardeisen aan de verhardingen

Innovatie kan vele vormen hebben en dient altijd te leiden tot een verbetering ten opzichte van de standaardsituatie. Daarnaast wordt innovatie vaak niet op de gehele verhardingsconstructie toegepast, maar op een onderdeel van de verhardingsconstructie, waarbij wordt aangesloten bij de standaard verhardingsconstructie. In bijlage B zijn daarom de standaardeisen aan de verhardingen (bijlage B1) en de standaard verhardingsconstructies (bijlage B5) opgenomen. Deze standaarden geven daarmee het vertrekpunt weer van waaruit innovatie kan plaatsvinden om tot lagere CO₂-uitstoot en Life Cycle Kosten (LCC) te komen. Onderbouwd afwijken van bewezen technieken en voorgeschreven materialisaties is daarom toegestaan mits het mengsel volgens onderstaande rekenregels beter scoort dan het standaardmengsel uit bijlage B5 en mits het minimaal TRL 8 heeft. TRL 8 betekent dat het mengsel door het asfaltloket is beoordeeld en voorzien van een certificaat.

De standaardeisen ten aanzien van de verhardingen zijn opgenomen in bijlage B1. De eisen zijn gekoppeld aan de objectindeling van tabel 8.1. Wanneer een object vanuit bijvoorbeeld niveau 2 is aangegeven, dan gelden de eisen automatisch ook voor de lagere niveaus 3 en 4.

Onderdeel van de standaardeisen uit bijlage B1 zijn bijlage B2, Gegevens verkeersbelasting, voor de (her)berekening van verhardingsconstructies en bijlage B3, Werkwijze verhardingsonderzoek en -advies.

8.4. Zettingen

Provinciale wegen in de provincie Zuid-Holland zijn onderhevig aan (verschil)zettingen.

Onderstaand de eisen aangaande zettingen:

- Restzetting van de nieuwe weg mag niet meer dan 10cm bedragen na 30 jaar;
- Verschilzetting in de langsrichting van de weg en bermen mag na 10 jaar over een afstand van maximaal 25 m niet meer bedragen dan 0,07 m;
- Verschilzetting in dwarsrichting van de weg en bermen mag na 10 jaar over een afstand van maximaal 25 m niet meer bedragen dan 0,05 m;
- Restzetting over de taluds mag maximaal 30cm zijn na 30 jaar.

8.5. Begrippenlijst verhardingen

Begrip	Definitie
Bovenbouw	Gedeelte van de wegconstructie boven de Onderbouw. Synoniem met "Verharding".
Asfaltverharding	Wegverharding die een of meer lagen van asfaltbeton bevat welke een substantiële bijdrage levert/leveren aan het draagvermogen.
Ontwerplevensduur asfaltverhardingen	De periode in jaren waarna, met een zekerheid gelijk aan het opgegeven betrouwbaarheidsniveau, het Interventieniveau voor Structurele Schade niet wordt overschreden.
Interventieniveau Structurele Schade nieuwe asfalt verhardingen	Over 15% van de lengte van een wegvak is de vermoeiingslevensduur van het asfalt bereikt of overschreden
Interventieniveau Structurele Schade bestaande asfalt verhardingen	Over 20% van de lengte van een wegvak is de vermoeiingslevensduur van het asfalt bereikt of overschreden
Asfaltbeton	asfalt conform NEN-EN13108-1 waarin het toeslagmateriaal continu wordt gegradeerd of 'gap - graded' is, waardoor een ineengrijpende structuur ontstaat.
Open Deklaag	Zeer Open Asfaltbeton, Duurzaam Zeer Open Asfaltbeton, Tweelaags ZOAB, Rafelingcorrigerende Maatregel, Dunne Asfalt Deklaag of Dunne Asfalt Inlage
Dichte Deklaag	Steenmestiekasfalt deklaag, Combinatiedeklaag, Emulsieasfaltbeton deklaag, deklaag van Asfaltbeton of deklaag van cementbeton
Steenmestiekasfalt (SMA)	'gap - graded' asfalt conform NEN-EN13108-5 met bitumen als bindmiddel, samengesteld uit een skelet van grof gebroken toeslagmateriaal gebonden met een mestiekmortel

9. Veilige en functionele inrichting bermen

9.1. Referentiekader

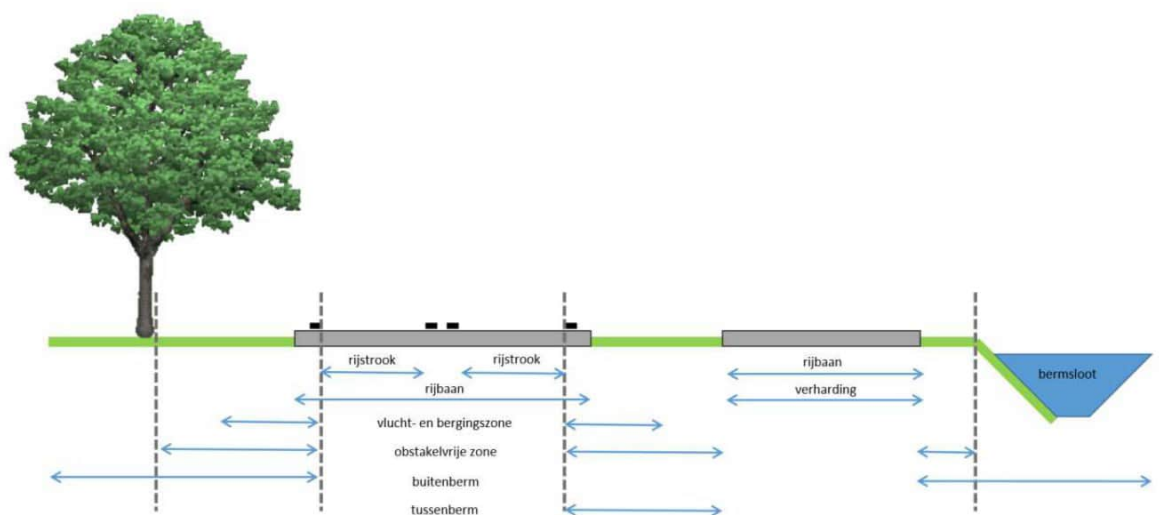
- Kansen voor beter bermbeleid (provincie Zuid-Holland, 1 nov. 2016);
- CROW publicatie 329 Handboek wegontwerp 2013 - Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 202 Handboek Veilige inrichting van bermen.

9.2. Algemeen

Een belangrijk onderdeel van een functionele en veilig ingerichte weg, is een goed ingerichte berm. Bermen (zowel tussen- als buitenbermen) vervullen verschillende functies. In relatie tot een goede en veilige afwikkeling van het verkeer worden eisen gesteld aan de inrichting van bermen. Het betreft eisen aan de obstakelvrije zone en aan de draagkracht van bermen.

9.3. Opbouw en indeling van de berm

Onder een berm verstaan we de zones naast de weg. Een tussenberm is een berm tussen de rijbaan en een parallelweg of fietspad, of tussen twee rijbanen. Een buitenberm is een berm naast de weg, die vaak aansluit op een sloot of particulier land. In figuur 9.1 is een principe-indeling opgenomen van een gebiedsontsluitingsweg met parallelweg, met de zones die in de berm worden onderscheiden.



Figuur 9.1 Principe indeling (voorbeeld betreft een gebiedsontsluitingsweg)

9.4. Vlucht- en bergingszone

Een belangrijk onderdeel van de berm is de zogenaamde vlucht- en bergingszone. De vlucht- en bergingszone heeft als doel plaats te bieden aan gestrande voertuigen en bijvoorbeeld hulpverleningsvoertuigen naast de rijbaan, zodat deze (met het oog op de verkeersveiligheid en doorstroming van het verkeer) niet (deels) op de rijbaan staan en in conflict komen met het verkeer op de weg.

De vlucht- en bergingszone langs gebiedsontsluitingswegen buiten de kom heeft een breedte van 2,40 meter, gemeten vanaf de binnenkant van de kantstreep. Uitgaande van een standaardprofiel met kantstreep van 0,15 meter en redresseerstrook van 0,30 meter, ligt 1,95 meter van de vlucht- en bergingszone dus naast de rijbaan. Als in het geval van een smallere rijbaan, de redresseerruimte smaller is, blijft het uitgangspunt dat de vlucht- en bergingszone 2,40 meter breed is (zodat een voertuig buiten het verkeer hier kan opstellen). In dat geval moet het deel van de vlucht- en bergingszone buiten de rijbaan dus breder zijn.

In de vlucht- en bergingszone mogen geen objecten voorkomen die deze functie in de weg staan. Ook objecten die niet botsgevaarlijk zijn (zoals struiken, kleine bomen of greppels of kleine taluds) maar die het inrijden, gebruiken (opstellen) en uitrijden van de vlucht- en bergingszone belemmeren, mogen hier niet voorkomen.

Voor regionale stroomwegen geldt andere maatvoering van de vlucht- en bergingszone, namelijk een breedte van 2,45 meter gemeten vanaf de binnenkant van de kantstreep, met daarbinnen een kantmarkering van 0,20 meter, een redresseerstrook van 0,60 en een breedte van 1,65 meter naast de rijbaan. Zie ook hoofdstuk 3. De overige eisen en uitgangspunten zijn gelijk.

Erftoegangswegen en fietspaden hebben geen vlucht- en bergingszone.

9.5. Obstakelvrije zone

De vlucht- en bergingszone maakt deel uit van de obstakelvrije zone. De obstakelvrije zone is de zone langs de weg en het (brom)fietspad waarbinnen geen botsgevaarlijke objecten mogen voorkomen. De obstakelvrije zone heeft als doel te voorkomen dat een uit koers geraakt voertuig naast de weg in botsing komt met een botsgevaarlijk object, waarbij de kans groot is op een ernstige afloop.

De breedte van de obstakelvrije zone hangt samen met de functie en de geldende maximumsnelheid van de weg. Voor het wegennet van de provincie Zuid-Holland zijn relevant de categorieën Stroomweg-100km/h, Gebiedsontsluitingsweg-80km/h, Gebiedsontsluitingsweg-60km/h (*), Erftoegangsweg-60km/h en Fietspad.

Tabel 9.1 Obstakelvrije zone per wegcategorie

Wegtype	Obstakelvrije zone	Obstakelvrije zone	Wijze van meten
	standaard [m]	minimaal [m]	
STR-100	10,0	10,0	Vanaf binnenkant van de kantstreep
GOW-80	6,0	4,5	Vanaf binnenkant van de kantstreep
GOW-60	4,5	3,0	Vanaf binnenkant van de kantstreep
ETW-60	2,5	1,5	Vanaf rand rijbaan (verharding)
Fietspad	1,5	1,0	Vanaf rand fietspad (verharding)

(*) de categorie Gebiedsontsluitingsweg met een maximumsnelheid van 60 km/u komt in principe niet voor binnen de categorisering op basis van *Duurzaam Veilig*. Zuid-Holland heeft een aantal wegen met deze categorie. Het betreft wegen met een ontsluitende functie in het netwerk en daarbij behorende verkeersintensiteiten, waar het gezien de inrichting nodig is om een lagere maximumsnelheid in te stellen.

In geval van nieuwbouw of grootschalige reconstructies dienen de genoemde standaard maten voor de breedte van de obstakelvrije zone te worden aangehouden. De minimale maten gelden voor bestaande wegen waar als gevolg van beperkte ruimte de standaard maatvoering niet kan worden gerealiseerd.

9.6. Draagkracht van bermen en bermverharding

9.6.1. Functies en eisen aan de draagkracht

Om redenen van verkeersveiligheid, beheer en onderhoud en functionaliteit, worden er eisen gesteld aan de draagkracht van de bermen van provinciale wegen.

- De redresseerstrook moet dusdanig zijn verhard dat een uit koers geraakt voertuig op een veilige manier hiervan gebruik kan maken. Gebruik van de redresseerstrook kan ook aan de orde zijn als de hulpdiensten in het midden van de weg moeten rijden, waarbij beide richtingen autoverkeer naar buiten moeten uitwijken. De redresseerstrook maakt onderdeel uit van de verharding van de weg.
Bij gebrek aan redresseerruimte op de rijbaan 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 semibermverharding van minimaal 0,40 m brede bermtegels of een minimaal 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.
- De draagkracht van de vlucht- en bergingszone moet dusdanig zijn dat de insporing hier zeer beperkt is. Een voertuig moet immers naast de rijbaan, in de vlucht- en bergingszone kunnen staan en (met sterk gereduceerde) snelheid kunnen rijden, zonder dat dit leidt tot bermbeschadiging of een risico

dat het voertuig de berm niet meer kan uitrijden. De bestuurder van een uit koers geraakt voertuig dat de vlucht- en bergingszone inrijdt (met hogere snelheid) moet het voertuig kunnen corrigeren en besturen en voorkomen moet worden dat het voertuig kan rollen of over de kop slaat.

- Aan de buitenberm, buiten de vlucht- en bergingszone, maar binnen de obstakelvrije zone, worden ook eisen gesteld aan de draagkracht van de berm. De eis voor deze zone ligt lager dan voor de vlucht- en bergingszone, aangezien in deze zone geen voertuigen tijdelijk worden geparkeerd (bijvoorbeeld in het geval van pech of een ongeval) zoals in de vlucht- en bergingszone wel het geval. Het kan echter wel voorkomen dat een uit koers geraakt voertuig in de obstakelvrije zone buiten de vlucht en bergingszone terecht komt. In dat geval geldt ook hier dat geen (grote) bermbeschadiging mag optreden, het voertuig bestuurbaar moet blijven en op eigen kracht weer de weg op moet kunnen komen.

Tabel 9.2 Eisen aan de maximale insporing (van een personenauto) van de verschillende zones van een waterverzadigde berm per wegcategorie

Wegtype	Insporing in de redresseerruimte	Insporing in de vlucht- en bergingszone	Insporing in de obstakelvrije zone, maar buiten de vlucht- en bergingszone
STR	0 mm	0 mm	max. 40 mm
GOW	0 mm		max. 40 mm
ERF functie hrb	0 mm	max. 20 mm ¹	

¹Betreft de berm van 1,50m.

Omwillen van de landschappelijke inpassing van de weg en het voorkomen van onjuist gebruik en hoge snelheden in relatie tot een visueel breed profiel, dient te buitenberm, buiten de redresseerstrook uitgevoerd te worden als groene berm die sterk lijkt op een normale grasberm.



Figuur 9.2 Indeling berm (voorbeeld betreft een gebiedsontsluitingsweg)

9.6.2. Methoden van meten

CROW-publicatie 202 beschrijft hoe de draagkracht van bermen getest kan worden, volgens twee methoden: door het meten van de insporing met een personenauto en met een handsondeerapparaat.

Insporing meten

De mate van insporing wordt proefondervindelijk met een personenauto bepaald.

Daarbij gelden de volgende uitgangspunten.

- Massa personenauto 1500 kg, bandenspanning 2,0 bar, wieldiameter maximaal 0,80 m;
- De proef geschiedt door stapvoets door een met 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.

Handsondeerapparaat

CROW-202 geeft aan dat de draagkracht van bermen kan worden bepaald met een handsondeerapparaat, indien de berm uitsluitend is opgebouwd uit bepaalde grondsoorten en/of zand.

In dat geval wordt een handsondeerapparaat gebruikt met een conusoppervlak van 500 mm² en een tophoek van 60 graden). Het handsondeerapparaat dient met een snelheid van 20 mm/sec in de bodem te worden gedrukt over een afstand van minstens 0,5 meter. Ook hier geldt dat één waarneming per 250 strekkende meter berm volstaat.

De beoordeling van de gemeten waarde in relatie tot de insporing is dan als volg, zie tabel 9.3..

Tabel 9.3 Insporing bermen

Indringingsweerstand	Draagkracht	Insporing
> 1,0 Mpa	goed	< 20 mm
0,5 – 1,0 Mpa	matig	
< 0,5 Mpa	slecht	

Vergelijking tussen beide methoden

In beginsel zijn beide methoden toegestaan. Het met een voertuig in de berm de insporing meten, leidt echter wel tot een aantal praktische bezwaren:

- Voorgeschreven is een waterverzadigde berm, maar wanneer hiervan sprake is, is niet gedefinieerd.
- Om een waterverzadigde berm te krijgen, is een grote hoeveelheid water nodig, inclusief het vervoer en de maatregelen om het water op de juiste plek te krijgen.
- De draagkracht hangt mede samen met de vegetatie. Onduidelijk is hoe dit aspect moet worden meegenomen in deze proef.
- De praktische uitvoerbaarheid en nauwkeurigheid zijn beperkt: de insporing mag maximaal 20 mm bedragen, maar de berm is nooit helemaal vlak en door vegetatie is het goed meten van insporing lastig.
- De praktische uitvoerbaarheid van de proef is lastig: een meting op drie punten uit de weg, iedere 250 meter.

Een praktijkvergelijking tussen beide methodes leidt tot de volgende aanbevelingen:

- Van de twee beschreven methodes heeft het bepalen van de draagkracht middels een handsondering de voorkeur. Deze methode is efficiënter en beter uitvoerbaar (zowel in opstelling als in aflezen als interpreteren van de resultaten) dan een insporingsproef. Rijkswaterstaat geeft op basis van onderzoek (AVV) aan dat de methode met handsondeerapparaat de enige methode is om de draagkracht van de berm goed te kunnen bepalen.
- Het bepalen van de indringingsweerstand met een handsondeerapparaat hoeft niet plaats te vinden in een waterverzadigde berm. Om betrouwbare

resultaten te verkrijgen, is het advies om per locatie meerdere sonderingen uit te voeren en de resultaten te middelen.

- De handsondering dient plaats te vinden met een conus met een oppervlak van 500 mm² en een hoek van 60 graden. De meting dient plaats te vinden in de bovenste 10 tot 20 centimeter van de berm.
- In het geval van een samengestelde berm (bijvoorbeeld zand en breuksteen) is een handsondering geen geschikte methode. De draagkracht van de berm is dan immers de resultante van de verschillende in de berm aanwezige materialen. In dit geval kan een insporingsproef alsnog een alternatief zijn om de insporing te kunnen bepalen.
- De insporingsproef dient plaats te vinden in een waterverzadigde berm en dient zo te worden uitgevoerd dat parallel aan de hoofdrijbaan een spoor wordt gereden (en niet haaks op de rijbaan; om de beschreven redenen).
- Als parallel aan de rijbaan wordt gereden kunnen beide sporen dienen als meetstrook, op twee afstanden ten opzichte van de hoofdrijbaan (en kan zo een meting worden gedaan in de vlucht- en bergingszone en in de obstakelvrije zone).
- Naast beide beschreven methodes wordt geadviseerd ook altijd terplekke een inspectie van visuele schades uit te voeren. De aanwezigheid van sporen en bermbeschadigingen geeft uiteraard een zeer goede indicatie van de draagkracht van de berm en de noodzaak van eventuele maatregelen.

9.6.3. Methoden voor het vergoten van de draagkracht

Op grond van verschillende praktijkproeven, zijn er vier categorieën van maatregelen benoemd om de draagkracht van de berm te vergroten.

- a) Tegels van beton met een holle ruimte van 30% of meer;
- b) Kunststof rasterplaten met een holle ruimte van meer dan 90%;
- c) Een zandlaag als grondverbetering¹;
- d) Mengsels van (breuk)stenen en humusarm zand^{1,2}.

¹Niet toepasbaar op regionale stroomwegen i.v.m. insporingseis.

²Niet toepasbaar op provinciale wegen, zie onderstaande toelichting.

Holle betontegels

Er zijn verschillende leveranciers van nagenoeg vergelijkbare producten. Afhankelijk van de ondergrond is een fundering van zand of ongebonden menggranulaat nodig om de betontegels te kunnen toepassen. De holle ruimten worden gevuld met humusarme grond en vervolgens ingezaaid met een grasmengsel. Betontegels hebben een grote draagkracht en zijn daardoor vaak geschikt voor toepassing in de vlucht- en bergingszone. Grasbetontegels worden ook gebruikt langs smalle wegen/rijbanen als redresseerstrook.

Kunststof rasterplaten

Kunststof rasterplaten bestaan uit een rasterstructuur met een hoogte van 50 tot 75 mm. Afhankelijk van de ondergrond kan een fundering van ongebonden menggranulaat

nodig zijn. De holle ruimten worden gevuld met humusarme grond en vervolgens ingezaaid met een grasmengsel.

Zandlaag (grondverbetering)

Ten opzichte van klei en veen is zand een grondsoort met grotere stevigheid en draagkracht. Een mogelijke maatregel gericht op grondverbetering ten behoeve van vergroting van de draagkracht is daarmee het aanbrengen van een humusarme laag zandgrond (met een dikte van ten minste 0,20 meter). De zandgrond moet worden ingezaaid met een geschikt grasmengsel, ten behoeve van het dichtgroeien en het groene bloemrijke karakter van de berm.

Steenmengsels

De verhouding tussen het (volumedeel) steen en zand kan variëren. In CROW-202 is sprake van een verhouding met drie volumedelen steen en één volumedeel zand. Het verwerken, verdichten en afwerken van een dergelijk mengsel vereist extra inspanningen. Humusarm zand heeft hierbij de voorkeur boven 100% zand. Een aandachtspunt is bovendien het risico op los materiaal dat mogelijk op de weg terecht komt, nadat een voertuig in de berm heeft gereden. Om deze reden wordt deze methode langs provinciale wegen niet toegepast.

9.6.4. Afweging tussen methoden

Er zijn veel factoren die (moeten) meewegen in de afweging naar de toe te passen stabiliserende maatregel, afhankelijk van het project en de specifieke omstandigheden. Hieronder worden deze factoren benoemd en toegelicht, op basis waarvan een globale afweging wordt gemaakt. Afhankelijk van de projectspecifieke context kunnen bepaalde factoren zwaarder of juist minder zwaar wegen en kan een andere afweging worden gemaakt. Aanbevolen wordt voor ieder project in ieder geval de onderstaande aspecten te betrekken in de afweging.

Relevante factoren:

- Aanleg en benodigde fundering;
- Onderhoud;
- Draagkracht;
- Begroeiing;
- Kabels en leidingen (zetting en toegankelijkheid);
- Plaatsen van meubilair en bebording;
- Watercompensatie;
- Duurzaamheid.

9.6.5. Randvoorwaarden voor stabiliseren van bermen

Ongeacht welke methode wordt gebruikt voor het stabiliseren van de berm, dient aan een aantal voorwaarden te worden voldaan.

- Bij het overlagen van de weg, moet de berm op te hogen zijn, met het oog op het maximale hoogteverschil en het zoveel mogelijk aansluiten van de berm op de rijbaan.
- De hoogteligging van de (draagkrachtige) berm is maximaal 0.02m t.o.v. de deklaag van de rijbaan.
- Er mag geen verhardingsmateriaal op de rijbaan terechtkomen nadat een voertuig in de berm raakt en weer de weg oprijdt. Dit betekent dat er geen semi-verharding als grind of ander ongebonden materiaal mag worden toegepast.
- De onderlagen moeten goed waterdoorlaten zijn, eventueel wordt drainage toegepast.
- De verkanting van de berm (standaard 5%) kan in combinatie met de stabiliserende maatregel worden uitgevoerd.
- De berm moet eenvoudig te onderhouden en te maaien zijn.
- Mogelijk moet een berm na verloop van tijd worden afgelaagd, doordat de weg zakt en de berm met het oog op de afwatering niet hoger mag liggen dan de rijbaan. De toe te passen stabiliserende maatregel mag dit niet onmogelijk maken.

9.6.6. 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.
- Gestreefd wordt naar het creëren van natuurvriendelijke bermen en natuurvriendelijk bermbeleid, waarmee de leefomgeving voor bijen en insecten wordt verbeterd.

9.6.7. Programma van eisen voor het opleveren van bermen

- De bovenlaag van de bermen moet afgewerkt worden zodat deze aansluit op de onderkant van de deklaag.
- De verkanting van de berm voor de afwatering bedraagt 5% conform standaard RAW-bepalingen.
- Grond voor aanvullingen en ophogingen aanbrengen in lagen van maximaal 0,30 meter 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 voor een gebiedsontsluitingsweg en 0 mm voor een stroomweg.

- 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 in dit handboek beschreven methode.
- Hergebruikte grond in de berm dient gezeefd te zijn en schoon van puin, granulaat en stenen en wortelonkruiden als: akkerdistel, ridderzuring en Japanse duizendknoop.
- 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/of natte omstandigheden aankan en grond verstevigend, gebiedseigen en genetisch een duurzame vegetatie vormt en zichzelf door verder uitzaaien in stand houdt.
- Buiten de vlucht- en bergingszone van de weg dient de berm toegevoegde waarde te generen op het gebied van ecologisch leefgebied voor planten en insecten. Inzaaien van grasland dient te gebeuren met de voorgeschreven mengsels bestaande uit 50% kruiden en 50% inheemse grassen. Engelse raaigrassen dienen vermeden te worden. Voor de opgaande beplantingen dient men inheemse plantmateriaal te gebruiken voor zowel struiken als bomen en te betrekken bij o.a. Staatsbosbeheer Zaad & Plantsoen.
- 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.
- Voor eisen aan doorlatendheid zie paragraaf 20.3.3.

10. Afschermvoorzieningen

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

10.1. Referentiekader en aandachtspunten

10.1.1. Referentiekader

- Nederlandse norm NEN-EN 1317:2010 Afschermende constructies voor wegen;
- Nederlandse norm NEN 5191 Geleiderail plaatsingsregels;
- CROW publicatie 330, Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 331, Handboek wegontwerp 2013 - Regionale stroomwegen;
- CROW publicatie 202, Handboek Veilige inrichting van bermen;
- CROW publicatie 706, Handboek Bermbeveiligingsvoorzieningen;
- Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen 2017 Veilige inrichting van bermen;
- Nationale beoordelingsrichtlijn BRL 9161/02 2015;
- Kansen voor beter bermbeleid (provincie Zuid-Holland, 1 nov. 2016).

10.1.2. Aandachtspunten

Het toepassen van afschermvoorzieningen langs (gebiedsontsluitings)wegen 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. 10.2) Primaire eisen op afschermvoorzieningen: prestatieklassen, letselindex en werkende breedte;
- (p. 10.3 en bijlage A) Toepassing en algemene ontwerpparameters afschermvoorzieningen in aardebaan;
- (p. 10.4) Voorbeelden inpassing afschermvoorzieningen (bij uitzondering) in aardebaan:
 - bij taluds en oppervlaktewater;
 - bij bomen en andere botsobstakels;
 - risico voor derden;
 - tussen de rijbaan en parallelvoorzieningen;
 - in de bochten;
 - bescherming van motorrijders.
- (p. 10.5) Toepassing en algemene ontwerpparameters afschermvoorzieningen op en onder kunstwerken.
- Calamiteitenbarriers;
- Rimobs;
- Fietsvalbeveiliging;
- Houten geleiderail (landelijke uitstraling);
- Stalen barriers;
- Betonnen barriers (incl. in het werk gestort);

- Eindcontrolelijst uit de BRL 9161/02 dient doorlopen en ondertekend te worden bij eindoplevering afschermvoorzieningen.

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.

In het kader van landelijke uitstraling, milieubelasting (minder zink uitloging) en CO₂-footprint kan een houten geleiderail worden overwogen. Deze moet wel voldoen aan de vereiste prestatieklasse, letselernst en werkende breedte zoals in de volgende paragrafen geëist wordt.

10.2. Primaire eisen op afschermvoorzieningen

10.2.1. 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, 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 10.1) geeft het percentage aan van het kerend vermogen per prestatieklasse ten opzichte van de zwaarste prestatieklasse (H4B).

Tabel 10.1 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 %

10.2.2. 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 ($ASI^7 < 1$) 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.

10.2.3. 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 10.2.

Tabel 10.2 Werkende breedte afschermvoorzieningen

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

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 (1,00 m of meer);
- middelstijf (0,50 t/m 1,00 m);
- stijf (minder dan 0,50 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 uitbuigingsruimte de voorkeur boven stijve constructies. Het is wel zaak de constructie zo ver mogelijk uit de kantstreep te plaatsen om de kans op een aanrijding te verkleinen. Normaal wordt een maat van circa 1,0 m vanaf binnenkant kantstreep aangehouden. Bij voorkeur dient rekening gehouden te worden met de vlucht- en bergingszone van 2.40 m.

10.2.4. Ontwerpparameters

- Uitbuiging begin- en eindpunt bij voorkeur onder een hoek van 3 graden over 24,00 m.
- Verankering aanbrengen bij beginpunt (niet bij eindpunt).

⁷ 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.

- 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.
- Bij toepassing van bermbeveiliging aan beide zijden van de hoofdrijbaan dient een minimale ruimte van 8.60m aanwezig te zijn tussen de geleideconstructies om hulpdiensten te laten passeren.

10.3. Toepassing en algemene ontwerpparameters afschermvoorzieningen in aardebaan

Het toepassen van afschermvoorzieningen in aardebaan langs de hoofdrijbaan 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, letselindex en de werkende breedte (zie paragraaf 10.2). Bij keuze van een concrete afschermvoorziening gelden de volgende afwegingen:

1. Allereerst dient aangetoond te worden dat het toepassen van de geldende obstakelvrije zone niet mogelijk is.
2. De letselindex dient zo laag mogelijk te zijn, $ASI < 1$ klasse A.
3. Een flexibele geleiderailconstructie verdient altijd de voorkeur boven een stijvere constructies.
4. Rekeninghoudend met de plaatsings situatie moet er aan de buitenkant ruimte zijn voor de uitbuiging van een (flexibele) constructie, de werkende breedte van de constructie dient zo groot mogelijk te worden gekozen.
5. Indien er te weinig ruimte beschikbaar is voor een flexibele constructie kan een stijvere constructie worden overwogen.
6. Bij het plaatsen van de afschermvoorziening dient bij voorkeur als objectafstand de breedte van de vlucht en bergingszone te worden gehanteerd. Bij onvoldoende ruimte geldt als minimale objectafstand 1.0 m.
7. In ontwerpen, bestekken en contracten dient altijd inzicht te worden verschaft in welke letselindex, welke prestatieklasse en welke werkende breedte geldt van de toegepaste constructie. Bijvoorbeeld A-N2-w5. Op deze wijze kan de aannemer altijd aantonen dat de geplaatste constructie voldoet aan de eisen.

Afschermvoorzieningen

De productspecificaties dienen aangetoond te worden met CE-productbladen.

Niet ieder object binnen de obstakelvrije zone is een botsgevaarlijk object. Onder (botsgevaarlijke) obstakels worden verstaan:

- Bomen, met een stamdiameter van meer dan 8 cm;
- Sloten en taluds (tenzij een aflopend talud steiler dan 1:3 en een oplopend talud steiler dan 1:2);
- Wegmeubilair zoals abri's, lichtmasten, VRI-, DRIS- en bewegwijzeringsmasten- en portalen (tenzij botsvriendelijk uitgevoerd met een specifieke constructie);
- Geluidsschermen (tenzij constructief zo uitgevoerd dat onderzijde als geleidende barrière is vormgegeven);
- Pilaren, poten en wanden van kunstwerken, zoals een viaduct;
- Gebouwen en bebouwing;
- Goten, banden en randen met een hoogteverschil van meer dan 7 cm t.o.v. de weg.

Daarnaast wordt onderscheid gemaakt tussen "puntobjecten" en "lijnobjecten" in de berm.

Punt-objecten zijn niet-continue objecten langs de weg, zoals lichtmasten, abri's, een pijler van een viaduct, bewegwijzeringsmast, een staander van een portaal een woning of een ander gebouw.

Lijnobjecten zijn elementen die over enige afstand continu langs de weg aanwezig zijn. Veel voorkomende lijn-objecten zijn sloten, taluds (opgaand of neergaand) en bomenrijen. In veel gevallen zijn dit botsgevaarlijke objecten die in beginsel niet in de obstakelvrije zone mogen voorkomen.

Objecten in de berm worden zoveel als mogelijk botsvriendelijk c.q. botsveilig uitgevoerd. Dit betekent dusdanige uitvoering dat bij een aanrijding geen groot risico op letsel ontstaat. Lichtmasten dienen door middel van een afschuifconstructie botsvriendelijk te zijn uitgevoerd. Abri's moeten een dusdanige constructie hebben dat deze botsveilig zijn. Verkeersborden, hectometerbordjes en reflectorpaaltjes gelden niet als botsgevaarlijke objecten.

Botsgevaarlijke puntobjecten, zoals pilaren van een viaduct, een gebouw of een staander van een groot portaal worden altijd beveiligd door middel van geleiderail. Het betreft dan beveiliging over korte afstand, door middel van een geleiderail die moet voldoen aan de geldende normen (NEN).

In paragraaf 10.4 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 A.

10.4. 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 botsobstakels en bomen;
- (3) In de bochten.

b) Wegens risico voor derden

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

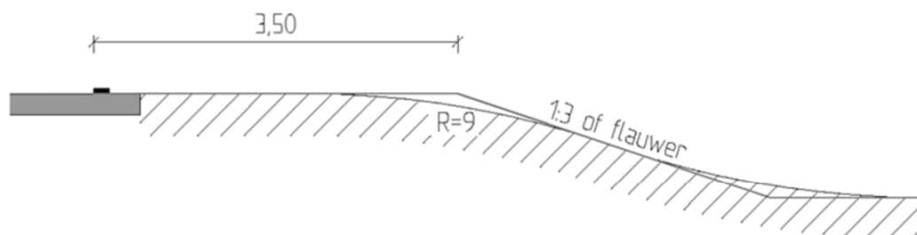
c) Aanvullende elementen afschermvoorzieningen

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

10.4.1. Afschermvoorziening langs taluds en oppervlaktewater langs rijbaan

Berm sloten en opgaande taluds vormen doorgaande lijnobjecten in de buitenberm van provinciale wegen, die in bepaalde gevallen als botsgevaarlijk obstakel moeten worden beschouwd. Dit is het geval als het neergaande talud steiler is dan 1:3 en het opgaande talud steiler dan 1:2. Een voorbeeld van het neergaande talud is in figuur 10.1 weergegeven. Indien er een grote straal in de taludafronding wordt toegepast en het talud minimaal voldoet aan de voorwaarden, vormt het geen gevarenczone en is er dus geen fysieke afschermvoorziening nodig.

Het uitgangspunt is dan dat een steil talud niet binnen de obstakelvrije zone mag liggen. Voor nieuwbouwsituaties geldt ook ten aanzien van het dwarsprofiel en de aanleg van sloten en taluds dat deze conform de geldende richtlijnen worden aangelegd.



Figuur 10.1 Model voor een veilig neergaand talud

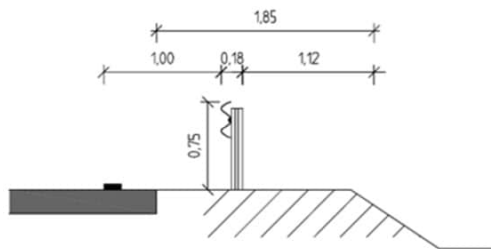
Bestaande situaties met een te smal dwarsprofiel en een talud in de obstakelvrije zone zijn aanleiding om maatregelen te onderzoeken.

- Geleiderail kan een sloot of watergang afschermen. Wat eerder is geschreven over afscherming van bomen geldt ook voor sloten of watergangen; namelijk dat dit vaak zal leiden tot verlies van de vlucht- en bergingszone. Er is daarom, op basis van de mogelijkheden en gevolgen,

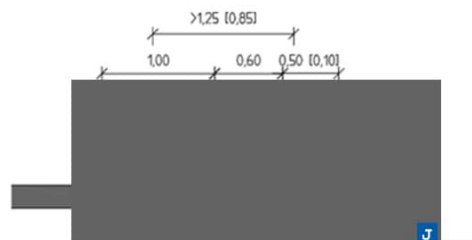
een integrale afweging nodig voor het toepassen van geleiderail. Relevante aspecten daarin zijn: aanwezigheid van kabels en leidingen, gevolgen voor de vlucht- en bergingszone, kosten, gevolgen voor beheer en onderhoud, ruimtelijke kwaliteit en ongevalsrisico. De richting van de weg (bocht of rechtstand) en de afstand tussen weg en talud, bepalen of er sprake is van een verhoogd ongevalsrisico.

- Indien een sloot of watergang binnen de obstakelvrije zone ligt en een waterdiepte heeft van meer dan 1 meter, geldt (naast het risico dat samenhangt met het talud als obstakel) ook het gevaar van verdrinking voor inzittenden. Dit dient als extra, zwaarwegend, argument te worden meegenomen in een afweging over mogelijke afschermingsmaatregelen.
- Structurele verbetering van de functionaliteit en verkeersveiligheid van de weg kan worden bereikt door verbreding van het dwarsprofiel van de weg. Door verbreding van het profiel kan de inrichting van de weg in overeenstemming met geldende richtlijnen worden gebracht en kunnen sloten buiten de obstakelvrije zone worden aangelegd.

Indien afschermvoorzieningen moeten worden toegepast geven figuren 10.2 en 10.3 de mogelijke maatvoering bij een flexibele en een stijve geleiderail.



Figuur 10.2 Voorkeursmodel bij steile taluds / oppervlaktewater (flexibele constructie), prestatieklasse N1, werkende breedte- W4, 1,3 m



Figuur 10.3 Stijvere eenzijdige constructie bij zeer weinig uitbuigingsruimte, prestatieklasse N2, werkende breedte- W3, 1,0 m

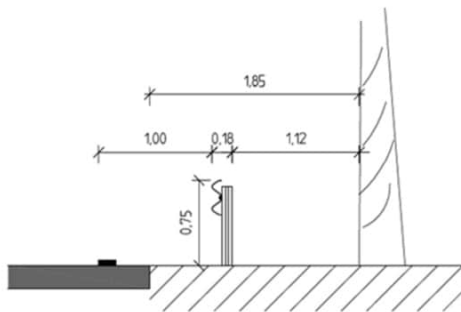
10.4.2. Afschermvoorziening bij botsobstakels en bomen

Onder botsobstakels vallen o.a. masten van DRIP's, bewegwijzering en camera's etc.. Bomen met een diameter van meer dan 0,08 m dienen te worden gezien als hard botsobstakel.

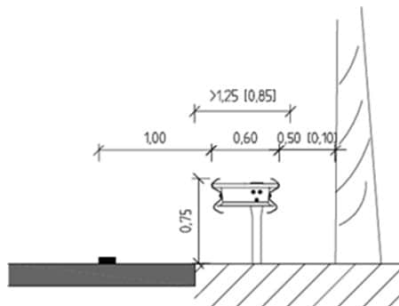
Als er binnen de obstakelvrije zone van de hoofdrijbaan botsobstakels voorkomen, dient op basis van een integrale afweging te worden bepaald of deze verwijderd kunnen worden. Indien dit niet mogelijk is, moet worden overwogen de obstakels af te schermen door een afschermvoorziening toe te passen, die 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. In zo'n geval kan een obstakel beveiligiger worden overwogen.

Zie hiervoor de figuren 10.4 en 10.5.



Figuur 10.4 Voorkeursmodel bij bomen en andere bots-obstakels (flexibele constructie) prestatieklasse N1, werkende breedte- W4, 1,3 m



Figuur 10.5 Alternatief model bij bomen en andere botsobstakels (stijve eenzijdige constructie) prestatieklasse N2, werkende breedte- W3, 1,0 m

Bij solitaire botsobstakels kan een rimob of obstakelbeveiliger worden overwogen, zie figuur 10.6.



Figuur 10.6 Twee praktijkvoorbeelden: Links een rimob P-110 en rechts een obstakelbeveiliger Primus 2a (letselindex A, prestatieklasse N2 en werkende breedte w4)

10.4.3. Keuzes ten aanzien van bomen

Bomen in de obstakelvrije zone leiden tot een verhoogd ongevalsrisico. Anderzijds hebben bomen landschappelijke, ecologische, cultuurhistorische en belevingswaarde. De provincie heeft de volgende keuzes gemaakt ten aanzien van bomen in de obstakelvrije zone.

De provincie gaat uit van een gefaseerde implementatie. Als er geen andere aanleiding is, worden bomen pas gekapt als dat nodig is met het oog op het einde van de levensduur of vanwege infrastructurele werken of ruimtelijke ontwikkelingen. De aanwezigheid van bomen binnen de obstakelvrije zone vormt op zichzelf geen aanleiding voor grootschalige bomenkap. De provincie conformeert zich daarmee wel aan de uitgangspunten voor een Duurzaam Veilige inrichting van haar wegennet, maar kiest op deze manier voor een gefaseerde invoering die recht doet aan de waarde van bomen in het landschap en de ecologische waarde en aan het gegeven dat het tientallen jaren duurt voor een boom is volgroeid.

Keuzes:

- Als het niet veilig is dat bomen blijven staan omdat ze het einde van hun levensduur hebben bereikt, worden ze gekapt.
- Ten behoeve van ruimtelijke e/o infrastructurele ontwikkelingen kan bomenkap onvermijdelijk zijn en bomenkap is dan toegestaan.
- Het uitgangspunt is dat voor iedere gepakte boom een boom wordt terug geplant. Dat hoeft niet op dezelfde plek.
- Er mag geen herplant plaatsvinden binnen de obstakelvrije zone.
- In geval van bomenkap en herplant dient een integraal Groenplan te worden opgesteld waarin wordt onderbouwd waar en hoe wordt gekapt en wordt herplant, inclusief fasering en rekening houdend met landschappelijke inpassing en ecologische aspecten.

Afschermvoorzieningen

- In geval van grootschalige reconstructie of nieuwbouw dient er eveneens een integraal plan voor de landschappelijke inpassing en de mogelijke aanplant van bomen te worden opgesteld.
- De aanwezigheid van bomen binnen de obstakelvrije zone kan wel aanleiding vormen voor bomenkap (of afschermen, zie verder) als de huidige situatie leidt tot een specifiek verkeersveiligheidsknelpunt of verhoogd ongevalsrisico. Dit kan optreden in een krappe bocht of in het geval een boom het zicht ontneeft en daarmee oorzaak is van een onveilige situatie of in het geval de boom op zeer korte afstand van de weg staat.
- Indien sprake van een te smal profiel om bomen in te passen terwijl dit wel gewenst is, kan een structurele oplossing liggen in de verbreding van het profiel middels grondaankoop.
- Als bomen niet meer passen binnen het profiel en op basis van het advies voor de landschappelijke inpassing het uitgangspunt is dat langs de weg een groenstructuur aanwezig is, kan groen worden toegepast dat niet als botsgevaarlijk obstakel geldt en binnen de obstakelvrije zone kan worden geplant. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van struweel/bossage of een haag.
- Het verlagen van de maximumsnelheid op provinciale wegen, alleen om reden dat langs de weg bomen in de obstakelvrije zone staan, is niet aan de orde.

Afschermen van bomen met geleiderail.

- Afschermen van bomen wordt als mogelijkheid gezien indien het afscherming over beperkte afstand betreft (een beperkt aantal bomen) en indien daar een noodzaak voor is in die zin dat sprake is van een verhoogd ongevalsrisico.
- Afscherming van bomen in de obstakelvrije zone, over grotere lengte (laanbeplanting) wordt niet toegepast als er geen sprake is van een specifiek, verhoogd ongevalsrisico (anders dan dat de bomen in de obstakelvrije zone staan). Het afschermen van bomen zal leiden tot een lager letselongeval bij een aanrijding, maar heeft in de meeste gevallen ook negatieve gevolgen op de beschikbaarheid, veiligheid en instandhouding van de weg.

10.4.4. 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.

10.4.5. Afschermvoorziening in berm hoofdrijbaan en (brom)fietspad/ parallelweg

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

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

- beperkte afstand tussen de rijbaan en het (brom)fietspad. Minimaal is 1,50 m + de constructiebreedte van een afschermvoorziening nodig. Dat vanwege de minimale afstanden om een afschermvoorziening toe te passen:
 - 1,00 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 (brom)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 (brom)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);
- fietsbeugel valbeveiliging.

10.4.6. Bescherming van de fietsers

Voor een praktijkvoorbeeld van een fietsvriendelijke afschermvoorziening zie figuur 10.7. De scherpe randen van de achterkant van de geleiderail aan de zijde van het (brom)fietspad zijn hier afgeschermd door een platte beschermplaat. Staanders die zich binnen de obstakelvrije zone van het fietspad bevinden dienen afgeschermd te worden door middel van een platte beschermplaat.



Figuur 10.7 Een praktijkvoorbeeld van een geleiderail met fietsersbeschermplaat tussen de hoofdrijbaan en het (brom)fietspad

10.4.7. Bescherming voor motorrijders

De afschermvoorzieningen conform NEN-EN 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 10.8). Deze maatregelen dienen te worden toegepast in de buitenbochten met verhoogd ongevalsrisico 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 10.8 'Motorvriendelijke' geleiderail in de buitenbocht

10.5. Afschermvoorziening op en onder kunstwerken

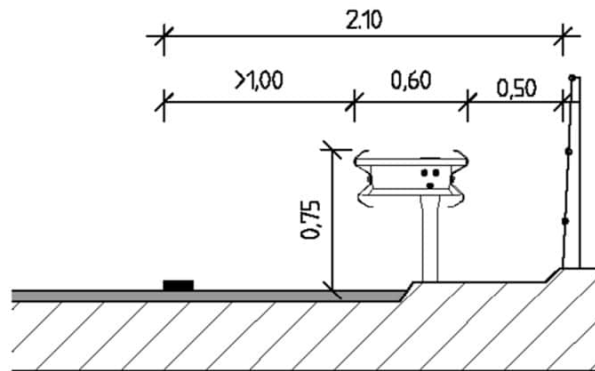
Op kunstwerken dient een afschermvoorziening te worden toegepast op de rand van het kunstwerk, langs (tunnel)wanden, ter plaatse van de kolommen, in de middenbermen op kunstwerken en in de tussenbermen op kunstwerken.

Voor de afschermvoorzieningen op kunstwerken, is een prestatieklasse H2 vereist.

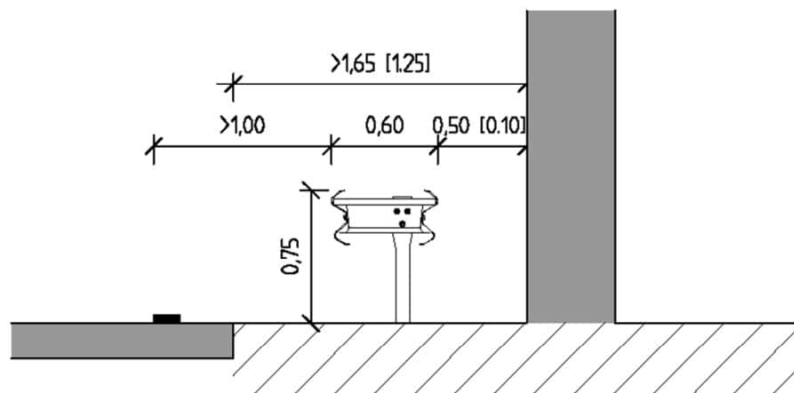
Ter plaatse van de kunstwerkrand heeft een stijve geleiderailconstructie de voorkeur in verband met het hoogteverschil. De objectafstand bedraagt minimaal 1,00 m vanuit de binnenkant kantstreep, de uitbuigingruimte aan de achterzijde bedraagt 0,50 m aangezien deze ruimte ook wordt gebruikt als inspectiepad. Op de kunstwerkrand, achter het inspectiepad dient een leuning te worden toegepast, zie figuur 10.9.

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 10.10 en 10.11.

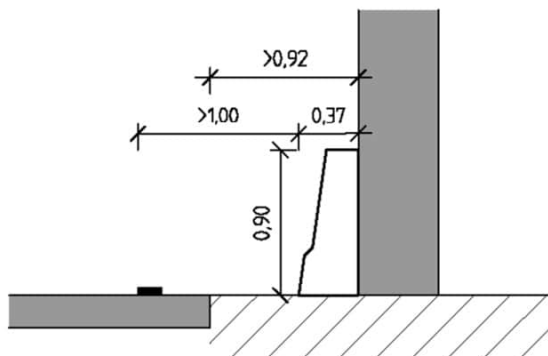
Verder zijn in hoofdstuk 21 diverse varianten van verkeerskundige inpassing van afschermvoorzieningen op en onder kunstwerken opgenomen.



Figuur 10.9 Voorkeursmodel kunstwerkrand (stijve constructie)



Figuur 10.10 Voorkeursmodel bij kolommen en wanden (stijve constructie)



Figuur 10.11 Alternatief model bij kolommen en wanden (stepbarrier)

11. Enkelstrooksrotonde

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 126 Eenheid in rotondes;
- CROW publicatie 126a Fietsoversteken op rotondes;
- CROW publicatie 315a Basissenmerken kruispunten en rotondes;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 320 LZV's op het onderliggend wegennet 2013;
- CROW publicatie 207, Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015;
- CROW publicatie 322 Richtlijn Bewegwijzering 2014.

11.1.2. 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 C.

11.1.3. Programma van eisen

Voor het ontwerp van een enkelstrooksrotonde is een standaardtekening beschikbaar, zie tekening H011 in de tekeningenmap, 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 met een rechtstand van minimaal 15 meter voor de buitenstraal van de rotonde.
- 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 altijd flauwer dan 1:25.
- De aansluitboog van de toerit heeft een straal van 12 m en van de afrit 15 m.

Rotondediameter:

- De provinciale standaardmaat voor de buitenstraal van de rijbaan R_{buiten} bedraagt 18,70 m (rijdt prettiger voor vrachtverkeer en openbaar vervoer dan CROW voorkeursmaat van 18.0m) bij een binnenstraal R_{binnen} van 13,50 m. Deze stralen dienen groter te worden gekozen wanneer de takken niet met een onderlinge hoek van 180° of 90° aansluiten.
- 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 op 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 rotondediameter - 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:

- De inrichting, het gebruik en verandering van middeneilanden mag de verkeersveiligheid niet nadelig beïnvloeden.
- Om de fysieke aanwezigheid van de rotonde te benadrukken voor het naderende verkeer moeten zogenaamde rotondeportalen D01_BB12r worden geplaatst in de zichtlijn van de automobilist.
- In het verlengde van de aanrijrichting van de aansluitende takken mogen geen harde obstakels of niet-weggebonden voorwerpen voorkomen, daarbuiten (vaak een klein oppervlak in het centrum van de rotonde) is een hard obstakel (bijvoorbeeld een kunstvoorwerp) 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.
- Bepanting en niet-weggebonden voorwerpen mogen het zicht op verkeerstekens of bewegwijzering niet ontnemen.
- De gewenste zichtafstand voor bestuurders die voorrang moeten verlenen dient 35 m te bedragen (1,5 sec. oriëntatietijd/beslistijd + 2 sec. manoeuvreerruimte = 3,5 sec. x 10m/s)
- Bij geval van twijfel, dienen de zichtafstanden visueel inzichtelijk te worden gemaakt en ter goedkeuring voorgelegd te worden aan de Provincie.
- Afwijkingen van bovenstaande eis kunnen bij uitzondering worden geaccepteerd, bijvoorbeeld voor het aanbrengen van kunstvoorwerpen op het middeneiland. Hiervoor dient een inrichtingsplan te worden ingediend waarin de afweging wordt gemaakt tussen de inrichting versus het zicht en de verkeerveiligheid op de rotonde.
- Wanneer het middeneiland door derden wordt ingericht, moet altijd een inrichtingsplan ter goedkeuring voorgelegd worden aan de provincie en tevens een ontheffing op grond van de Omgevingsverordening Zuid-Holland worden aangevraagd.

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 126 Eenheid in rotondes;
- CROW publicatie 315a Basissenmerken kruispunten en rotondes;
- 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 van enkelstrooksrotondes.

Kantmarkering:

Ter plaatse van een rotonde wordt de kantmarkering doorgetrokken.

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

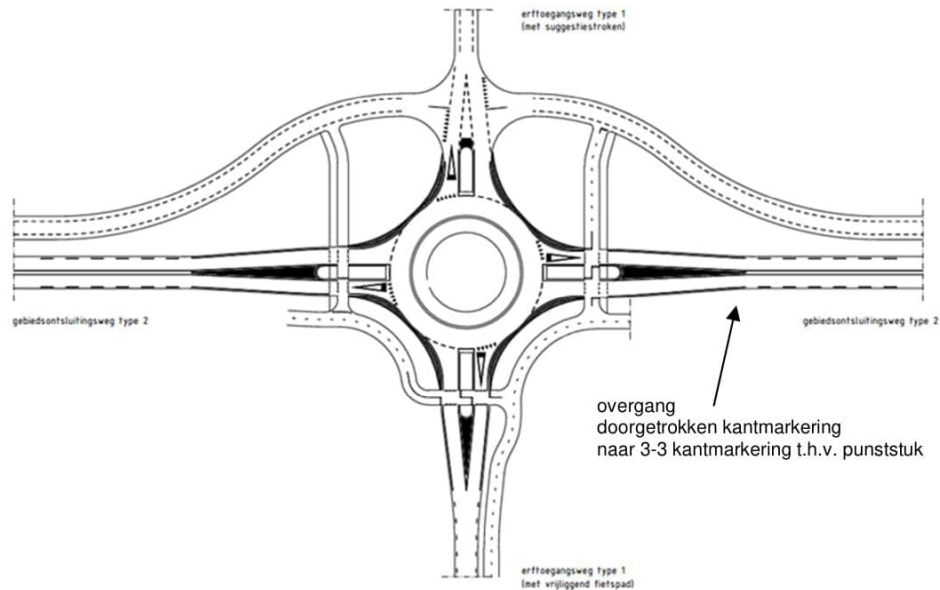
- Het begin van het puntstuk;
- Wanneer het puntstuk op meer dan 100 m voor het middelpunt van het kruispunt ligt dan wordt 100 m voor het middelpunt van het kruispunt als beginpunt toegepast.

Voorbij het kruispunt eindigt de doorgetrokken kantmarkering bij:

Enkelstrooksrotonde

- Ter hoogte van begin doorgetrokken kantmarkering in tegenrichting.

In figuur 11.1 is de belijning op een enkelstrooksrotonde weergegeven.



Figuur 11.1 Belijning enkelstrooksrotonde

11.3. Capaciteit

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

11.3.1. Referentiekader

- CROW publicatie 126 Eenheid in rotondes;
- CROW publicatie 315a Basiskennmerken kruispunten en rotondes;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen.

11.3.2. 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.

11.4. Materiaalgebruik

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

11.4.1. Referentiekader

- CROW publicatie 126 Eenheid in rotondes;
- CROW publicatie 126a Fietsoversteken op rotondes;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen.

11.4.2. Aandachtspunten

- Overrijdbaarheid door zwaar verkeer.
- Bij toepassing basaltblokken dient overwogen te worden om prefab-elementen toe te passen ter voorkoming doorgroei onkruid.

11.4.3. 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.
- Tussen het fietspad en voetpad wordt band toegepast, het voetpad ligt hoger dan het fietspad. Toepassen gazonband, 100x200 mm kwartrond, of rws-band 110/220 x 250 mm. Bij oversteken verlaagde band toepassen.
- 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).
- Zoveel mogelijk gebruik maken van prefab met grote elementen zodat er minder kans op onkruid is. Indien dit niet mogelijk is, voegen dichtmaken.

Basaltonblokken of functioneel vergelijkbare oplossingen:

- Basalton betonzuilen, hoogte 150 mm.
- Basaltonblokken toepassen bij overrijdbaar gedeelte (binnenring) van een rotonde en in de oksels van bochten.
- Basaltonblokken (op gelijke hoogte) tegen rammelstrookbanden stellen en aanbrengen op laag zandcement van minimaal 100 mm op de funderingslaag. Afstrooien en inwassen met zandcement.
- Indien gewenst kunnen de basaltonblokken ongelijk worden gesteld om het verkeer te remmen. Let hierbij op geluidsoverlast, ter plaatse van bebouwing is deze optie niet inpasbaar.
- 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 basaltblokken of printbeton.
- Het toepassen van betonstraatsteen in de rammelstrook/ middeneiland is niet toegestaan.
- De begrenzing tussen de basalt en de berm wordt uitgevoerd in rws-band die 0,12 m boven de basalt 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 of gelijkwaardig in printbeton.
- Het toepassen van betonstraatsteen in de rammelstrook/middeneiland is niet toegestaan.
- 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.

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 126 Eenheid in rotondes;
- CROW publicatie 126a Fietsoversteken op rotondes;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 – Gebiedsontsluitingswegen.

11.5.2. Aandachtspunten

- In de oksels van de rotonde mag het zicht niet beperkt worden i.v.m. het zicht op de fietsoversteek en eventueel aanwezige kinderen. De maximale hoogte van beplanting en aanwezige objecten is 0.20m.
- Wanneer fietsers uit de voorrang zijn, wordt de fietsoversteek gemarkeerd door middel van kanalisatiestrepen.

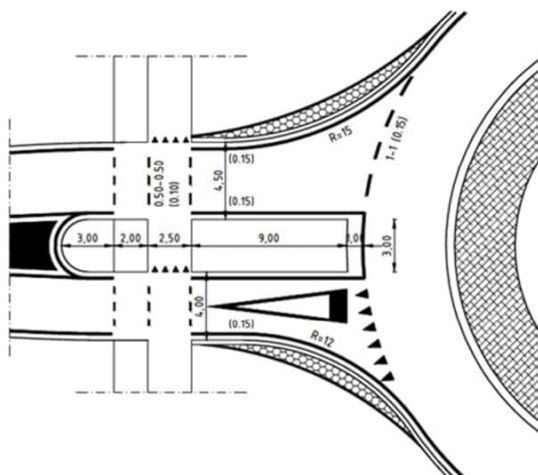
11.5.3. Programma van eisen

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 (brom)fietspad rijden;
- er sprake is van een relatief hoog percentage vrachtverkeer;
- het (brom)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 11.2 in de vormgeving van de fietsoversteek weergegeven.



Figuur 11.2 Fiets,- voetgangersoversteek bij een enkelstrooksrotonde

11.6. Voetgangersoversteek

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

11.6.1. Referentiekader

- CROW publicatie 126 Eenheid in rotondes;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen.

11.6.2. Programma van eisen

- Wanneer er voetgangersoversteken aanwezig zijn, dient in de oksels van de rotonde het zicht niet beperkt te worden i.v.m. het zicht op de voetgangersoversteken en eventueel aanwezige kinderen. De maximale hoogte van beplanting en aanwezige objecten is 0.20m.
- De voetgangersoversteek wordt uitgevoerd door middel van kanalisatiestepen. Bij een oversteek dienen verlaagde banden te worden toegepast.

12. Turborotonde

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 257, Turborotondes;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 315a Basissenmerken kruispunten en rotondes;
- CROW publicatie 207, Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015;
- CROW publicatie 320 LZV's op het onderliggend wegennet 2013.

12.1.2. 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 C.
- De turborotonde moet worden voorzien van een objectcamera om de afwikkeling van het verkeer op afstand te kunnen monitoren.

12.1.3. Programma van eisen

Voor het ontwerp van een turborotonde is een standaardtekening beschikbaar, zie tekening H012 in de tekeningenmap, 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.
- Op een turborotonde mogen maximaal 4 takken aansluiten.

Rotondediameter:

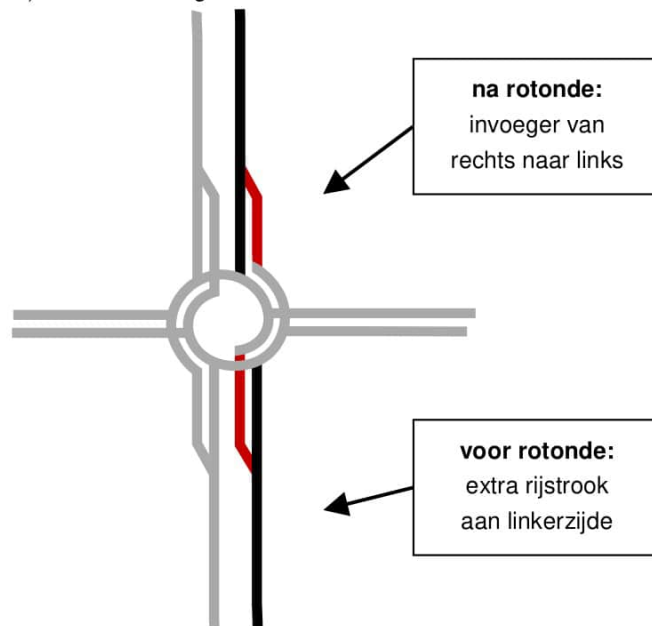
- De rotondediameter dient in samenhang met de rijstrookbreedtes zodanig gekozen te worden, dat de conflictsnelheid van personenauto's ter plaatse van zijtakken, fietsoversteek en voetgangersoversteek kleiner is dan 42 km/h. Er moet een toets op de doorrijnsnelheid per rijstrook worden uitgevoerd, conform 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 42 km/h moet, in nader overleg met DBI, 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 12.1.



Figuur 12.1 In- en uitvoegen bij turborotonde

- Bij een zware rechtsafstroom kan het een oplossing zijn om de toeleidende tak in de linkerrijstrook uit te laten komen. Dit dient per situatie onderzocht en aangetoond te worden. 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:

- De inrichting, het gebruik en verandering van middeneilanden mag de verkeersveiligheid niet nadelig beïnvloeden.
- Om het zicht op de veelheid van verkeerstromen enigszins te vereenvoudigen wordt het doorzicht op de turborotonde beperkt door het plaatsen van zogenaamde rotondeportalen model D01_BB12r. Deze moeten worden geplaatst in de zichtlijn van de automobilist. Door het plaatsen van de rotondeportalen wordt tevens de ligging van de rotonde geaccentueerd voor het naderende verkeer.
- In het verlengde van de aanrijrichting van de aansluitende takken mogen geen harde obstakels of niet-weggebonden voorwerpen voorkomen, daarbuiten (vaak een klein oppervlak in het centrum van de rotonde) is een hard obstakel (bijvoorbeeld een kunstvoorwerp) 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.
- Beplanting en niet-weggebonden voorwerpen mogen het zicht op verkeerstekens of bewegwijzering niet ontnemen.
- De gewenste zichtafstand voor bestuurders die voorrang moeten verlenen dient 35 m te bedragen (1,5 sec. oriëntatietijd/beslistijd + 2 sec. manoeuvreerruimte = 3,5 sec. x 10m/s)
- Bij geval van twijfel, dienen de zichtafstanden visueel inzichtelijk te worden gemaakt en ter goedkeuring voorgelegd te worden aan de Provincie.
- Afwijkingen van bovenstaande eis kunnen bij uitzondering worden geaccepteerd, bijvoorbeeld voor het aanbrengen van kunstvoorwerpen op het middeneiland. Hiervoor dient een inrichtingsplan te worden ingediend waarin de afweging wordt gemaakt tussen de inrichting versus het zicht en de verkeerveiligheid op de rotonde.
- Wanneer het middeneiland door derden wordt ingericht, moet altijd een inrichtingsplan ter goedkeuring voorgelegd worden aan de provincie en tevens

een ontheffing op grond van de Omgevingsverordening Zuid-Holland worden aangevraagd.

12.2. Fietsoversteek

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

12.2.1. Referentiekader

- CROW publicatie 257 Turborotondes;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen.

12.2.2. Aandachtspunten

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

12.2.3. 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. Hierbij dient uitgegaan te worden van onderstaande tabel.

Tabel 12.1 Vormgeving fietsoversteek turborotonde

Aantal rijstroken		Nieuwbouw	Reconstructie van 1str rotonde, voorrangskrp of VRI naar een turbo of uitbreiding bestaande turborotonde	Bestaande situatie turbo bij grootschalig trajectaanpak.
toerit	afrit			
1	1	Gelijkvloerse voorziening toegestaan.	Gelijkvloerse voorziening toegestaan (tenzij fietstunnel aanwezig)	Gelijkvloerse voorziening toegestaan (tenzij fietstunnel aanwezig)
2	1	Ongelijkvloerse voorziening uitgangspunt bij plus- of hoofd fietsroute. Andere situaties: ongelijkvloers overwegen.	Ongelijkvloerse voorziening uitgangspunt bij plus- of hoofd fietsroute*. Andere situaties: ongelijkvloers overwegen.	Ongelijkvloerse voorziening overwegen bij plus- of hoofd fietsroute
1	2	Ongelijkvloerse voorziening.	Ongelijkvloerse voorziening.	Ongelijkvloerse voorziening overwegen bij een plus- of hoofd fietsroute
2	2	Ongelijkvloerse voorziening.	Ongelijkvloerse voorziening.	Ongelijkvloerse voorziening overwegen
3 of meer	1	Ongelijkvloerse voorziening (gelijkvloerse fietsoversteek is nooit toegestaan.)	Ongelijkvloerse voorziening (gelijkvloerse fietsoversteek is nooit toegestaan.)	Ongelijkvloerse voorziening (gelijkvloerse fietsoversteek is nooit toegestaan.)
1	3 of meer	Ongelijkvloerse voorziening (gelijkvloerse fietsoversteek is nooit toegestaan.)	Ongelijkvloerse voorziening (gelijkvloerse fietsoversteek is nooit toegestaan.)	Ongelijkvloerse voorziening (gelijkvloerse fietsoversteek is nooit toegestaan.)

* Als blijkt dat de conflictsnelheid ter hoogte van een fietsoversteek hoger is dan 42 km/h, dan dient er in overleg met DBI een ongelijkvloerse fietsoversteek te worden overwogen.

** Zie netwerkanalyse fiets op http://staatvan.zuid-holland.nl/Paginas/Cijfers%20en%20kaarten/Kaarten/Telvakken_fiets.aspx

- In de tekeningenmap, tekening H012-2 is een voorbeeld voor een fietstunnel opgenomen.
- Bij gelijkvloerse oversteken van 2 rijstroken op de toe- of afrit conform tabel gelden de volgende eisen:
 - In de middengeleider wordt een chicane (asverspringing naar rechts) in het (brom)fietspad aangebracht;
 - Als er geen ruimte is om een middengeleider met een chicane toe te passen dan moet het (brom)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.
- In de oksels van de rotonde mag het zicht niet beperkt worden i.v.m. het zicht op de fietsoversteken en eventueel aanwezige kinderen. De maximale hoogte van beplanting en aanwezige objecten is 0.20m. Indien een voetgangersoversteek aanwezig is, geldt dezelfde eis.
- Voertuigen moeten 3,5 seconden zichtbaar zijn, waarvoor op de toerit een zichtafstand van 50 m nodig is en richting rotonde 35 m.
- Het is niet toegestaan om een extra middengeleider voor fietsers tussen de 2 afvoerende rijstroken van een tak van een turborotonde toe te passen. Dit geldt ook voor 2 toeritstroken.

12.3. Belijning

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

12.3.1. Referentiekader

- CROW publicatie 257, Turborotondes;
- CROW publicatie 207, Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015.

12.3.2. 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.

Turborotonde

- 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.

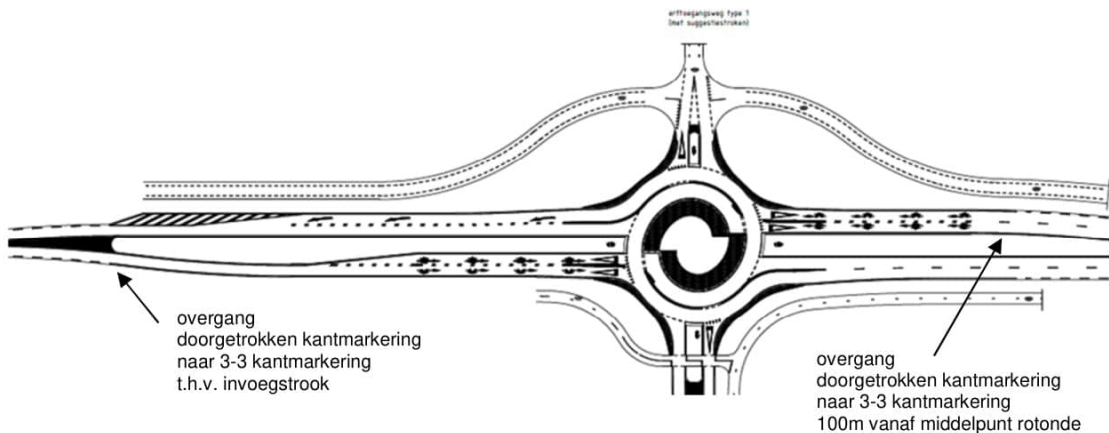
Voor de rijstrook/rijstroken naar het kruispunt toe begint de doorgetrokken kantmarkering bij:

- Het begin van de voorsorteer-/opstelstroken;
- Het begin van het puntstuk;
- Wanneer er geen puntstuk aanwezig is 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; In dit geval moet de overgang op de rijstrook richting het kruispunt verplaatst worden naar dezelfde locatie;
- Ter hoogte van begin doorgetrokken kantmarkering in tegenrichting.

De juiste markering voor een turborotonde is weergegeven in figuur 12.2 en op tekening H012-1.



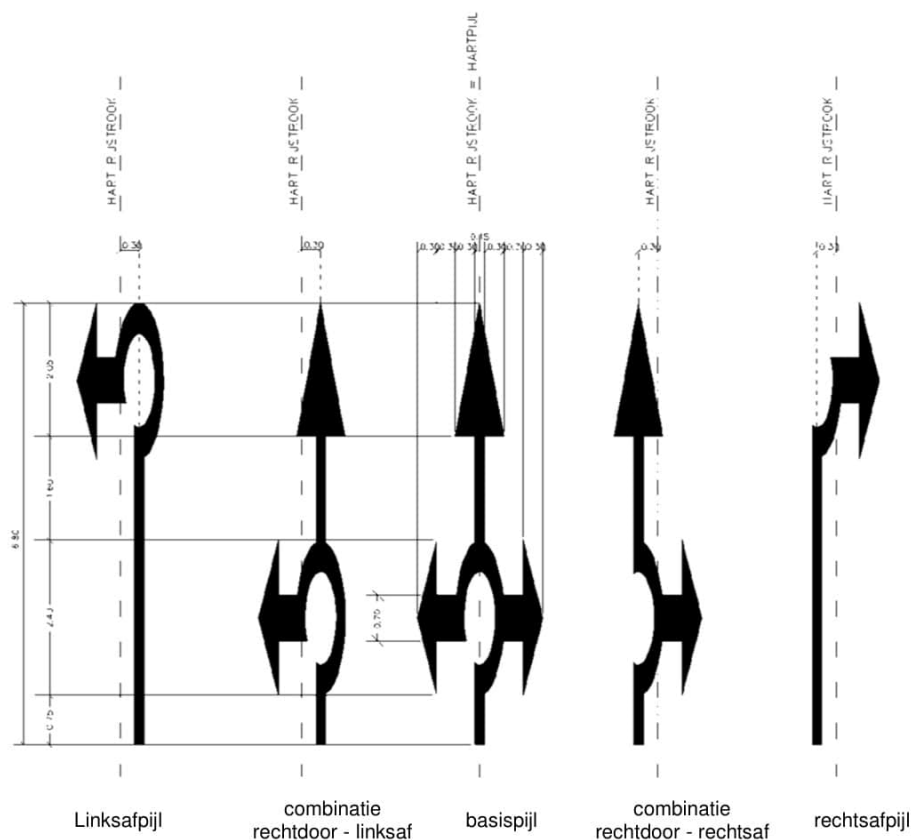
Figuur 12.2 Markering turborotonde

Pijlmarkering:

- Het wegdek van de aanvoertakken moet altijd voorzien zijn van rotondepijlmarkering, ook als er bewegwijzering moet worden aangebracht (figuur 12.3). 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, per situatie te bepalen aantal noodzakelijk.

- 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 12.3 Rotondepijlmarkeringen

12.4. Bebording

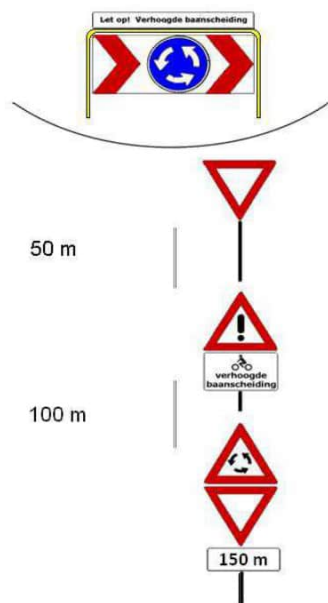
De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

12.4.1. Referentiekader

- CROW publicatie 257, Turborotondes;
- CROW publicatie 207, Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015;
- CROW publicatie 322 Richtlijn Bewegwijzering 2014;
- Reglement verkeersregels en verkeerstekens (RVV) 1990.

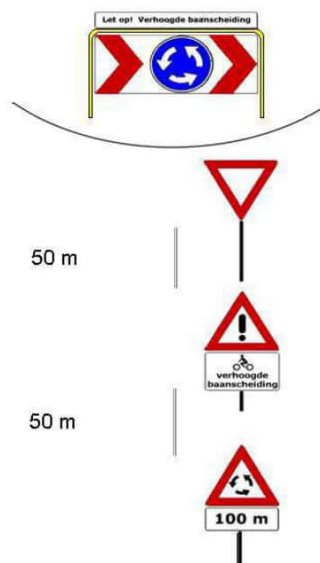
12.4.2. Programma van eisen

- 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 op de overrijdbare scheidingen worden geattendeerd.
- De onderlinge afstand tussen de bebording voor de rotonde is te vinden in afbeelding 12.4 en 12.5.



Figuur 12.4

Bebording rotonde op 80 km/h weg



Figuur 12.5

Bebording rotonde op 50 km/h weg



Figuur 12.6
Wegwijzers boven de rijbaan



Figuur 12.7
Wegwijzer naast de rijbaan

Bewegwijzering:

- Besliswijzers worden in de verkeersgeleiders van de aansluitende takken geplaatst.
- De pijlen op rijstrookborden, voorsorteerborden en het wegdek komen zoveel mogelijk met elkaar overeen.

12.5. Capaciteit

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

12.5.1. Referentiekader

- CROW publicatie 257 Turborotondes;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen.

12.5.2. 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.

Turborotonde

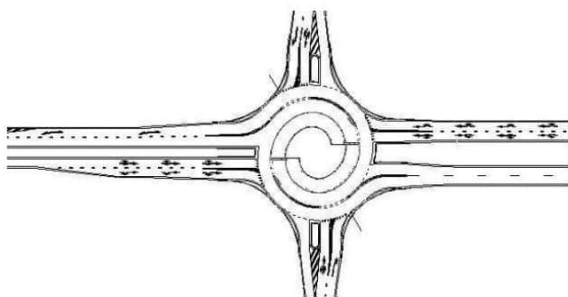
Indien bij gebruik van de meerstrooksrotondeverkenner een verzadigingsgraad van 70% of meer wordt berekend, dient ook aanvullend met een microsimulatiemodel aangetoond worden dat het verkeer 15 jaar na aanleg goed wordt afgewikkeld.

Varianten turborotondes (zie tabel 12.2):

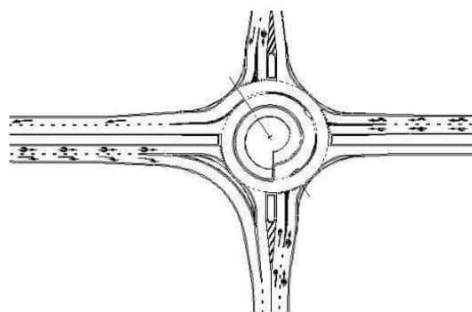
Indien uit de capaciteitsberekening blijkt dat een spiraal-, rotor- of sterrotonde noodzakelijk is dan dient de kruispuntvorm opnieuw overwogen te worden, aangezien deze rotondevormen door de provincie niet worden toegepast. De voorkeur gaat in dat geval uit naar het toepassen van een turborotonde met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

Tabel 12.2 Varianten turborotondes

Variant	Figuur	Hoofdtakken	Zijtakken
Turborotonde	12.8	Dubbelstrooks toeritten	Dubbelstrooks toeritten
		Dubbelstrooks afritten	Enkelstrooks afritten
Knierotonde	12.9	Dubbelstrooks toeritten	Dubbelstrooks toeritten
		Haaks op elkaar staande dubbelstrooks afritten	Haaks op elkaar staande enkelstrooks afritten
Eirotonde	12.10	Dubbelstrooks toeritten	Enkelstrooks toeritten
		Dubbelstrooks afritten	Enkelstrooks afritten



Figuur 12.8
Turborotonde



Figuur 12.9
Knierotonde



Objectcamera

De turborotonde 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.

12.6. Materiaalgebruik

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

12.6.1. Referentiekader

- CROW publicatie 257 Turborotondes;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015;
- Aanpak Duurzaam GWW.

12.6.2. 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.
- Tussen het fietspad en voetpad wordt band toegepast, het voetpad ligt hoger dan het fietspad. Toepassen gazonband, 100x200 mm kwartrond, of rws-band 110/220 x 250 mm. Bij oversteken verlaagde band toepassen.
- 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 of functioneel vergelijkbare oplossingen:

- Basalton betonzuilen, hoogte 150 mm.
- Basaltonblokken toepassen bij overrijdbaar gedeelte (binnenring) van een rotonde en in de oksels van bochten.
- Basaltonblokken (op gelijke hoogte) tegen rammelstrookbanden stellen en aanbrengen op laag zandcement van minimaal 100 mm op de funderingslaag. Afstrooien en inwassen met zandcement.
- Indien gewenst kunnen de basaltonblokken ongelijk worden gesteld om het verkeer te remmen. Let hierbij op geluidsoverlast, ter plaatse van bebouwing is deze optie niet inpasbaar.
- 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 rotoneblokken worden rotondebanden aangebracht. Deze banden hebben een lengte van minimaal 2,00 m en een breedte van circa 0,40 m.

Scheidingsbanden (Tekening H012-1 in De tekeningenmap):

- 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 basaltblokken, conform figuur 34 van de CROW publicatie 257;
- De begrenzing tussen de basalt en de berm wordt uitgevoerd in rws-band die 0,12 m boven de basalt 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 of gelijkwaardig in printbeton..
- 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.

13. Geregeld turboplein

13.1. Vormgeving

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

13.1.1. Referentiekader

- CROW-publicatie 257 Turborotondes, CROW;
- Toepassing geregelde turbopleinen, april DBI, 2008, opvraagbaar bij PZH;
- Evaluatie geregelde turbopleinen, TNO, maart 2008, opvraagbaar bij PZH;
- CROW-publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 320 LZV's op het onderliggend wegennet 2013;
- Vormgeving en inrichting geregelde turbopleinen, DBI 2009, opvraagbaar bij PZH.

13.1.2. Aandachtspunten

- Eigendoms-, beheer- en onderhoudsgrenzen bij een turboplein worden weergegeven in Bijlage C.
- Het turboplein moet worden voorzien van een of meerdere observatiecamera's, zodanig dat het gehele plein en de aanvoerende takken goed zichtbaar zijn.
- Deze camera('s) moet(en) 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 observatiecamera's moet worden afgestemd met de provincie.

13.2. Toepassingen geregelde turbopleinen

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

13.2.1. 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 13.1.

- 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.



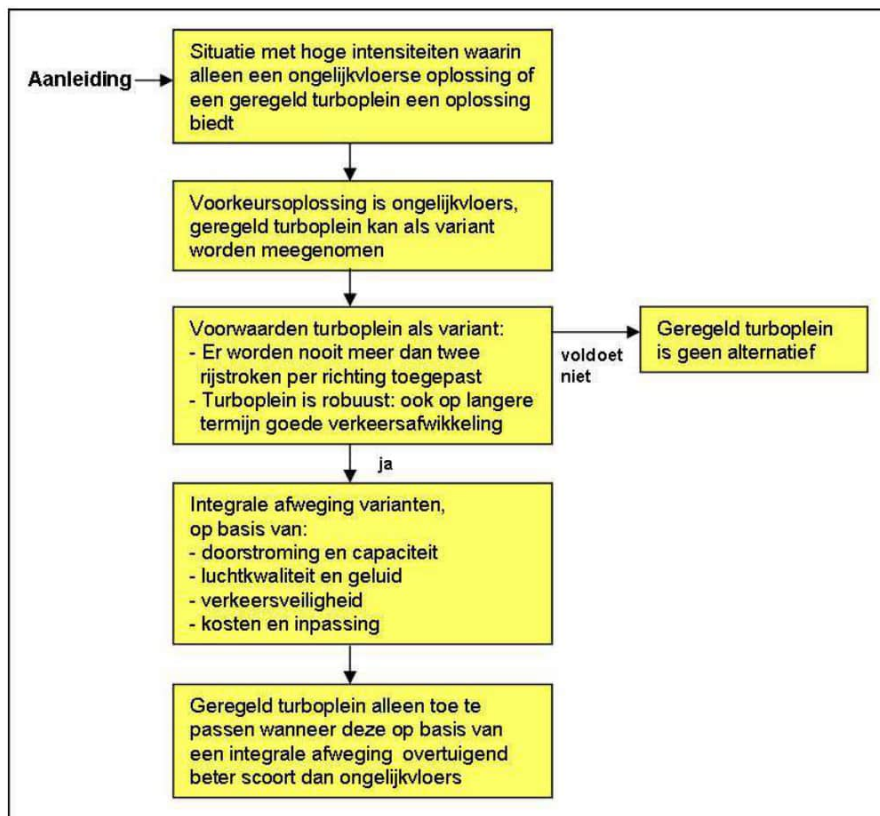
Figuur 13.1 Doenkadeplein (N471-N209)

13.2.2. 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.

13.2.3. Afwegingskader

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



Figuur 13.2 Afwegingskader turbopleinen

13.3. 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 linksafslaande verkeer.
- Er worden verkeersgeleiders toegepast om verkeer in verschillende richtingen kort voor het plein en op het plein van elkaar te scheiden.

13.4. 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).

14. Kruispunt met verkeersregelininstallatie

Per project/trajectstudie moet voor het ontwerp van VRI-kruispunten de aanleg van glasvezel overwogen worden. Met name bij nieuwbouw of grote reconstructies moet worden overwogen of glasvezel moet worden aangelegd. Het is ook mogelijk dat alleen een mantelbuis wordt aangelegd voor de toekomstige glasvezel. Glasvezel wordt gebruikt voor communicatie met/tussen VRI's, telpunten, gladheidetectie, bruggen, DRIPS, camera's, etc. Specificaties kunnen worden opgevraagd bij DBI. Of de glasvezel moeten worden aangelegd op een project dient voorgelegd te worden aan de eenheid Advies Gebruik Assets van DBI.

14.1. Beleidsuitgangspunten

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

14.1.1. Referentiekader

- Provincie Zuid-Holland, Standaardbestek VRI, vigerende versie;
- Functionele Software Specificatie VRI, vigerende versie;
- CROW, publicatie 343 Handboek Verkeerslichtenregeling 2014.

14.1.2. 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 kruispunten waar hiervoor de ruimte ontbreekt.

Verkeersafwikkeling:

Het verkeer op het kruispunt dient vlot te worden afgewikkeld. Het kruispuntontwerp dient voldoende rijstroken en opstelstroken te hebben, zodat aan de voorwaardes uit par. 14.2.2 wordt voldaan.

Ontwerp:

De details waaraan de verkeersregelininstallatie hardwarematig en softwarematig moet voldoen, zijn opgesomd in de documenten zoals benoemd in het referentiekader. Van toepassing is de vigerende versie op het moment van het doen van de aanbieding, 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 niet genoemde hoeveelheden (ngh). Alle in het project gebruikte materialen voor de verkeersregelininstallatie dienen te voldoen aan de eisen, zoals omschreven voor het betreffende materiaal in hoofdstuk 2 en 3 van het standaardbestek VRI.

14.1.3. 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 op specifieke locaties in de regeling voorrang gegeven aan doelgroepen zoals vrachtverkeer en doorgaand verkeer;
- VRI's bij kruispunten met verwachte 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 Korte Afstand Radio (KAR) of Roadside ITS Station (RIS). 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 14.1 Tovergroen

Prioritering vrachtverkeer:

Op kruispunten met veel vrachtverkeer dienen extra (prioritering) voorzieningen voor vrachtverkeer te worden gerealiseerd. Toepassen Voorzieningen voor vrachtverkeer (TOVERgroen) wordt door de provincie toegepast om vrachtverkeer prioriteit te geven. Voor het 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 om extra groen te geven zonder overbelasting van de andere richtingen.

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. Indien door een brugopening een kans is dat het kruispunt wordt geblokkeerd of indien de wachtrijen op een kruispunt dusdanig lang kunnen zijn dat deze tot de brug kunnen staan dan dient altijd een koppeling te worden gemaakt. Alle provinciale VRI's nabij een beweegbare brug dienen voorzien te worden van een koppeling met de brug. De koppeling bestaat uit een signaal vanaf de brug: brug draaien.

Kruispunt met verkeersregelininstallatie

Gedurende het brugsignaal draait het brugprogramma. Na het afvallen van het brugsignaal, start het nabrugprogramma.

Bij het brugprogramma worden voedende richtingen naar de brug na hun garantietijd gekapt en geblokkeerd. Afvoerende richtingen worden met prioriteit gerealiseerd en blijven groen zolang er nog verkeer van de brug komt.

Bij het nabrugprogramma worden de geblokkeerde richtingen gerealiseerd met een verhoogd maximum, eventueel in een gespecificeerde volgorde.

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 moet de VRI kunnen doseren richting de toerit. Als "TDI in bedrijf", "TDI doseert" en "file op toerit", dan gaat de VRI richtingen blokkeren naar de toerit.

VRI's in nabijheid van spoorwegovergangen:

De VRI wordt gekoppeld met het A en B signaal van de automatisch halve overwegbomen (AHOB)-installatie. Als er een trein aankomt worden toevoerende richtingen geblokkeerd en afvoerende richtingen met prioriteit gerealiseerd.

Verkeerslantaarns waarachter AHOB-lantaarns staan mogen niet geel-knipperen.

VRI's op congestiegevoelige kruispunten:

Op richtingen met regelmatige congestie worden filelussen aangebracht. Afhankelijk van de locatie van de file dienen lussen stroomopwaarts en/of stroomafwaarts van het kruispunt te worden aangebracht. In de software worden file-ingrepen opgenomen conform de functionele software specificatie. Afhankelijk van het type file worden richtingen gestimuleerd, uitgesteld, gedoseerd of geblokkeerd om de file te laten verdwijnen of het kruispuntvlak vrij te houden als het verkeer niet kan afrijden. Op afritten van autosnelwegen dienen maximaal ter hoogte van het puntstuk altijd 2 filelussen te worden aangebracht.

Indien uit de COCON berekening blijkt dat er een kans is dat een wachtrij van meer dan 200 meter komt te staan dan dienen filelussen stroomopwaarts te worden aangebracht.

Filelussen stroomafwaarts worden aangebracht indien een ander geregeld kruispunt binnen 300 meter ligt of er een kans is dat het verkeer niet volledig kan afwikkelen en het kruispunt wordt geblokkeerd.

14.2. Ontwerp

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

14.2.1. Referentiekader

- CROW-publicatie 330: Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW-publicatie 343: Handboek verkeerslichtenregelingen;
- CROW-publicatie 246: Onderhoud verkeersregelininstallaties;
- CROW-publicatie 269: Aanleg verkeersregelininstallaties;
- CROW-publicatie 480: Standaard RAW bepalingen 2015, H35;
- Provincie Zuid-Holland, Standaardbestek VRI, vigerende versie;
- Functionele Software Specificatie VRI, vigerende versie;
- Eisen ondersteuningsconstructie PZH, vigerende versie.

14.2.2. Geometrie

Voor het ontwerp van een kruispunt met verkeerslichten is een standaardtekening beschikbaar, zie tekening H014 in de tekeningenmap, 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 cyclustijd na 15 jaar in verschillende spitsperioden maximaal 60 s is bij geheel nieuwe VRI-kruispunten met langzaam verkeer (in verband met het zo veel mogelijk voorkomen van roodlichtnegatie en te lange wachttijden voor langzaam verkeer) en 90 seconden bij geheel nieuwe VRI-kruispunten zonder langzaam verkeer en bestaande VRI-kruispunten.
- De maximale conflictbelasting is $< 0,8$ 15 jaar na aanleg.
- 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 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 (brom)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 3,10 m.
- De blokmarkering tussen de rijstroken is 0,45 m.
- Bij voetgangersoversteken worden kanalisatiestrepen toegepast, geen zebra.

- Langzaam verkeer mag niet meer dan vier rijstroken tegelijk oversteken zonder middengeleider waarin het langzame verkeer kan opstellen. De voorkeursoplossing is een ongelijkvloerse kruising.
- De samenvoeg lengtes na de stopstreep zoals die in het Handboek Wegontwerp 2013 (CROW 330) opgenomen zijn, gelden voor een nagenoeg recht wegvak waarop daadwerkelijk van rijstrook gewisseld kan worden. Lengte samenvoeger moet minimaal 150 m zijn (zie Handboek Verkeerslichtenregeling 2014 blz. 130). Er dient via een berekening te worden getoond dat de weeflengte lang genoeg is op basis van geprognostiseerde intensiteiten.

Geometrie langzaam verkeer:

- Bij een GOW type 1-weg (2x2) altijd een ongelijkvloerse oversteek voor fietsers en voetgangers.
- Bij een GOW type 2-weg (1x2) met meer dan 4 opstelstroken ook altijd een ongelijkvloerse oversteek voor fietsers en voetgangers.
- Bij een GOW type 2-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.
- Indien een fietsoversteek de provinciale weg gelijkvloers kruist, dan altijd een voetgangersoversteek realiseren, ongeacht of er een voetpad aanwezig is. Als twee (brom)fietspaden op hetzelfde kruispunt de provinciale weg kruisen, kan volstaan worden met één voetgangersoversteek.
- Ook de zijweg(en) dien(t)(en) te worden voorzien van een voetgangersoversteek indien er een fietsoversteek aanwezig is.

Snelheidsremmende voorzieningen

- Kunnen toegepast worden op VRI-kruispunten waar langzaam verkeer gelijkvloers oversteekt.
- Op locaties waar langzaam verkeer gelijkvloers oversteekt dient de snelheid op de hoofdrijbaan te worden verlaagd naar 50 km/uur.
- In alle andere gevallen geen snelheidsremmende voorzieningen toepassen.
- Plateaus geschikt voor provinciale wegen hebben een sinusvorm, een hoogte van 8cm en een bovenzijde van minimaal 7 m. Hiermee wordt hinder en discomfort voor autobussen, vrachtauto's en hulpdiensten beperkt.
- Plateaus worden aangelegd in de naderingsrichting op 50 m. voor het kruispunt. Hiermee wordt onduidelijkheid over de voorrangsplicht van eventueel overstekende (brom-)fietsers voorkomen.
- Plateaus kunnen alleen worden toegepast als de snelheid verlaagd is naar 50 km/h.

14.2.3. 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 en een ontruimingstijdenberekening welke gemaakt is in het computerprogramma OTTO.
- 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.

14.2.4. Capaciteit

- 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 Cocon-berekening moet hierover uitsluitsel geven. De voorkeur is dat de linksaf en rechtdoor richtingen worden gecombineerd en de rechtsafrichting een exclusieve rijstrook heeft.
- 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 flexibiliteit voor het efficiënt verwerken van verschillende belastingpatronen. De resultaten van de COCON-berekeningen voor verschillende spitsperiodes dienen te worden overlegd.
- In de COCON-berekening dient rekening te worden gehouden met een onevenredige verdeling van intensiteit over rijstroken in dezelfde richting in de verhouding van 60% rechts en 40% links.
- Er moet genoeg restcapaciteit zijn voor groei van het verkeer.
- Voor de berekening van de kruispuntcapaciteit wordt uitgegaan van prognosecijfers van 15 jaar na aanleg van het VRI-kruispunt.
- De OTTO en COCON database moeten geleverd worden aan PZH.

14.2.5. Signaalgroepen

Voetgangersoversteekplaatsen:

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

- 1 signaalgroep: bij oversteekplaatsen over 1 rijstrook of over van het kruispunt afvoerende rijstroken zonder middengeleider.

- 2 signaalgroepen: bij oversteekplaatsen over 2 keer 1 rijstrook met middengeleider of oversteekplaatsen met meer dan 1 rijstrook zonder middengeleider.
- 4 signaalgroepen: bij de overige oversteekplaatsen.
- In de masten in de buitenbermen worden rateltickers geplaatst.

Fietsoversteekplaatsen:

- Een in twee richtingen bereden fietsoversteek-plaats wordt uitgevoerd met twee signaalgroepen.
- Alleen bij oversteekplaatsen over van het kruispunt afvoerende rijstroken kan een fietsoversteek in twee richtingen uitgevoerd worden met één signaalgroep.
- Fietsoversteken worden voorzien van wachttijdvoorspellers.

14.2.6. Verkeerslantaarns en masten

Constructie:

- Alle verkeerslantaarns zijn van metaal en voorzien van scharnierende deuren met vaste metalen zonnekappen.
- Ze worden voorzien van LED-klasse II aspecten (Dia-light of gelijkwaardig) met blanke lenzen en demontabele sjablonen.

Afmetingen verkeerslantaarns:

De volgende lensdiameters worden toegepast:

- | | |
|---------------------------------|--|
| ▪ Autolantaarn | 300 mm; |
| ▪ Fiets- en voetgangerslantaarn | 200 mm; |
| ▪ Negenoo laag geplaatst | 200 mm (vierkant, fictieve diameter); |
| ▪ Negenoo hoog geplaatst | 300 mm (vierkant, fictieve diameter); |
| ▪ Voorwaarschuwingsein | 300 mm (indien niet voldoende zicht op de VRI/wachtrij); |

Onderlicht:

Onderlichten dienen voorzien te zijn van volle kleurloze 90 mm lenzen. Onderlichten dienen dezelfde demontabele sjablonen te hebben als de bijbehorende hoofdlantaarns. 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 moeten worden voorzien van een achtergrondschild.

Fietslantaarns:

- Een fietslantaarn heeft 3 lenzen.
- Elke fietslantaarn heeft een achtergrondschild.
- Elke fietslantaarn heeft op dezelfde mast een onderlicht met daarin als vierde aspect een wachttijdvoorspeller (uitvoering 24 Volt).

Portalen en uitleggers, lantaarns:

Als niet direct naast een rijstrook 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.

De opdrachtnemer dient tijdig een constructieberekening ter controle in te dienen.

Combinatie met openbare verlichting en bewegwijzering:

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

Nummering lantaarns:

Een lantaarn wordt genummerd volgens x.y,

Hierin is:

x: signaalgroepnummer;

y: lantaarnnummer.

Bij autorichtingen begint de lantaarnnummering aan de rechterzijde. Het lantaarnnummer is altijd even bij de hoge en oneven bij een lage lantaarn. Hoge lantaarns worden zodoende van rechts naar links genummerd: x.2, x.4, x.6 en lage lantaarns: x.1, x.3.

Onderlichten hebben een oneven nummer, te binnen bij het nummer 5.

Fiets- en voetgangersoversteken met één signaalgroep voor beide richtingen worden als volgt genummerd: x.1 en x.3, waarbij x.1 geldt voor de richting die rond het kruispunt met de klok meeloopt.

14.2.7. Overige signaalgevers

Rateltikkers:

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

Wachttijdvoorspellers:

Wachttijdvoorspellers bevinden zich als bovenste, vierde aspect in het onderlicht van de fietslantaarn. De wachttijdvoorspeller is een ring van 31 witte LEDjes die aftelt naarmate de wachttijd korter wordt. In het midden wordt in rood het woord WACHT en in wit het woord BUS getoond.

Observatiecamera

Elk VRI-kruispunt moet worden voorzien van een of meerdere observatiecamera's, zodanig dat alle aan- en afvoerende takken goed zichtbaar zijn. Deze camera moet worden aangesloten op de VM-desk van de provincie Zuid-Holland, zodat de afwikkeling van het verkeer op het VRI-kruispunt op afstand gemonitord kan worden. De locatie van de observatiecamera moet worden afgestemd met de provincie.

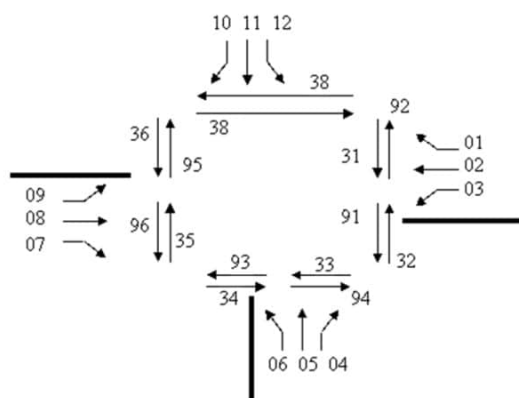
14.2.8. Detectie

Nummering:

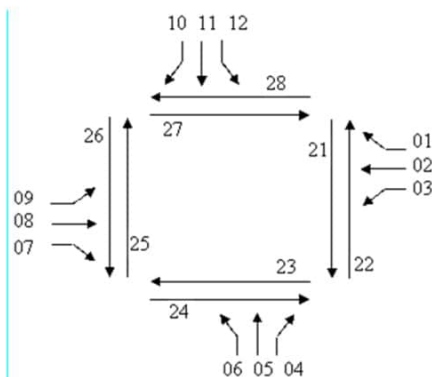
Een detector wordt genummerd volgens het patroon Xy.z

Hierin is:

- X: detectortype, keuze uit D, DK, DF of DV
 - D: Massalus
 - DK: Drukknop
 - DF: Filelus
 - DV: 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 (brom)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. Stroomopwaarts gelegen filelussen worden genummerd met x.5, stroomafwaarts gelegen filelussen worden genummerd met x.8 voor de eerste lus na het kruispunt en x.9 voor de tweede (doseer)lus na het kruispunt.



Figuur 14.2 Volgorde met voetgangersoversteekplaatsen



Figuur 14.3 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 drukknop 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 (dk92.1).

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 fietslussen worden schuin onder een hoek van 45° gezaagd.

De fietsdrukknop is van hetzelfde type als de voetgangersdrukknop en dient voorzien te zijn van wachtsignalering die oplicht als de richting is aangevraagd. De drukknop bevindt zich op 45° ten opzichte van de rijbaan aan een aparte drukknopmast aan de rechterzijde van de weg op 1 m voor de stopstreep.

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.

Via de RIS kunnen weggebruikers ook op alternatieve manieren gedetecteerd worden. Dit is aanvullend op de reeds genoemde detectiemethoden.

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 onder de deklaag. De dek- of topklaag 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. Als detectielussen onder de deklaag zijn aangebracht, dienen deze digitaal te worden ingemeten en ter hoogte van de passief te worden verklikt door middel van thermoplastisch materiaal.

Detectiegebied:

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

Tabel 14.1 Standaard detectorconfiguratie per rijstrook voor autoverkeer

	Koplus	Lange lus	1^e verweglus	2^e verweglus
Functie	Aanvragen + verlengen + tellen	Aanvragen + verlengen	Verlengen + aanvragen op hoofdrichtingen	Verlengen op hoofdrichtingen
Afstand stopstreep (m)	1	Rechtdoor: 20 Afslaand: 10	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

De uitgebreide detectieconfiguratie is opgenomen in de Standaard Functionele Specificatie.

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 14.2 Standaard detectorconfiguratie per rijstrook op de aanvoertakken bij een turboplein

	Koplus	Lange lus	Verweglus
Functie	Aanvragen + verlengen + tellen	Aanvragen + verlengen	Verlengen
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

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

Tabel 14.3 Detectorindeling per rijstrook buitenste signaalgroepen op het turboplein

	Koplus	Lange lus	Filelus
Functie	Aanvragen + verlengen + tellen	Aanvragen + verlengen	Gekoppeld aan twee file-ingrepen, zie FS
Afstand stopstreep (m)	1	15	n.v.t. ⁸
Lengte (m)	1	20	8
Breedte (m)	Rijstrookbreedte minus 2*0,5 m	1	Rijstrookbreedte minus 2*0,5 m

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

Tabel 14.4 Detectorindeling per rijstrook binnenste signaalgroepen op het turboplein

	Lange lus
Functie	Aanvragen + verlengen
Afstand stopstreep (m)	1
Lengte (m)	20
Breedte (m)	1

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

⁸ 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.

Fietsdetectie:

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

Tabel 14.5 Fietsdetectie VRI-kruispunt

	Bij stopstreep	Op afstand
Aantal detectielussen:		
(brom)fietspad in 1 richting bereden	1	1
(brom)fietspad 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)	Rijstrookbreedte minus 2*0,25 m, bij richtinggevoelig over 1,5 rijstrook	Rijstrookbreedte minus 2*0,25 m bij richtinggevoelig over 1,5 rijstrook

KAR:

Er dient altijd een KAR-ontvanger met antenne te worden aangebracht, ook als er op het moment van aanleg geen buslijnen rijden over het betreffende kruispunt. 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.

RIS-module

Elke nieuwe VRI dient een iVRI te zijn, voorzien van een RIS-module (RIS = Roadside ITS station). Eventueel wordt de VRI aanvullend voorzien van een wifi-p modem (hybride RIS).

File-detectie:

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

Detectie t.b.v. roodlichtcamera's:

Indien roodlichtcamera's toegepast worden, dan dient de ligging van de detectielussen met de leverancier van de roodlichtcamera's afgestemd te worden.

14.2.9. File-ingrepen

- File-ingrepen kunnen zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts plaatsvinden.
- Stroomopwaarts leidt een file-ingreep tot een langere maximum groentijd.
- Stroomafwaarts zijn file-ingrepen beperkt tot een kortere groentijd of blokkade van de voedende richtingen. Dit doseren of blokkeren moet softwarematig instelbaar zijn.
- Wanneer de weggebruiker niet kan zien, waarom een betreffende richting geblokkeerd wordt, dient een matrixbord te worden aangebracht om de "FILE" melding aan de weggebruikers te communiceren.

14.2.10. 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.

15. Vorrangskruispunt

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 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 329 Handboek wegontwerp 2013 – Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 315a Basissenmerken kruispunten en rotondes.

15.1.2. Aandachtspunten

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

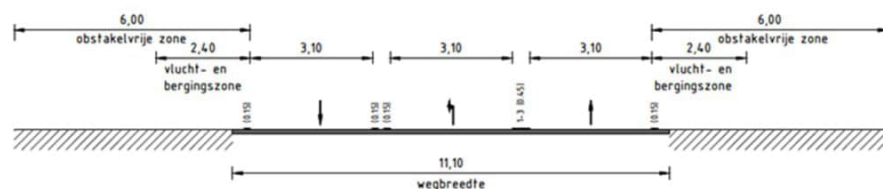
15.1.3. Programma van eisen

Voor het ontwerp van een vorrangskruispunt is een standaardtekening beschikbaar, zie tekening H015 in de tekeningenmap, Standaardtekening vorrangskruising, overzichtstekening.

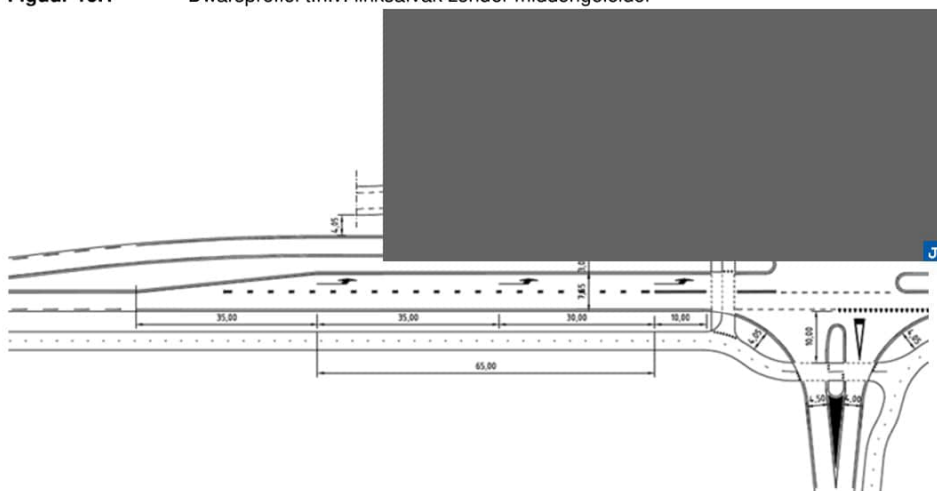
- Het vorrangskruispunt moet altijd zijn voorzien van linksafstroken. Hiervan kan worden afgeweken indien er minder dan 50 voertuigen per dag linksafslaan. Het afwijken van deze eis moet altijd ter goedkeuring voorgelegd worden aan de provincie.
- Het vorrangskruispunt moet, 15 jaar na aanleg, nog voldoen aan de gewenste capaciteit. Een maximale wachttijd van 20 seconden en een verzadigingsgraad van 80% of lager.
- 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 fietsroute de provinciale weg kruist, zie figuur 15.2.
- Als er geen middengeleider wordt toegepast worden de linksafvakken door middel van markering aangegeven. Zie hiervoor de figuur 15.1.
- Rechtsafstroken worden niet toegepast, wanneer er kans is op afdekongevallen. De situatie is alleen van toepassing op ongeregelde vorrangskruispunten met zijwegen waarop verkeer in de richting van het kruispunt is toegestaan.

Vorrangskruispunt

- 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 15.1 Dwarsprofiel t.h.v. linksafvak zonder middengeleider



Figuur 15.2 Linksafvak bij voorrangskruispunt

15.2. Belijning

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

15.2.1. Referentiekader

- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015.

15.2.2. 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:

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

Voorbij het kruispunt eindigt de doorgetrokken kantmarkering bij:

- Ter hoogte van begin doorgetrokken kantmarkering in tegenrichting.

15.3. Snelheidsremmende voorzieningen

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

15.3.1. Referentiekader

- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 329 Handboek wegontwerp 2013 - Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 344 Richtlijn drempels, plateaus en uitritten.

15.3.2. Aandachtspunten

- Snelheidsremmende voorzieningen worden toegepast ter ondersteuning van een lagere maximumsnelheid.
- Kan toegepast worden op voorrangskruispunten waar langzaam verkeer gelijkvloers oversteekt.
- Het toepassen van snelheidsremmende voorzieningen op de hoofdrijbaan is afhankelijk van het ongevallenpatroon, de passeersnelheid en de verkeersintensiteiten.
- Plateaus geschikt voor provinciale wegen hebben een sinusvorm, een hoogte van 8cm en een bovenzijde van minimaal 7 m. Hiermee wordt hinder en discomfort voor autobussen, vrachtauto's en hulpdiensten beperkt.
- Plateaus worden aangelegd in de naderingsrichting op 50 m. voor het kruispunt. Hiermee wordt onduidelijkheid over de voorrangsplicht van eventueel overstekende (brom-)fietsers voorkomen.
- Plateaus kunnen alleen worden toegepast als de snelheid verlaagd is naar 50 km/h.

15.4. Fietsoversteek

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

15.4.1. Referentiekader

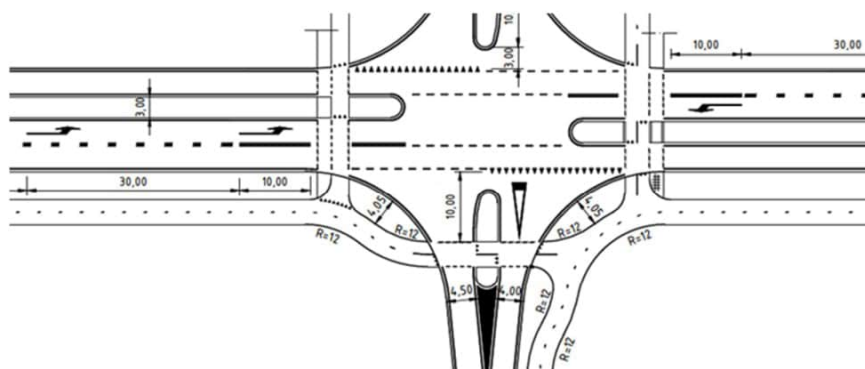
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 329 Handboek wegontwerp 2013 - Erftoegangswegen.

15.4.2. Aandachtspunten

- Voorkomen van conflictafdekking.
- Ook voor fietsers voorkomen van snelle opeenvolging van de cycli waarnemen - verwerken - beslissen - handelen.

15.5. Programma van eisen

- Fietsers uit de voorrang bij een gelijkvloerse fietsoversteek over de doorgaande provinciale weg.
- Buiten de bebouwde kom moeten (brom)fietspaden ter plaatse van de zijweg worden uitgebogen en uit de voorrang worden gehouden. Zie figuur 15.3.
- De fietsoversteek wordt uitgevoerd door middel van kanalisatiestrepen.
- Ook binnen de bebouwde kom verdient het uitbuigen van (brom)fietspaden de voorkeur.



Figuur 15.3 Uitbuigen (brom)fietspad bij voorrangskruispunt

16. Dynamisch Route Informatie Paneel (DRIP)

16.1. Vormgeving

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

16.1.1. Referentiekader

- CROW publicatie 202 Handboek veilige inrichting van bermen Niet Autosnelwegen;
- CROW publicatie 328 t/m 331 Handboek Wegontwerp 2013;
- CROW publicatie 268 Selectieve toegang en doseren;
- CROW publicatie 290 Handboek Verkeersmanagement;
- CROW D1073 Richtlijn informatievoorziening op dynamische informatiepanelen;
- PZH, Handreiking Energie;
- Van toepassing zijn alle vigerende normen, onder meer:
 - NEN-EN 12966:2014 : Variabele verkeersborden
 - NEN-1010:2015 : Elektrische installaties
 - NEN-EN 1990 +A1+A1/C2/NB : Grondslagen van het constructief ontwerp
 - NEN-EN-IEC 60529:1992 + A2:2013 : Beschermingsgraden van omhulsels (IP-codering).

16.1.2. Aandachtspunten

DRIP's zijn bedoeld om weggebruikers op een eenduidige wijze 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 DRIP's:
 - BermDRIP voor permanent opgesteld met de mast in de berm geplaatst (zie figuur 16.1);
 - Tekstkar/informatiewagen voor tijdelijke toepassingen (zie figuur 16.2).



Figuur 16.1 BermDRIP



Figuur 16.2 Tekstkar / informatiewagen

- De provincie heeft de keus uit vier typen DRIP's, type A t/m D, waarvan type C en D enkel voor tekstkarren gebruikt worden.
Belangrijke overwegingen bij de keuze voor het type DRIP zijn:
 - hoeveelheid te tonen informatie,
 - geldende maximum snelheid,
 - aantal rijstroken,
 - inpassing in de omgeving.
- De volgende kenmerken per type DRIP's worden onderscheiden:
 - type **A** met 192 x 128 full-colour beeldpunten (bxh) en een beeldpuntafstand van 10 mm, bedoeld voor 50 en 60 km/h wegen;
 - type **B** met 192 x 128 full-colour beeldpunten (bxh) en een beeldpuntafstand van 12 mm, bedoeld voor 80 km/h wegen;
 - type **C** met een beeldpuntafstand van 20 mm in twee varianten, bedoeld voor 50 en 60 km/h wegen.
 - brede variant, 112 x 80 full-colour beeldpunten (bxh);
 - smalle variant, 80 x 80 full-colour beeldpunten (bxh).
 - type **D** met 144 x 96 full-colour beeldpunten (bxh) en een beeldpuntafstand van 20 mm, bedoeld voor 70 en 80 km/h wegen.

16.2. Programma van eisen

16.2.1. Algemene producteisen

DRIP's dienen aan alle eisen uit NEN-EN 12966 (Variabele verkeersborden), te voldoen inclusief de in dit document vermelde prestatieklassen.

- Elke DRIP dient te worden voorzien van een CE-markering, inclusief CE-certificaat volgens de NEN-EN 12966 met een leveranciersverklaring voor de overige van toepassingen zijnde normen.
- De leverancier moet middels een kwaliteitssysteem aantoonbaar maken dat aan de normen 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;
 - Apparatuurkast met de (bemeterde) energieaansluiting en elektronica voor communicatie en aansturing;

- Ondersteuningsconstructie voor het dragen en bevestigen van het informatiepaneel, voorzien van instelmogelijkheden van de zichthoeken van het informatiepaneel (om de horizontale en verticale as);
- Mast;
- Fundatie.

16.2.2. Teksten en afbeeldingen

De tekststrategie op zowel de permanent opgestelde als op de tijdelijk opgestelde DRIP's dient uniform te zijn en te voldoen aan landelijke afspraken. De provincie hanteert de 'Richtlijn informatievoorziening op dynamische informatiepanelen' (CROW rapport D1073) 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;
- Lettertype en lettergrootte volgens de van toepassingen zijnde CROW richtlijn;
- Het toegepaste lettertype dient op de verschillende typen DRIP's visueel hetzelfde te zijn;
- De verschillende typen DRIP's dienen ook onderstaande letterhoogtes te kunnen tonen, welke binnen de provincie worden toepast:
 - 180/130/Ee bij 50 en 60 km/h wegen;
 - 220/160/Ee bij 80 km/h wegen.
- Als een DRIP tijdelijk geen functie heeft staat deze op 'zwart' zodat de weggebruiker kan waarnemen dat de DRIP uitstaat. De provincie hanteert geen mottoteksten.

16.2.3. Locatie en zichtbaarheid

De onderstaande eisen zijn van toepassingen voor locatie bepaling en plaatsing van BermDRIPs:

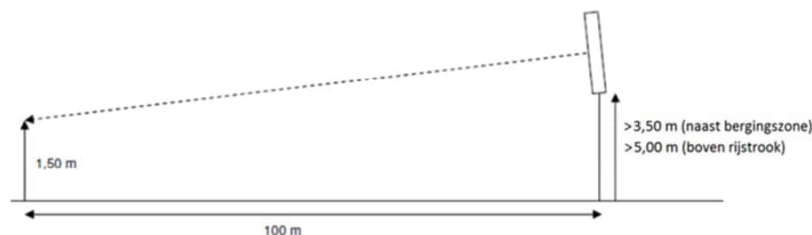
- BermDRIPs dienen geplaatst te worden vóór een keuzepunt in het verkeersnetwerk, op een minimale afstand van 50 meter voor het begin van de opstelstroken;
- Een DRIP mag andere informatievoorzieningen niet afschermen;
- Een DRIP moet onder alle omstandigheden onafgebroken zichtbaar zijn over de gehele leesweg. De leesweg is het verschil tussen de leesbaarheidsafstand en de verdwijnafstand. De leesbaarheidsafstand is de maximale afstand tot op de DRIP waarop de weggebruiker de informatie op de DRIP kan lezen.

De minimale leesweg is weergegeven in tabel 16.1;

Snelheid (km/h)	Minimale leesweg (m)
100	115
80	90
70	80
60	70
50	60

Tabel 16.1: Minimale leesweg

- De exacte locatie voor elke BermDRIP dient bepaald te worden in een locatiestudie, daarbij dient rekening te worden gehouden met het bewegwijzeringsplan. Plaatsing van de BermDRIPs geschiedt conform dit document. Alleen met schriftelijke toestemming van de provincie kan hiervan worden afgeweken;
- BermDRIPs dienen in de berm te worden geplaatst conform het bestek en de vigerende Richtlijn veilige inrichting van bermen Niet Autosnelwegen (CROW). De masten van de BermDRIPs dienen buiten de obstakelvrije zone te worden geplaatst;
- Als het niet anders kan mogen de masten van de BermDRIPs binnen de obstakelvrije zone worden geplaatst, met uitzondering van erftoegangswegen, mits ze worden afgeschermd door middel van een afschermvoorziening. Voor de minimale afstanden wordt hierbij naar hoofdstuk 9 verwezen;
- De voedingskast dient zo geplaatst te worden, dat het risico van aanrijding zo klein mogelijk is. Vaak resulteert dit in een locatie achter de mast. De kast is botsvriendelijk.
- Elke BermDRIP dient zodanig te worden geplaatst dat de optische nul-as vanuit de voorzijde van het beeldvlak kan worden gericht op een punt 100 meter voor het beeldvlak, op 1,50 meter hoogte boven het wegdek voor het tegemoetkomende verkeer (zie figuur 16.3);



Figuur 16.3 Plaatsing DRIP

- De hoogte van de onderkant van het beeldvlak ten opzichte van het niveau van de rijbaan bedraagt buiten de obstakel vrije zone minimaal 3,50 meter, zowel binnen als buiten de bebouwde kom.

- Indien een gedeelte van het paneel boven een rijstrook wordt geplaatst of deze zich boven de vlucht- en bergingszone bevindt, dient deze hoogte minimaal 5,00 meter te bedragen (zie figuur 16.3).
- De eisen aan afschermvoorzieningen zijn van toepassing, zoals omschreven in hoofdstuk 10 en bijlage A.

16.2.4. Beheer en onderhoud

De mate van het benodigde regulier onderhoud voor ieder onderdeel van de BermDRIP dient, wat betreft handelingen en kosten inclusief tijdschema, inzichtelijk te worden gemaakt middels 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.

16.2.5. Optische eisen en vastgestelde klasse uit de NEN-EN 12966

- Beeldvlak
 - Beeldvlak programmering is vrij programmeerbaar waarbij elk beeldpunt afzonderlijk aangestuurd kan worden.
 - Beeldvlak lichtkleur is Full Color voering.
 - Beeldvlak kleur is zwart met een luminatie klasse volgens NEN-EN 12966
 - Beelden op het beeldvlak zijn volgens opgave van het bestek
- DRIP's dienen lichttechnisch minimaal 10 jaar te blijven functioneren volgens de gestelde eisen in het bestek en dit document binnen de onderstaande vastgestelde klasse uit de NEN-EN 12966.
 - Lichtkleuren wit, oranje, rood, groen, geel : Klasse C2
en blauw voor alle typen
 - Luminantie voor type A : Klasse L2
 - Luminantie voor type B,C en D : Klasse L3
 - Luminantieverhouding voor alle typen : Klasse R2
 - Bundelbreedte voor type A : Klasse B5
 - Bundelbreedte voor type B,C en D : Klasse B3
- Aanpassing aan de omgevingsverlichting:
 - Ter voorkoming van overstraling dient een dimmechanisme toegepast te worden waarbij in de dimstanden de DRIP blijft voldoen aan het gestelde in de NEN 12966 binnen de in dit document vastgestelde klasse.
 - De lichtmeting van het omgevingslicht voor toepassingen bij dimmen dient een gemiddelde te zijn van de lichtwaarden aan de voor- en achterzijde van het beeldvlak.
 - In verband met locatie afhankelijke dimstand instelling dient het relatieve niveau voor dimmen instelbaar te zijn..

16.2.6. Mechanische eisen en vastgestelde klassen uit de NEN-EN 12966

DRIP's en dragende constructies dienen minimaal 10 jaar te blijven functioneren volgens de gestelde eisen binnen de volgende onderstaande vastgestelde klasse uit de NEN-EN 12966.

- Temperatuur voor alle typen : Klasse T2
- Bescherming voor alle typen : Klasse P2
- Wind load voor alle typen : Klasse WL6
- Point load voor alle typen : Klasse PL3
- Dynamic snow load voor alle typen : Klasse DSL0
- Temporary deflection voor alle typen : Klasse TDB2
- Temporary deflection torsion voor alle typen : Klasse TDT0
- De behuizing(en), informatiepaneel, bijbehorende constructie dient voorzien te zijn van een duurzame oppervlaktebehandeling in de kleur lichtgrijs RAL 7035 of de voorgeschreven kleur in het bestek. De voorzijde van het informatiepaneel blijft te allen tijden zwart.
- Aan de beeldvlakzijde mag geen voor de weggebruiker zichtbare firmanaam of logo geplaatst worden;
- Toegankelijkheid van 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;
- Om vandalisme tegen te gaan dient op de paal een inklimbeveiliging geplaatst te worden op 3,00 meter hoogte;
- Alle componenten van de DRIP en bijbehorende constructie mogen niet blijvend vervormen en dienen te blijven functioneren bij transport, opslag, installatie, gebruik en onderhoud binnen de vastgestelde klassen van de NEN-EN 12966.
- De constructiewijze van de DRIP en de verschillende materialen of componenten mag niet leiden tot condensvorming, vuilophoping, aangroei of afzetting van vuil, mos, stof, ijs en sneeuw zodanig dat hierdoor schade of scheurvorming ontstaat, niet meer aan de eisen wordt voldaan en/of functieverlies optreed
- De gebruikte materialen in de DRIP en de bijbehorende constructie mogen een mogelijk brand niet verspreiden c.q. continueren.
- De DRIP dient bestand te zijn tegen de in Nederland geldende klimatologisch omstandigheden inclusief op locatie aanwezige verhoogde aanwezige concentraties schadelijk stoffen.
- Er mag geen functionaliteitsverlies of uitval van beschikbaarheid plaatsvinden in de DRIP, bijbehorende constructie, kabels en leidingen veroorzaakt door binnendringen van vloeistoffen of dieren, tijdens installatie, onderhoud en normaal bedrijf.
- De gebruikte materialen in DRIP en de bijbehorende constructie dienen op een eenvoudige wijze geïdentificeerd en gescheiden te kunnen worden.

- Naamplaat op de mast van de BermDRIP dient in overleg met de opdrachtgever te worden vastgesteld en vanaf de rijbaan duidelijk zichtbare aangebracht te worden.

De volgende syntaxis dient te worden gevolgd:

Syntaxis: BD [WEGNUMMER] [HECTOMETER] [Li/Re];

Voorbeeld: BD N123 45,600 Li.

16.2.7. 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.

16.2.8. Elektrische eisen

- Installatie: de DRIP en de gehele elektrische installatie dient te voldoen aan de geldende Europese richtlijnen, nationale normen en plaatselijk richtlijnen van het energiebedrijf betreffende veiligheid, Electro Magnetische Comptabiliteit, aarding, bliksemafleiding, overspanningsbeveiliging en functionaliteit;
- 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;
- Daarnaast dient elke mast afzonderlijk te worden voorzien van aarding i.v.m. blikseminslag;
- 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 BermDRIPs 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 en communicatie van het paneel moeten in een aparte kleine kast naast de mast te worden ingebouwd. De elektronische aansturing mag in het paneel of deze kast worden ondergebracht. 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, tenzij deze aangesloten kan worden op een externe elektrameter op naam van de provincie Zuid-Holland;
 - 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 wandcontactdoos voor het aansluiten van communicatiemiddel (modem).
 - Een aardlekschakelaar uitgevoerd volgens NEN 1010;
- De apparatuur kast dient voorzien te zijn van het Anti-Wildplak systeem met boomschorsstructuur van de firma CAS of gelijkwaardig.

16.2.9. Bediensysteem

De DRIP's moeten aangesloten worden aan het huidige DRIP bediensysteem (DBS) van de provincie. Middels het DBS moet de VM-Desk van de provincie de DRIP's kunnen aansturen.

16.2.10. Communicatie

- De DRIP dient te kunnen communiceren door middel van 4G;
- De DRIP moet voor de communicatie met het DBS worden aangesloten via een door een derde partij aangeleverde en beheerde communicatie oplossing (modem).

De DRIP leverancier moet voor communicatie tussen het modem en de DRIP een utp aansluiting gebruiken. De derde partij zal de verbinding verder beheren en monitoren
- De benodigde SIM-kaart en modem moeten aangevraagd worden bij de netwerkbeheerder van de provincie.
- Voor de communicatie tussen BermDRIP en de DBS zijn de volgende protocoleisen van toepassing:
 - RWS BermDRIP-IRS, Interface Requirement Specification, versie 1.5, uitgave 19 juli 2012 (versie 3.1);
 - RWS BermDRIP-IDD, Interface Design Description, versie 1.5, uitgave 19 juli 2012 (versie 3.1);

- 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:
 - Dimstand wisselingen, beeldopbouw, het op zwart gaan tijdens beeldwisseling, zelftest en beeldflikkering op het beeldvlak mogen niet waarneembaar zijn voor de weggebruiker.
Opmerking: Met niet waarneembaar wordt bedoeld, beeldwisseling van < 0,2 seconden en bij het tonen van een volgend beeld niet tussendoor 'op zwart' gaan. De opbouwtijd van een volgend beeld mag maximaal 0,2 seconden zijn.
 - Alle gegevens, actuele status, operationele, lichttechnische, elektrische en aansturing functionaliteit van de DRIP dienen lokale eenvoudig toegankelijk, regelbaar, bedienbaar, bewaakt en minimaal voor een maand opgeslagen en beschikbaar te zijn.
 - Storingsmeldingen van een ongewenste of (dreigende) kritische status, alsmede fouten van onderdelen van de DRIP, die het verlies van een essentiële functie kunnen bewerkstelligen, dienen met datum en tijdstip lokaal te worden opgeslagen en aan een centrale bedienapplicatie gemeld te worden. In dit geheugen dient ook informatie over de daadwerkelijke aangestuurde en getoonde beelden, inclusief een opgave van defecte beeldpunten, met datum en tijdstip te worden opgeslagen.
 - De geprogrammeerde functies en taken voor het regelen, bewaken en beveiligen van besturingsprocessen, evenals lichttechnische en communicatietaken, dienen van interne beveiligingsmechanismen te zijn voorzien, die automatisch in werking treden wanneer tijdens normaal bedrijf fouten of defecten optreden, ter waarborging dat geen verwarrende informatie aan de weggebruiker getoond kan worden.
Opmerking: Informatie is verwarrend indien, meer dan 10% van alle aanwezige beeldpunten niet of foutief reageert, of de besturing niet goed of foutief functioneert, of niet aangestuurde beeldpunten oplichten.
 - Het niet kunnen tonen van informatie via het beeldvlak aan de weggebruiker mag niet langer duren dan 24 uur.

16.2.11. Beschikbaarheid

- De DRIP's 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 DRIP's 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 10% 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 en telecomnetwerk.

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.

16.2.12. 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 16.4);
 - Excentrisch op een paal;
 - Door middel van een uithouder (naast een paal, zie figuur 16.5).



Figuur 16.4 Gecentreerde bevestiging van paneel op draagconstructie



Figuur 16.5 Bevestiging van paneel op draagconstructie d.m.v. uithouder

- De gehele draagconstructie moet aan alle vigerende normen en regelgeving voldoen;
- De draagconstructie moet zo geconstrueerd zijn, dat er maximaal één keer per jaar preventief onderhoud nodig is;
- 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.

16.2.13. Fundering

- De fundering van elke BermDRIP dient 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 gebruiksperiode;

- Bij gebruik van een stalen grondstuk voor de mast als fundering moet deze dusdanig diep in de grond worden geplaatst dat aan de eisen van stabiliteit wordt voldaan. 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.

17. Openbaar vervoer voorzieningen

17.1. Dwarsprofiel busbaan / busstrook

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

17.1.1. Referentiekader

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

17.1.2. 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).

17.1.3. Definities

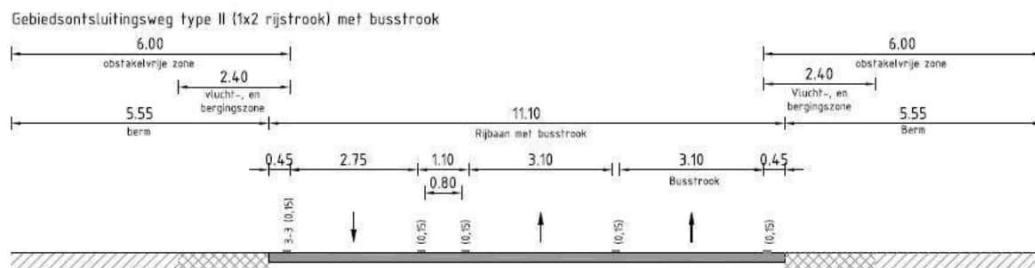
- Busbaan: Rijbaan waarop het woord LIJNBUS is aangebracht;
- Busstrook: Door doorgetrokken lijn gemarkeerd gedeelte van de rijbaan waarop het woord LIJNBUS is aangebracht.

17.1.4. 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 17.1;
- 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;
- Busstroken en -banen 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.

- Wanneer aan beide zijden van de weg een busstrook ligt, dan dient de weg als een 2x2 weg vormgegeven te worden.

Zie voor de standaarddwarsprofielen van een busstrook en busbaan langs een GOW tekening H017-1 in de tekeningenmap. Een voorbeeld van een standaardprofiel staat in figuur 17.1.



Figuur 17.1 Voorbeeld dwarsprofiel busstrook langs GOW

17.2. Belijning

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

17.2.1. Referentiekader

- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015.

17.2.2. 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.

17.3. Bebording

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

17.3.1. Aandachtspunten

- Het begin van een busbaan wordt aangeduid door bord F13 (rijbaan of-strook uitsluitend ten behoeve van lijnbussen).
- 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 F19 (verplichte rijbaan of -strook uitsluitend ten behoeve van vrachtauto's en lijnbussen). Bebording wordt bij het begin van de rijbaan geplaatst en in het geval van een doelgroepenstrook ook boven deze rijstrook.

17.4. Bushaltes

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

17.4.1. Referentiekader

- CROW publicatie 141 OV vriendelijke infrastructuur;
- CROW publicatie 233 Handboek halteplaatsen;
- CROW publicatie 329 Handboek wegontwerp 2013 - Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 331 330 Handboek wegontwerp 2013 - Regionale stroomwegen;
- CROW publicatie 337 Richtlijn toegankelijkheid;
- Informatieset haltemeubilair raamcontract OFN-PZH;
- Handboek R-net productformule versie 3.0, juni 2016;
- Handboek R-net Bushaltes, PvE Beeldbepalende kenmerken en catalogus R-net halte-inrichting, versie 3.0, maart 2017.

17.4.2. Aandachtspunten

- Bij voorkeur ligging van de halte na de kruising.
- Voor R-net-haltes wordt verwezen naar het handboek van R-net.

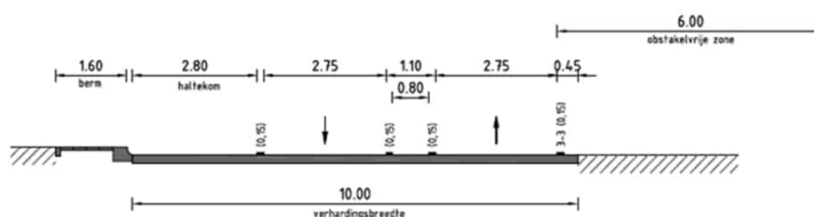
17.4.3. Programma van eisen bushaltes

De uitvoering van de halte verschilt per wegcategorie. In tabel 17.1 is de uitvoering per wegcategorie weergegeven.

Tabel 17.1 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
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 17.2.



Figuur 17.2 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.
- De lengte van de haltekom is afhankelijk van de intensiteit van de busdienst.

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.
Let op afwatering bij toepassing perronband, zie hoofdstuk 20.
- 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 instapmarkering (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 de tekeningenmap 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 basis van locatie en gebruik van de bushalte kan i.o.m. DBI worden afgeweken van bovenstaand inrichting.

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

18. Aansluitingen en inrichtingen brandstofverkooppunten

18.1. Ontwerp

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

18.1.1. Referentiekader

- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 – Gebiedsontsluitingswegen.

18.1.2. 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.

18.1.3. Aandachtspunten

- Bij de vestiging van een brandstofverkooppunt staat voorop dat het aantal aansluitingen op provinciale wegen niet mag toenemen..
- 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.

18.2. Programma van eisen

18.2.1. Aansluiting op de provinciale weg

De provincie stelt als voorwaarden dat wanneer sprake is van een aansluiting van een brandstofverkooppunt 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.

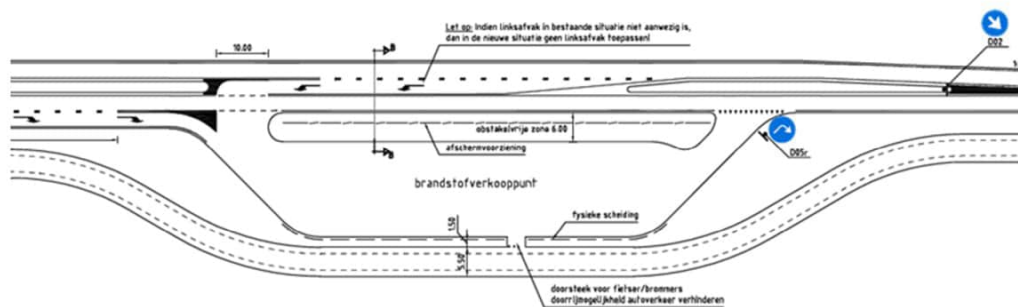
De algemene richtlijnen voor aansluitingen op de provinciale weg zijn van toepassing. De volgende aspecten moeten worden benoemd zodat deze in een ontwerp kunnen worden beoordeeld:

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

In figuur 18.1 wordt een detail gegeven van de aansluiting van een enkelzijdig brandstofverkooppunt op de provinciale weg voor bestaande situaties en bij reconstructie. Indien bij een bestaande situatie of reconstructie binnen 350 m geen mogelijk bevindt om te keren dan wordt de linksafbeweging vanaf het brandstofverkooppunt toegestaan.

Voor nieuwe enkelzijdige brandstofverkooppunten wordt verwezen naar de inrichting zoals bij een dubbelzijdig brandstofverkooppunt.

Op tekening H018, Brandstofverkoop punten Overzichtstekening in de tekeningenmap wordt de complete inrichting van de aansluiting weergegeven, voor zowel een enkelzijdig als een dubbelzijdig brandstofverkoop punt.



Figuur 18.1 Detail aansluiting brandstofverkooppunt op de provinciale weg

18.2.2. Inrichting van de verkooppunten

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 brandstofverkooppunt geen (brom)fietspad kruisen. De (brom)fietsers dienen achter het brandstofverkooppunt 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 brandstofverkooppunt gewaarborgd is.
- Automobilisten die het brandstofverkooppunt 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 brandstofverkooppunt.
- Een beoordeling vanuit een risicoanalyse externe veiligheid dat toch een afschermvoorziening nodig is.

19. Carpoolpleinen

19.1. Vormgeving

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

19.1.1. Referentiekader

- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015;
- CROW publicatie 254 Carpoolpleinen, van beleid tot uitvoering;
- Reglement verkeersregels en verkeerstekens (RVV) 1990.

19.1.2. 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 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).

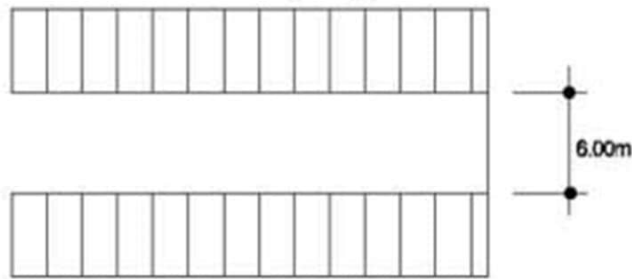
Maatvoering

De afmetingen van de vakken en rijbaan dienen 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 meter;

Carpoolpleinen

- Diepte parkeervakken 5,00 meter, Als de voorzijde van het voertuig over een trottoirband steekt, kan worden volstaan met een diepte van 4,50 meter.;
- Breedte rijbaan 6,00 meter bij tweerichtingenverkeer of 5,00 meter bij éénrichtingsverkeer.



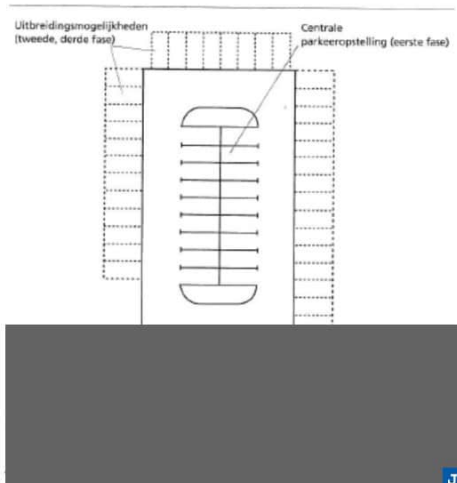
Figuur 19.1 Afmetingen parkeerstroken 90°

Toegankelijkheid en vluchtwegen

- Een carpoolplein heeft bij voorkeur één in- en uitgang waardoor het aantal vluchtwegen (over de weg) wordt beperkt (zie figuur 19.2).

Sociale veiligheid

- Een carpoolplein mag niet te afgelegen liggen en moet goed zichtbaar zijn vanaf de (provinciale) weg en de nabijgelegen woningen.
- Zichtbelemmerende obstakels (zoals hoge struiken) moeten worden verwijderd.
- De auto's worden bij voorkeur parallel aan de belangrijkste zichtrichting (meestal haaks op de doorgaande weg) geparkeerd.
- Goede verlichting (zie hoofdstuk 23 Openbare verlichting).



Figuur 19.2 Ontwerp carpoolplein waarbij rekening is gehouden met een eventuele gefaseerde uitbreiding.

19.2. Belijning

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

19.2.1. Referentiekader

- CROW, publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015.

19.3. Voorzieningen

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

19.3.1. Referentiekader

- Informatieset OFN-PZH versie 2016-00.

19.3.2. 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;
- Een laadpaal voor elektrische auto's dient overwogen te worden.

19.3.3. 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);
- De fietsvoorziening dient aangesloten te worden op het fietspad.

19.4. Bebording

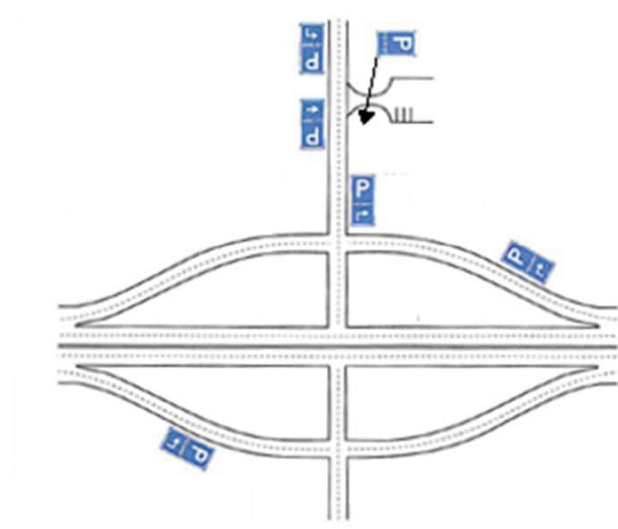
De documenten zoals genoemd bij het referentiekader zijn leidend. Afwijkingen hierop worden in de volgende paragrafen aangegeven.

19.4.1. Referentiekader

- CROW, publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015;
- CROW, publicatie 322 Richtlijn Bewegwijzering 2014;
- Bebording conform Reglement verkeersregels en verkeerstekens (RVV) 1990.

19.4.2. 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 19.3 Voorbeeld van bewegwijzering naar een carpoolplein

20. Afvoer hemelwater

20.1. Referentiekader

- Europese Kaderrichtlijn Water (KRW);
- Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW-actueel (2008, Rijk, IPO, VNG, 
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat:  'Besluit lozingen buiten inrichtingen', besluit 16 maart 2011;
- , T.A., en  (2007) Statistiek van extreme neerslag voor korte neerslagduren. KNMI technical report TR-295.  KNMI;
- Commissie Integraal Waterbeheer: rapport 'Afstromend wegwater' (april 2002);
-  Update verontreinigingsbeleid afstromend wegwater (december 2013);
- Werkgroep Riolering West-Nederland: 'Beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken' (juli 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);
- Rijkswaterstaat, Dienst Infrastructuur: 'Richtlijnen Ontwerp Hemelwaterafvoer van wegen en kunstwerken' (concept, juni 2012);
- Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart: Kader Afstromend Wegwater (augustus 2011).

20.2. 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 Artikel 3.5 uit de  'Besluit lozingen buiteninrichtingen' (overzicht beperkingen hemelwater van de weg, zie tabel 20.1).

In alle gevallen geldt dat afvoer van hemelwater naar een oppervlaktewaterlichaam zowel wat betreft kwaliteit als kwantiteit afgestemd dient te worden met de betreffende waterbeheerder om de actuele eisen vast te stellen.

20.3. Programma van eisen

20.3.1. Bij infiltratie in de berm

- 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.
- Voor hemelwaterafvoer moet een berekening worden gemaakt of het water voldoende kan infiltreren in de berm. Aandachtspunten daarbij zijn:
 - afwatering tussen twee kunstwerken in, waarbij water op de weg blijft staan. Hier zijn aanvullende afvoervoorzieningen nodig.
 - eisen aan bermverharding hebben consequenties voor de waterafvoercapaciteit, hier dient rekening mee gehouden te worden bij de infiltratieberekeningen.
- Indien uit de berekening volgt dat 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 berm aanwezig is, dan het water afvoeren via een stelsel van putten en kolken.

20.3.2. 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 van de betreffende waterbeheerder dient het water te worden afgevoerd via een voorziening, zoals een bezinkvijver met overstort, een wadi, een lamellenfilter, een helofytenfilter, een zand- of slibafvang of bodempassage.
- In kwetsbare gebieden maatregelen treffen ter voorkoming van verwaaiing van verontreinigingen.

20.3.3. Bermen

- Om voldoende infiltratie te hebben dient de breedte van de berm 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 samenstelling van de bermen dient ook afgestemd te worden op de eisen aan draagkracht.
- De berm dient een ondergrond van goed doorlatende grond (k-waarde > 0,1 m/d) te hebben, te bereiken door de toevoeging van zand.

20.3.4. 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 (PZH) geeft aan welke regenintensiteit (of "maatgevende bui" uit de standaardneerslagreeks), maatgevend is voor het ontwerp van hemelwaterafvoer. Uitgegaan dient te worden van een T100 neerslaggebeurtenis volgens de regenduurlijnen van  en  met klimaatverandering.
- Voor de berekeningen kan Bijlage A 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.
- Enkele eisen aangaande materialisatie hemelwaterafvoer:
 - Kunststof leidingen stijfheidsklasse SN8;
 - Minimale diameter vrijvervalriolering 250mm;
 - Minimale diameter kolkaansluitingen 125mm;
 - Kolken klasse Y, constructie tweedelig;
 - Hart-op-hart-afstand inspectieputten <70m in verband met onderhoud;
 - Geen blinde leidingen toepassen, altijd inspectieput aan begin/einde;
 - De levensduur van de HWA is minimaal 40 jaar.

20.3.5. Aandachtspunten:

- Voor de geleiderailconstructie of ander straatmeubilair 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. De concrete eisen aan de kwaliteit dienen binnen het project met de waterbeheerder worden afgestemd.

Afvoer hemelwater

In de AmvB 'besluit lozingen buiten inrichtingen' (16 maart 2011) 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 20.1 zijn voorschriften uit het besluit samengevat.

Tabel 20.1 Overzicht van voorwaarden en beperkingen uit het Besluit Lozen Buiten Inrichtingen

Voorwaarden/ beperkingen voor het lozen van regenwater	Wegdek	Bruggen en viaducten	Pompkelder – meest vervulde hemelwater	Pompkelder - overig	Huishoudelijk afvalwater van brughuisjes ed.
In de bodem buiten beschermingsgebied	1	1	4	1	3
In de bodem binnen beschermingsgebied	3	3	4	3	3
Oppervlaktewater, gewoon	2	2	4	2	3
Oppervlaktewater, beschermde en extra functie	3	3	4	3	3
Gewone riolering	2	2	4	3	1/3
Vuilwaterriolering	3	3	3	3	1/3

1 = toegestaan

2 = toegestaan als alternatief

3 = toegestaan met aanwijzing van waterbeheerder voor locatie lozingspunt

4 = niet toegestaan

21. Kunstwerken

21.1. Referentiekader

- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 – Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 329 Handboek wegontwerp 2013 – Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 315: Basiskennmerken wegontwerp;
- CROW publicatie 202 Handboek Veilige inrichting van bermen;
- CROW publicatie 299 Barrièrewerking van lijninfrastructuur;
- CROW publicatie 351 Ontwerpwijzer Fietsverkeer;
- CROW ROA Handboek bermbeveiligingsvoorzieningen.

21.2. Algemeen

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

- Onderdoorgang;
- Vaste 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.

21.3. 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 grassen en kruiden. Type mengsels conform tabel 21.1.
- In verband met de onderhoudbaarheid van de taluds dienen deze niet steiler te zijn dan 1:3.
- De topklaag op een kunstwerk dient te worden uitgevoerd conform de aansluitende weg.

- De uitvulling op het kunstwerk direct onder de toplaag dient bij wegen met autoverkeer een laagdikte te hebben van minimaal 0,05 m.

Tabel 21.1 Type mengsels in bermen (zie bijlage G)

Regio	Mengsel	Zand	Veen / klei
Regio Noord	Noord 1	N206, N208, N209, N441, N445	
	Noord 2		N434, N440, N442, N443, N444, N446, N447, N448, N449, N450, N455, N470
Regio Oost	Oost 1		N207, N210, N219, N228, N231, N446, N451, N452, N453, N454, N456, N457, N458, N459, N460, N461, N462, N463, N474, N475, N476, N477, N478
	Oost 2		
Regio Zuid	Zuid 1		N214, N215, N216, N217, N218, N479, N480, N481, N482, N484, N487, N488, N489, N491, N492, N493, N494, N496, N497, N498
	Zuid 2		
Regio West	West 1	N211, N222, N468	
	West 2		N209, N213, N220, N223, N464, N465, N466, N467, N470, N471, N472

21.4. 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.

21.5. Verkeerskundige inpassing

21.5.1. Profiel van vrije ruimte

Programma van eisen in de breedte

- Minimale breedte rijbaan conform de dwarsprofielen in Hoofdstuk 3 t/m 7;
- 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 20.1 t/m 20.4);
 - Afschermvoorziening onder een viaduct of in een onderdoorgang: geleiderail (zie figuren 20.5 t/m 20.7).
- De objectafstand voor lange kunstwerken is gelijk aan die bij afschermvoorzieningen in aardebaan, namelijk 1,0 m.
- Voor korte kunstwerken geldt minimaal de vlucht- en bergingszone.

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 de aardebaan.
- In een onderdoorgang voor auto- en fietsverkeer verdient een getrapte opbouw van het dwarsprofiel de voorkeur. Het (brom)fietspad ligt hoger dan de rijbaan in verband met de geringere doorrijdhoogte.

21.5.2. Hellingen

Programma van eisen

- Maatgevend is het aanbevolen hellingspercentage voor fietsers, zoals weergegeven in tabel 21.2.

Tabel 21.2 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.

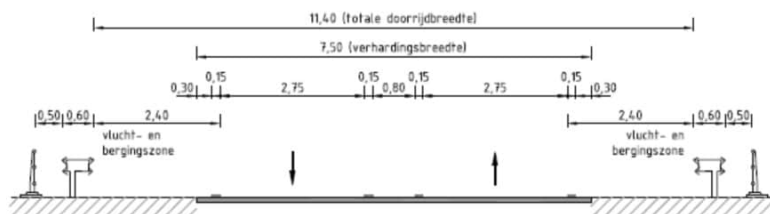
Het samengestelde profiel van vrije ruimte dient op alle plaatsen waar verkeer kan rijden / stilstaan te voldoen aan de hierboven gestelde eisen, rekeninghoudend met de breedte, de hoogte, de hellingen, de toegepaste horizontale en verticale bogen, de verkantingen en de vorm van het kunstwerk.

21.5.3. Nieuwbouw

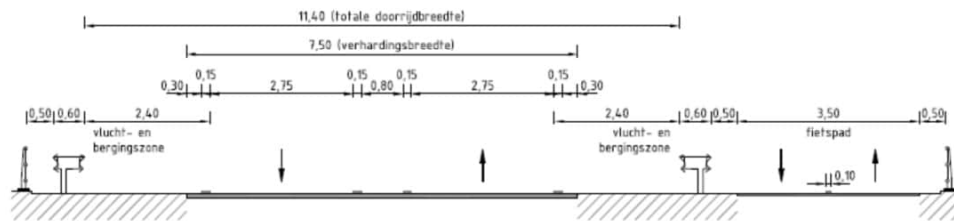
In onderstaande punten is het programma van eisen weergegeven voor het dwarsprofiel van gebiedsontsluitingswegen (minimale inrichting op kunstwerken met en zonder (brom)fietspad.

Gebiedsontsluitingsweg 1x2 type 2 over korte kunstwerken met een overspanning van meer dan 1,0 m en minder dan 5,0 m, met en zonder (brom)fietspad (figuur 21.1 en 21.2):

- Constructief voldoen aan de zwaarste belastingsklasse;
- Vlucht- en bergingszone: 2,40 m;
- Verhardingsbreedte: 7,50 m;
- Totale doorrijdbreedte: 11,40 m;
- Dwarsprofiel (brom)fietspad conform paragraaf 6.1.3: breedte 3,50 m (uitgangspunt hoofd fietsroute), obstakelvrees 0,50 m.



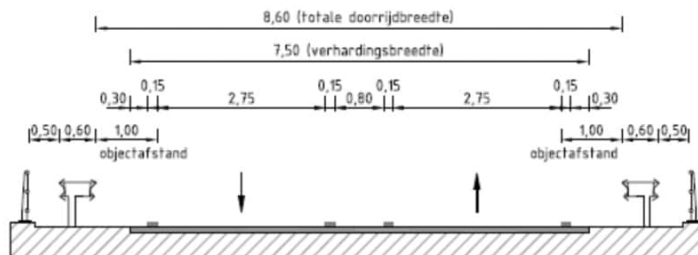
Figuur 21.1 Dwarsprofiel GOW 1x2 type 2 over een kort kunstwerk (> 1,0 m en < 5,0 m)



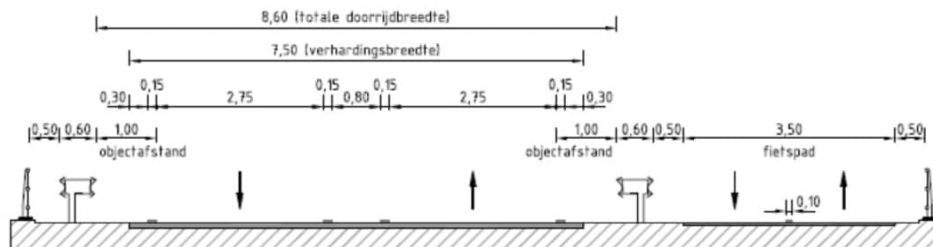
Figuur 21.2 Dwarsprofiel GOW 1x2 type 2 over een kort kunstwerk (> 1,0 m en < 5,0 m) met (brom)fietspad

Gebiedsontsluitingsweg 1x2 type 2 over lange kunstwerken met een overspanning van meer dan 5,0 m met en zonder (brom)fietspad (figuur 21.3 en 21.4):

- Constructief voldoen aan de zwaarste belastingsklasse;
- Objectafstand: 1,00 m;
- Verhardingsbreedte: 7,50 m;
- Totale doorrijdbreedte: 8,60 m;
- Dwarsprofiel (brom)fietspad conform paragraaf 6.1.3: breedte 3,50 m (uitgangspunt hoofd fietsroute), obstakelvrees 0,50 m.



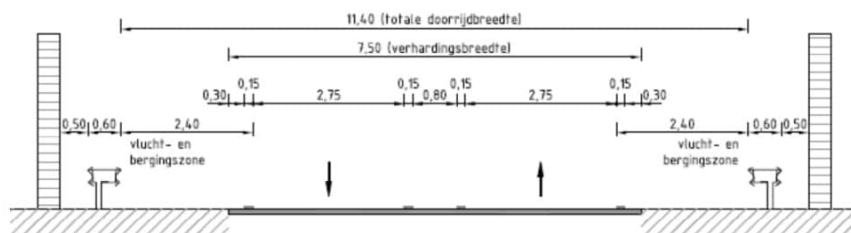
Figuur 21.3 Dwarsprofiel GOW 1x2 type 2 over een lang kunstwerk (> 5,0 m)



Figuur 21.4 Dwarsprofiel GOW 1x2 type 2 over een lang kunstwerk (> 5,0 m) met (brom)fietspad

Gebiedsontsluitingsweg 1x2 type 2 onder korte kunstwerken: breder dan 1,0 m en smaller dan 5,0 m zonder (brom)fietspad (figuur 21.5):

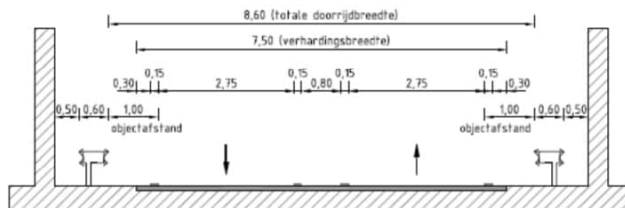
- Constructief voldoen aan de zwaarste belastingsklasse;
- Vlucht- en bergingszone 2,40 m;
- Verhardingsbreedte 7,50 m;
- Totale doorrijdbreedte 11,40 m.



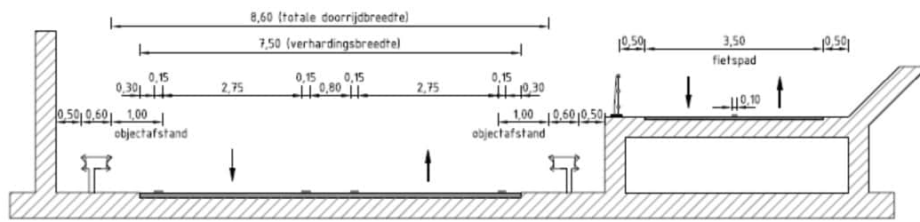
Figuur 21.5 Dwarsprofiel GOW 1x2 type 2 in kunstwerk breder dan 1,0 m en smaller dan 5,0 m

Gebiedsontsluitingsweg 1x2 type 2 onder lange kunstwerken: groter dan 5,0 m met en zonder (brom)fietspad (figuur 21.6 en 21.7):

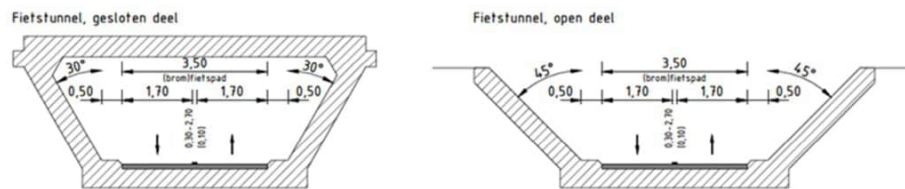
- Constructief voldoen aan de zwaarste belastingsklasse;
- Objectafstand: 1,00 m;
- Verhardingsbreedte: 7,50 m;
- Totale doorrijdbreedte: 8,60 m;
- Dwarsprofiel (brom)fietspad conform paragraaf 6.1.3: breedte 3,50 m (uitgangspunt hoofd fietsroute), obstakelvrees 0,50 m.
- (Brom)fietspad verhoogd ten 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 (brom)fietspad gewenst. In het gesloten deel wordt een schuine wand onder 30 graden geplaatst ten opzichte van de verticaal, in het open deel wordt 45 graden toegepast, zie ook figuur 21.8. De overgang tussen de wand van 30 naar 45 graden verdient extra aandacht in de uitwerking/uitvoering.



Figuur 21.6 Dwarsprofiel GOW 1x2 type 2 onder kunstwerk breder dan 5,0 m



Figuur 21.7 Dwarsprofiel GOW 1x2 type 2 onder kunstwerk breder dan 5,0 m met (brom)fietspad



Figuur 21.8 Dwarsprofielen fietstunnel

Opmerking: Een natuurlijke uitstraling van de schuine wand in het open deel verdient de voorkeur!

22. Faunavoorzieningen

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

22.1. Referentiekader

- Leidraad Faunavoorzieningen bij Infrastructuur, MJPO, juni 2013;
- Visie Ruimte en Mobiliteit, Provincie Zuid-Holland, vigerende versie;
- Nationale Databank Flora en Fauna, www.ndff.nl;
- Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit>;
- (Herziene) Nota Ecologische Verbindingen in de provincie Zuid-Holland, 28 augustus 2017.

22.2. Algemeen

Faunavoorzieningen langs provinciale wegen kunnen drie type functies vervullen: dieren geleiden, veilig laten kruisen en/of keren van een weg. Geleidende voorzieningen geleiden dieren langs de weg, vaak naar geschikte locaties om te kruisen.  voorzieningen (of faunapassages) zijn bedoeld om dieren veilig een weg te laten passeren en leefgebieden te verbinden. Kerende voorzieningen zijn bedoeld om te voorkomen dat dieren naast of op de weg kunnen komen, waardoor aanrijdingen met dieren worden voorkomen. Dit kan door dieren te keren of het waarschuwen van de dieren en/of weggebruikers.

Faunavoorzieningen zijn locatie specifiek, omdat overal andere soorten of combinaties van soorten met ander gedrag voorkomen. Dit hoofdstuk is een toelichting op de functies van faunavoorzieningen en voor welke in Zuid-Holland voorkomende doelsoorten deze kunnen worden toegepast in verschillende situaties. In de Leidraad Faunavoorzieningen bij Infrastructuur staan vervolgens de afwegingen om tot het juiste type en soort faunavoorziening te komen, al is voor toepassing hiervan het noodzakelijk de juiste kennis en expertise in te schakelen.

22.3. Aandachtspunten

- Per project/trajectstudie dient onderzocht te worden of faunavoorzieningen gewenst zijn.
- In het National Natuurnetwerk Nederland (NNN) vastgesteld door de Provincie Zuid-Holland in de Visie Ruimte en Mobiliteit (VRM) zijn de natuurgebieden en verbindingen tussen de gebieden bepaald. Om deze gebieden te verbinden, worden faunavoorzieningen bij deze gebieden en verbindingen toegepast om versnippering van de soorten in de gebieden te voorkomen. In de Nota Ecologische Verbindingen in de provincie Zuid-

Holland worden de toekomstige gewenste natuurgebieden en verbindingen omschreven en welke doelsoorten er zijn in de Provincie Zuid-Holland.

- Er bestaan databases voor de soorten in bepaalde gebieden, maar ga altijd de actuele lokale situatie na en onderzoek ook of er in de toekomst mogelijk nieuwe soorten rond de weg komen
- Buiten de bij het referentiekader omschreven nationale en Europese wetgeving gelden er voor sommige soorten ook lokale wet en regelgeving
- Om de hoeveelheid faunavoorzieningen te beperken, onderzoek of faunavoorzieningen voor meerdere soorten geschikt zijn en kijk of koppelingen met kunstwerken zijn te realiseren.
- Houd bij het wegontwerp ook rekening met het effect dat bepaalde voorzieningen kunnen hebben op fauna, zo zijn geluidsschermen en motorvriendelijke onderplanken bij geleiderail voor veel soorten niet te passeren
- Er worden geen standaardmaten voorgeschreven in dit hoofdstuk, omdat per locatie en de aanwezige soorten andere dimensies van faunavoorzieningen benodigd zijn.

22.4. Doelsoorten

Per locatie zijn altijd verschillende soorten aanwezig die bepalen wat voor faunavoorzieningen nodig zijn. Wel zijn er een aantal soorten in de Provincie Zuid-Holland die vaker voorkomen en/of er actief gewerkt wordt om die soorten en hun leefgebieden te beschermen, waardoor het aannemelijk is dat hiervoor faunavoorzieningen geplaatst gaan worden. In de Nota Ecologische Verbindingen in de provincie Zuid-Holland worden de doelsoorten per natuurgebied omschreven. De meest voorkomende doelsoorten in de provincie zijn: Dwergspitsmuis, rosse woelmuis, noordse woelmuis, dwergmuis, hermelijn, wezel, bunzing, otter, bever, ringslang en amfibieën (rugstreeppad, heikikker en kamsalamander). Voor de drie verschillende functies wordt voor deze soorten de meest voorkomende voorzieningen en aandachtspunten omschreven.

	Ecoduct	Brug / viaduct op palen (natuur onderfangs)	Grote faunatunnel	Brug met doorlopende oever	Duiker met doorlopende oever	Kleine faunatunnel	Viaduct met medegebruik van fauna	Tunnel met medegebruik van fauna	Brug en duiker met faunavoorziening	Aquaduct met doorlopende oever
Overige marterachtigen										
Otter										
Bever	?		?						?	
Waterspitsmuis, Noordse woelmuis			?			?	?	?		
Mutzen, spitsmuizen										
Ringslang					?				?	
Amfibieën										

	geschikte oplossing (regelmatig tot frequent gebruik)
	matig geschikt, afhankelijk van lokale omstandigheden (incidenteel gebruik)
	ongeschikt
?	onbekend, meer gegevens vereist

Figuur 22.1 Overzicht van de geschiktheid van de hoofdtypen faunavoorzieningen voor de doelsoorten in Zuid-Holland. (Bron: Leidraad Faunavoorzieningen bij Infrastructuur)

22.5. Geleiden

Voor het geleiden van soorten zijn lijnen in het landschap belangrijk: een hek, lijnen tussen hoge en lage planten of water oever. Afhankelijk van de soort kunnen bijvoorbeeld verschillende typen vegetatie gebruikt worden (een bosrand of grens tussen hoog en laag gras), waar zij ook beschutting in kunnen zoeken of van kunnen eten. Oevers werken erg goed voor watergebonden soorten zoals: otter, bever, waterspitsmuis en noordse woelmuis. Geleiding wordt in sommige gevallen ook door/over een faunapassage heen getrokken, zodat dieren ook over de faunapassage heen worden geleid en het kruisen bij de passage wordt bevordert (zie de voorbeelden in figuur 22.2).



Figuur 22.2 Voorbeeld van geleidstructuren, richting en door een faunapassage. Een oever en vegetatie rand en een stobbenwand. (bron Leidr. Faunavoorzieningen bij Infrastructuur)

22.6.

22.6.1. infrastructuur met ruimte voor fauna

Het voordeel van dit type faunapassages is dat ze relatief eenvoudig te realiseren zijn bij aanleg van het kunstwerk, door extra ruimte te maken op het kunstwerk. Wel moet er bij bruggen voldoende licht zijn en is het plaatsen van beschutting voor kleine soorten soms wenselijk. Dit type van faunapassages is alleen wenselijk bij niet drukke wegen of wanneer voorzieningen worden getroffen zodat soorten niet de weg betreden (zie figuur 22.3a). Voorkomen moet worden dat dieren op de weg komen en worden aangereden en dat de passage niet gebruikt wordt omdat dieren schrikken van de drukke weg.



Figuur 22.3 Voorbeelden van infrastructuur met ruimte voor fauna (a) en een faunapassages bij een brug (b) (bron: Leidraad Faunavoorzieningen bij Infrastructuur)

22.6.2. Bruggen en duikers met faunapassage onder de weg

Het realiseren van dit type faunapassage is wenselijk omdat er weinig kans is op aanrijdingen wanneer dieren goed geleid worden, en omdat dit type geschikt is voor water en grondgebonden soorten. Het is mogelijk om het kunstwerk aan te passen bij aanleg of de ruimte voor de faunapassage te plaatsen bij onderhoud. Hierbij kan gedacht worden aan een natuurlijke oplossing, zoals het verlengen van een oever of het aanbrengen van een natuurlijke loopstrook (zie figuur 22.3b). Hierbij is mogelijk wel aanpassing van de waterloop noodzakelijk. Kleine passages bij duikers zijn al voldoende voor de doelsoorten. Hierbij moet ook rekening gehouden worden met voldoende lichtinval en de juiste afmetingen van de passage.

22.6.3. Faunatunnels

Faunatunnels kunnen toegepast worden indien er geen geschikte kunstwerken in de buurt zijn waar faunapassages gemaakt kunnen worden. Faunatunnels zijn met name geschikt voor amfibieën, mits er voldoende lichtinval is en er geen temperatuurverandering is in de tunnel. Er bestaan grote en kleine faunatunnels. Voor de doelsoorten zijn kleine faunatunnels al voldoende. Wanneer grotere zoogdieren aanwezig zijn, kunnen grote faunatunnels worden toegepast die vaak mede worden gebruikt door kleinere soorten. Er kan het beste gezocht worden naar een locatie waarbij de weg boven het maaiveld ligt. Goede geleiding naar de tunnels is essentieel.



Figuur 22.4 Voorbeelden van faunatunnels met extra lichtinval (bron: Leidraad Faunavoorzieningen bij Infrastructuur)

22.7. Keren

Het plaatsen van een raster is vaak de meest effectieve methode om soorten te keren en is effectief voor bijna alle soorten. Wel moet ervoor worden gezorgd dat soorten niet om het raster heen kunnen of via het water of bomen het raster kunnen omzeilen. Ingraven van het raster is vaak noodzakelijk omdat veel soorten kunnen graven. Verder is de maasdikte van belang en afhankelijk van de aanwezige soorten. Keren van amfibieën is vaak lastig doordat ze kunnen zwemmen, klimmen, springen en graven.



Figuur 22.5 Voorbeelden van een raster om fauna te keren met verlenging, zodat dieren niet om het raster heen kunnen en verschillende maasdiktes voor verschillende soorten. (bron: Leidraad Faunavoorzieningen bij Infrastructuur)

22.8. Waarschuwen

Naast alle boven genoemde faunavoorzieningen kunnen maatregelen getroffen worden om de weggebruiker of dieren te waarschuwen. Deze middelen zijn echter niet de meest effectieve oplossing. Zo kunnen wildspiegels geplaatst worden om zoogdieren te waarschuwen voor een weg, maar de zoogdieren raken hieraan gewend en ze verliezen daardoor hun effect. Het plaatsen van een waarschuwbord blijkt ook ineffectief te zijn, omdat weggebruikers de borden veelvuldig negeren. Het verlagen van de maximum snelheid is niet gewenst bij provinciale wegen, omdat dit de doorstroming niet bevordert en pas effectief is als de snelheid onder de 50 km/h ligt.

23. Openbare Verlichting

Openbare Verlichting is voor de PZH géén verplichting en géén doel op zich, maar is in eerste instantie een risico beheersmaatregel, door de weggebruiker op specifieke locaties te helpen bij de oriëntatie en geleiding, ter voorkoming c.q. beperken van verkeersonveiligheid op specifieke locaties.

Voor de provincie als wegbeheerder op haar provinciale wegen is verkeersveiligheid de primaire reden voor de aanwezigheid van openbare verlichting. Sociale veiligheid is alleen aanvullend van belang op die plaatsen waar fietsers en voetgangers aanwezig zijn op, of direct naast, de provinciale weg, zoals bij oversteekplaatsen voor fietsers en/of voetgangers, carpoolplaatsen en tunnels.

Om tot een goed verlichte weg te komen hanteert de provincie de landelijke normen en richtlijnen. Deze en andere eisen/normen zijn opgenomen in het 'Eisenpakket ontwerp en uitvoering OVL'. De laatste versie van dit document dient opgevraagd worden bij de Eenheid Advies Gebruik Assets van DBI.

23.1. Provinciaal beleid

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

- Verkeersveiligheid;
- Duurzaamheid en milieu;
- Omgevingskwaliteit.

Het provinciaal beleid is beschreven in 'Verlichting met uitstraling, beleidsnotitie openbare verlichting provincie Zuid-Holland', vastgesteld op 31 augustus 2010.

23.1.1. Verkeersveiligheid

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 (brom-)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.

Beleidsdoelstelling van de provincie is:

- Alleen OVL aanbrengen als dit noodzakelijk is voor de verkeersveiligheid.
- Op bijzondere locaties zoals fiets/voetgangerstunnels en carpoolplaatsen verlichting aanbrengen t.b.v. sociale veiligheid.

23.1.2. 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 verkeersregelininstallaties. 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 brandduur van de verlichting;
- Duurzaamheidseisen stellen aan de toegepaste materialen;
- Toepassen van (dynamische) dimbare ledverlichting.

23.1.3. Materiaalkeuze

Materiaalkeuzes 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. Binnen afstanden kleiner dan 10 meter dient altijd nagegaan te worden of combinaties mogelijk zijn.

23.2. Ondergrondse voedingsnetten

De ondergrondse voedingsnetten voor openbare verlichting zijn niet allemaal in eigendom van de provincie Zuid-Holland. De bestaande voedingsnetten zijn soms nog in eigendom van netbeheerders van openbare elektriciteitsnetten (Stedin,  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.

24. Procedures verkeer

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

24.1. Tijdelijke verkeersmaatregelen

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

24.1.1. Referentiekader

- CROW publicatie 516 Beleid en proces veilig werken aan wegen;
- CROW publicatie 517 Maatregelen op niet-autosnelwegen, Werk in uitvoering 96b;
- Aanvragen en overige richtlijnen voor de aanvraag van verkeersmaatregelen zijn te vinden via www.zuid-holland.nl/tvm.

24.1.2. 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.

Op de website www.zuid-holland.nl/tvm is een aantal items opgenomen die hierin opgenomen kunnen worden, 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.

Voor het indienen van een tvn-aanvraag dient een aannemer in het bezit te zijn van een brl9101-certificaat.

24.2. Verkeersbesluiten

Voor aanpassingen aan weginfrastructuur is in veel gevallen een verkeersbesluit benodigd. De wegbeheerder is verplicht een dergelijk besluit te nemen indien maatregelen worden genomen die een gebod of verbod inhouden voor de weggebruiker. Ook indien er fysieke maatregelen worden genomen die het gebruik van een openbare weg beperken zal er een verkeersbesluit genomen moeten worden. Het nemen van dergelijke besluiten is een wettelijke verplichting voor zowel permanente situaties als voor tijdelijke situaties met een duur van meer dan 4 maanden.

In bijlage F is het proces voor het nemen van verkeersbesluiten door de provincie Zuid-Holland geschetst. Daarbij wordt ingegaan op het aanleveren en beoordelen van bebording-, markering- en bewegwijzeringsplannen.

25. Referenties

- Aanpak Duurzaam GWW, <http://www.duurzaamgww.nl>;
- Afwegingskader voor geluidreducerende maatregelen bij provinciale wegen, <http://www.ipo.nl/nieuws/afwegingskader-voor-geluidreducerende-maatregelen-bij-provinciale>;
- Besluit Bodemkwaliteit;
- [redacted], T.A., en [redacted] (2007) Statistiek van extreme neerslag voor korte neerslagduren. KNMI technical report TR-295. [redacted] KNMI
- Commissie Integraal Waterbeheer: rapport 'Afstromend wegwater' (april 2002);
- Componentspecificatie Bovenbouw: Beschrijving van de component Bovenbouw van de Weg en de aan de Bovenbouw gestelde eisen met bijbehorende verificatiemethoden;
- CROW publicatie 126 Eenheid in rotondes;
- CROW publicatie 126a Fietsoversteken op rotondes;
- CROW publicatie 135, Bebouwde komgrenzen;
- CROW publicatie 141 OV vriendelijke infrastructuur;
- CROW Publicatie 156 "Nomenclatuur van Weg en Verkeer";
- CROW Publicatie 199 Grip op stroefheid;
- CROW publicatie 202 Handboek Veilige inrichting van bermen;
- CROW publicatie 207 Richtlijnen voor bebakening en markering van wegen 2015;
- CROW publicatie 210 Richtlijn omgaan met vrijgekomen asfalt;
- CROW publicatie 224 Richtlijn voor het inrichten van busbanen en busstroken;
- CROW publicatie 233 Handboek halteplaatsen;
- CROW publicatie 254 Carpoolpleinen van beleid tot uitvoering;
- CROW publicatie 268 Selectieve toegang en doseren;
- CROW publicatie 287 Stille Wegdekken;
- CROW publicatie 290 Handboek Verkeersmanagement;
- CROW publicatie 299 Barrièrewerking van lijninfrastructuur;
- CROW publicatie 315 Basiskkenmerken Wegontwerp;
- CROW publicatie 315a Basiskkenmerken kruispunten en rotondes;
- CROW publicatie 316 De wegdekcorrectie voor geluid van wegverkeer 2012;
- CROW publicatie 320 LZV's op het onderliggend wegennet 2013;
- CROW publicatie 322 Richtlijn Bewegwijzering 2014;
- CROW publicatie 328 Handboek wegontwerp 2013 - Basiscriteria;
- CROW publicatie 329 Handboek wegontwerp 2013 - Erftoegangswegen;
- CROW publicatie 330 Handboek wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen;
- CROW publicatie 331 Handboek wegontwerp 2013 - Regionale Stroomwegen;
- CROW publicatie 337 Richtlijn toegankelijkheid;

- CROW publicatie 342 Ontwerpwijzer bruggen voor langzaam verkeer;
- CROW publicatie 344 Richtlijn drempels, plateaus en uitritten;
- CROW publicatie 349 Valgewichtdeflectiemetingen voor wegbeheerders;
- CROW publicatie 351 Ontwerpwijzer fietsverkeer incl. ontwerpbladen;
- CROW Informatieblad Infrastructuur 473, Ontwerpen met asfaltmengsels uit de Standaard RAW Bepalingen;
- CROW Publicatie 516 Beleid en proces veilig werken aan wegen;
- CROW publicatie 517 Maatregelen op niet-autosnelwegen, Werk in uitvoering 96b;
- CROW D1073 Richtlijn informatievoorziening op dynamische informatiepanelen;
- CROW-rapport D11-05 'Achtergrondrapport Ontwerpinstrumentarium asfaltverhardingen', januari 2012;
- CROW publicatie 480, Standaard RAW bepalingen 2015;
-  Update verontreinigingsbeleid afstromend wegwater (december 2013);
- Europese Kaderrichtlijn Water (KRW);
- Evaluatie geregelde turbopleinen, TNO, maart 2008, opvraagbaar bij PZH;
- Functionele Software Specificatie VRI, vigerende versie;
- (Herziene) Nota Ecologische Verbindingen in de provincie Zuid-Holland, 28 augustus 2017;
- Handboek R-net productformule versie 3.0, juni 2016;
- Handboek R-net Bushaltes, PvE Beeldbepalende kenmerken en catalogus R-net halte-inrichting, versie 3.0, maart 2017;
- Handleiding Ontwerp- en Herontwerpsysteem Asfaltverhardingen CARE – Gebruikshandleiding en Technische Handleiding, 26 april 2006;
- Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit>;
- Kansen voor beter bermbeleid (provincie Zuid-Holland, 1 nov. 2016);
- Leidraad Faunavoorzieningen bij Infrastructuur, MJPO, juni 2013;
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu:  'Besluit lozingen buiten inrichtingen', besluit 16 maart 2011;
- Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW-actueel (2008, Rijk, IPO, VNG,  www.ndff.nl);
- Nationale Databank Flora en Fauna, www.ndff.nl;
- NEN-EN 1317 Afschermende constructies voor wegen (in 6 delen);
- NEN-EN 12966:2014 Variabele verkeersborden;
- NEN-1010:2015 Elektrische installaties;
- NEN-EN 1990 +A1+A1/C2/NB Grondslagen van het constructief ontwerp;
- NEN-EN-IEC 60529:1992 + A2:2013 Beschermingsgraden van omhulsels (IP-codering);
- Provincie Zuid-Holland, Informatieset haltemeubilair raamcontract OFN-PZH;
- Provincie Zuid-Holland 2006, Verkeersregels in bestekken;
- Provincie Zuid-Holland, Meerstrooksrotondeverkenner (software);
- Provincie Zuid-Holland, Richtlijn Tijdelijke Verkeersmaatregelen 2.0;

Referenties

- Provincie Zuid-Holland, Standaardbestek VRI;
- PZH, DBI: Waterberging en overstort bij grondwaterbeschermingsgebieden (2008);
- PZH: Groene lijnen door stad en landschap, Provinciaal Landschapsplan (2008);
- PZH, Handreiking Energie;
- Richtlijn voor verkeersmaatregelen bij wegwerkzaamheden en evenementen op provinciale wegen 3.0;
- Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens (RVV 1990);
- Richtlijn brugdekasfalt, richtlijn voor het ontwerp van asfalt wegverhardingen op betonnen en stalen brugdekken;
- Rijkswaterstaat, Dienst weg- en waterbouwkunde: 'Handleiding Wegenbouw Ontwerp Hemelwaterafvoer' (juni 1988);
- Rijkswaterstaat, Dienst Infrastructuur: 'Richtlijnen Ontwerp Hemelwaterafvoer van wegen en kunstwerken' (concept, juni 2012);
- Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart: Kader Afstromend Wegwater (augustus 2011);
- Rijkswaterstaat, Richtlijn betonnen kunstwerken (ROBK);
- ROA veilige inrichting van bermen 2017;
- Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen, versie oktober 2014;
- Toepassing geregelde turbopleinen, april DBI, 2008, opvraagbaar bij PZH;
- Toetsingsprocedure IR-N-04.006: Toetsingsprocedure gerealiseerde constructie flexibele verhardingen voor innovatieve nieuwbouwcontracten IR-N-04.006, versie november 2008;
- Uitvoeringsvoorschriften BABW;
- Verkeersveiligheidsanalyse van het concept - NVVP. Deel 1: Effectiviteit van maatregelen;
- Visie Ruimte en Mobiliteit, Provincie Zuid-Holland, vigerende versie;
- Vormgeving en inrichting geregelde turbopleinen, DBI 2009, opvraagbaar bij PZH;
- Werkgroep Riolering West-Nederland: 'Beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken' (juli 2003).



provincie **HOLLAND**
ZUID

Bijlagen

Bijlage A Ontwerpparameters afschermvoorzieningen

Ontwerpparameters obstakelvrije zone, dient minimaal onderstaande waarden te hebben:

- Bij gebiedsontsluitingswegen (gemeten vanuit binnenkant kantstreep tot aan het obstakel): 6,00 m;
- Bij snelheidslimiet 80 km/h: 4,50 m;
- Bij regionale stroomwegen: 10,00 m;
- Bij erftoegangsweg / parallelweg: 1,50 m;
- Bij fietspaden: 1,00 m.

Objectafstand afschermvoorziening

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

- Bij 100 km/h: gewenst 2,40 m, minimaal 1,00 m;
- Bij 80 km/h: gewenst 2,40 m, minimaal 1,00 m;
- Bij 60 km/h: gewenst 2,40 m, minimaal 1,00 m;
- 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 (bijvoorbeeld 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.

Ontwerpparameters barrier

De geleidebarrier kan worden ingedeeld in de constructietypes: star en stijf. Een stijve geleidebarrier 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 geleidebarriers met het stepprofiel worden toegepast. Onderstaand worden de gangbare typen geleidebarriers gegeven:

- Beton
 -  prefab Stepbarrier;
 -  in het werkgestorte Stepbarrier;
 -  slipform Stepbarrier;
 - Stijve, gekoppelde prefab stepbarrier.
- Staal
 - Stijve, stalen Stepbarrier;
 - Halve starre stalen Stepbarrier;

Ontwerpparameters leuning

- 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 B Verhardingen

Bijlage B1 - Eisen en standaard constructies

Bijlage B2 - Gegevens verkeersbelasting

Bijlage B3 - Werkwijze verhardingsonderzoek en –advies

Bijlage B4 - Eisen innovatie

Bijlage B5 - Standaard verhardingsconstructies

Eiscode	Eistype	Eisnaam	Eisomschrijving	Object	Ontwerpverificatie	Productverificatie
1001	Functioneel - Draagkracht	Draagvermogen nieuwe asfaltverhardingen op aardebaan	Een nieuwe Asfaltverharding op aardebaan dient de in Bijlage C2 "Gegevens verkeersbelasting" aangegeven verkeersbelasting te kunnen dragen gedurende een ontwerplevensduur van 40 jaar.	W11 - Stroomwegen W12 - Gebiedsontsluitingswegen W13 - Erftoegangswegen W16 - Busbanen W20 - Kruisingen V10 - Carpoolpleinen V20 - Verzorgingsplaatsen V30 - Brandstofverkooppunten V40 - Vluchthavens V50 - Bushaltes V60 - Busstations V70 - Transferia	Conform SOA Aanleveren: - CE-certificaten inclusief verkorte verslagen van toe te passen asfaltlagen. - OIA-ontwerpberekening (uitgebreide uitvoer)	Aantonen dat de aangebrachte verharding wat betreft opbouw, laagdikten en toegepaste materialen overeenstemt met het ontwerp, op basis van overzichten van de toegepaste materialen (voor asfalt aangegeven door middel van mengselidentificatiecodes) en hun locaties, alsmede op basis van resultaten van productie- en bedrijfscontroles en keuringen. Bij nieuwe weggedeelten met een breedte van 3,00 m of meer en een oppervlakte van 4.000 m2 of meer tevens de laagdikten en stijfheidswaarden van de gerealiseerde verharding toetsen aan het ontwerp conform toetsingsprocedure IR-N-04.006.
1002	Functioneel - Draagkracht	Draagvermogen bestaande asfaltverhardingen op aardebaan	Asfaltverhardingen op aardebaan ter plaatse van bestaande weggedeelten dienen de in Bijlage C2 "Gegevens verkeersbelasting" aangegeven verkeersbelasting te kunnen dragen gedurende een herontwerplevensduur van 20 jaar. Bij volledige vervanging van het asfalt geldt een ontwerplevensduur van 40 jaar.	W11 - Stroomwegen W12 - Gebiedsontsluitingswegen W13 - Erftoegangswegen W16 - Busbanen W20 - Kruisingen V10 - Carpoolpleinen V20 - Verzorgingsplaatsen V30 - Brandstofverkooppunten V40 - Vluchthavens V50 - Bushaltes V60 - Busstations V70 - Transferia	1) Conform Handleiding CARE onderdelen Evalueren en Herontwerpen indien de bestaand verharding (deels) wordt gehandhaafd. 2) Conform SOA indien het asfalt geheel wordt vervangen. Aanleveren: - CE-certificaten inclusief verkorte verslagen van toe te passen asfaltlagen. - (1) CARE herontwerpberekening - (2) OIA-ontwerpberekening (uitgebreide uitvoer)	Aantonen dat de aangebrachte verhardingen / verhardingslagen overeenstemmen met het ontwerp, op basis van resultaten van productie- en bedrijfscontroles en keuringen. Bij vervanging door nieuwe weggedeelten met een breedte van 3,00 m of meer en een oppervlakte van 4.000 m2 of meer tevens de laagdikten en stijfheidswaarden van de gerealiseerde verharding toetsen aan het ontwerp conform toetsingsprocedure IR-N-04.006.
1003	-	Onderzoek bestaande asfaltverhardingen	De levensduur, constructieopbouw en milieuhygienische kwaliteit van bestaande Asfaltverhardingen dient te worden onderzocht conform Bijlage C3 "Werkwijze verhardingsonderzoek en -advies".	K - subsysteem Kunstwerken V - Substysteem Verzorgingsvoorzieningen		
1004	Aspect - Betrouwbaarheid	Opbouw verhardingsconstructies	Aan te brengen verhardingsconstructies dienen te voldoen aan het gestelde in de paragraaf "Standaard verhardingsconstructies".	W - Substysteem Weg K - subsysteem Kunstwerken V - Substysteem Verzorgingsvoorzieningen		
1005	Aspect - Veiligheid	Wegverhardingen toegestane snelheid minder dan 70 km/uur, natte stroefheid voor openstelling	De natte stroefheid, methode 2010/50, van alle wegverhardingen met een toegestane snelheid van minder dan 70 km/uur dient bij oplevering (en voor openstelling voor verkeer) te voldoen aan onderstaande waarden: - Dichte Deklagen ten minste 0,53 als gemiddelde per 100 m, en ten minste 0,49 als gemiddelde per 5 m. - Open Deklagen ten minste 0,54 als gemiddelde per 100 m, en ten minste 0,50 als gemiddelde per 5 m.	K - subsysteem Kunstwerken W - Substysteem Weg	-	Stroefheidsmeting uitvoeren in het midden van het rechterrijspoor conform Standaard RAW-bepalingen 2010 proef 72 meetmethode 2010/50, 50 km/h. Aanlevering van de meetresultaten voor openstelling van het werk voor verkeer, dan wel voor openstelling van een onderdeel van het werk voor verkeer.
1006	Aspect - Veiligheid	Wegverhardingen toegestane snelheid meer dan 70 km/uur, natte stroefheid voor openstelling	De natte stroefheid, methode 2010/70 van alle wegverhardingen met een toegestane snelheid gelijk of hoger dan 70 km/uur dient bij oplevering (en voor openstelling voor verkeer) te voldoen aan onderstaande waarden: - Dichte Deklagen ten minste 0,47 als gemiddelde per 100 m, en ten minste 0,43 als gemiddelde per 5 m. - Open Deklagen ten minste 0,50 als gemiddelde per 100 m, en ten minste 0,47 als gemiddelde per 5 m.	K - subsysteem Kunstwerken W - Substysteem Weg	-	Stroefheidsmeting uitvoeren in het midden van het rechterrijspoor conform Standaard RAW-bepalingen 2010 proef 72 meetmethode 2010/70, 70 km/h. Aanlevering van de meetresultaten voor openstelling van het werk voor verkeer, dan wel voor openstelling van een onderdeel van het werk voor verkeer.
1007	Aspect - Veiligheid	Wegverhardingen, droge remvertraging openstelling	Iedere voor snelverkeer open te stellen deklaag of tijdelijke deklaag op een wegvak met een toegestane snelheid van 80 km/uur of meer dient een remvertraging van ten minste 5,2 m/s² mogelijk te maken.	K - subsysteem Kunstwerken W - Substysteem Weg	-	Remvertraging meten conform Bijlage CSB 7 of conform Bijlage CSB 10 van de Componentspecificatie Bovenbouw, uiterlijk één dag na openstelling aan het verkeer. Afgestrooide deklagen van asfaltbeton worden zonder ontwerpverificatie geacht aan deze eis te voldoen.
1008	Aspect - Betrouwbaarheid	Geschiktheid materialen en technieken	De voor de Verharding toe te passen materialen en technieken dienen geschikt te zijn voor het beoogd gebruik.	S - Weginfrasysteem	- voor asfaltverhardingen op aardebaan: aantonen geschiktheid materialen en technieken conform SOA. - voor asfaltverhardingen op kunstwerken: aantonen geschiktheid materialen en technieken conform Richtlijn brugdekasfalt	
1009	Aspect - Betrouwbaarheid	Grof toeslagmateriaal deklagen wegen met snelverkeer	Grof toeslagmateriaal voor deklagen voor wegvakken met snelverkeer dienen te voldoen aan steenslag 2.	W11 - Stroomwegen W12 - Gebiedsontsluitingswegen W13 - Erftoegangswegen W16 - Busbanen W20 - Kruisingen V10 - Carpoolpleinen V20 - Verzorgingsplaatsen V30 - Brandstofverkooppunten V40 - Vluchthavens V50 - Bushaltes V60 - Busstations V70 - Transferia		
1010	Aspect - Betrouwbaarheid	Grof toeslagmateriaal deklagen (Brom-) fietspaden	Grof toeslagmateriaal voor deklagen voor (Brom-) Fietspaden dient te voldoen aan steenslag 1.	W14 - (Brom-) Fietspad		
1011	Aspect - Veiligheid	Aansluiting verhardingslagen op berm	Alle verhardingslagen dienen zich uit te strekken tot aan de berm of een zich aan de rand verharding bevindende uitstroomconstructie of gootconstructie.	S - Weginfrasysteem		Visueel
1012	Aspect - Veiligheid	Hoogteverschil verhardingslagen en berm	De bovenlaag van de berm moet afgewerkt worden gelijk met de onderkant van de asfaltdeklaag. Uitzondering hierop is het (brom)fietspad, hier wordt 0,02m t.o.v. bodenzijde deklaag gehanteerd. De grond moet voldoen aan de Bodemkwaliteitskaart van de desbetreffende gemeente.	S - Weginfrasysteem		Aansluiting: visueel. Grond/zand dat wordt toegepast in een werk dient er zijn voorzien van een verklaring in het kader van het Besluit bodemkwaliteit. - Partijkeuring - Certificaat van bijvoorbeeld een grondbank - Op basis van een bodemkwaliteitskaart.

Eiscode	Eistype	Eisnaam	Eisomschrijving	Object	Ontwerpverificatie	Productverificatie														
1013	Aspect - Betrouwbaarheid	Schade asfaltdekla­gen, bij opleve­ring	Asfaltdekla­gen die­nen bij opleve­ring vrij te zijn van de onderstaande schadebeelden, volgens de definities van CROW-publicatie 146: - Rafeling; - Vet; - Dwarsonvlakheid; - Oneffenheden; - Scheurvorming; - Randschade; - Kantopsluiting; - Dwarsscheuren/dwarsslassen; - Langslassen; - Gaten; - Afwatering; - Berm.	S - Weginfrasysteem	-	Schade bepalen volgens de systematiek zoals beschreven in CROW publicatie 146a. Inspectie uitvoeren als een gedetailleerde visuele inspectie. Schade dient vastgelegd te worden per rijstrook conform de indeling van de provincie Overijssel (100 meter vakken). Inspectie dient te worden uitgevoerd door een inspecteur met een geldig CROW-Diploma Visueel Inspecteur Wegen, van een onafhankelijke partij ter goedkeuring door Opdrachtgever. Uitbesteding vindt plaats door en op kosten van ON. Aanlevering van de inspectieresultaten dient te geschieden binnen 3 weken na oplevering van het werk, dan wel een onderdeel van het werk.														
1014	Aspect - Betrouwbaarheid	Schade asfaltdekla­gen, gedurende garantietermijn	Asfaltdekla­gen die­nen gedurende de garantietermijn de grenswaarden van de hierna genoemde schades niet te overschrijden. <table><tr><td>Schade</td><td>Grenswaarde</td></tr><tr><td>- Rafeling</td><td>M1 voor open deklagen. L1 voor dichte deklagen</td></tr><tr><td>- Dwarsonvlakheid</td><td>L2</td></tr><tr><td>- Oneffenheden</td><td>L2</td></tr><tr><td>- Scheurvorming</td><td>L1</td></tr><tr><td>- Randschade</td><td>L2</td></tr><tr><td>- Dwarsscheuren</td><td>max. 5 mm scheurwijdte max. 10 mm hoogteverschil max. 3,5 m per 100 m.</td></tr></table>	Schade	Grenswaarde	- Rafeling	M1 voor open deklagen. L1 voor dichte deklagen	- Dwarsonvlakheid	L2	- Oneffenheden	L2	- Scheurvorming	L1	- Randschade	L2	- Dwarsscheuren	max. 5 mm scheurwijdte max. 10 mm hoogteverschil max. 3,5 m per 100 m.	S - Weginfrasysteem	-	Schade bepalen met een globale visuele inspectie conform CROW publicatie 146b, aangevuld met een gedetailleerde beoordeling van dwarsscheuren volgens dezelfde principes. Schade dient vastgelegd te worden per rijstrook conform de indeling van de provincie Overijssel (100 meter vakken). Inspectie dient te worden uitgevoerd door een inspecteur met een geldig CROW-Diploma Visueel Inspecteur Wegen, van een onafhankelijke partij ter goedkeuring door Opdrachtgever. Uitbesteding vindt plaats door en op kosten van ON. Uitvoering inspectie tussen 6,0 en 6,5 jaar na oplevering van het werk; aanlevering inspectieresultaten uiterlijk 6 jaar en 9 maanden na oplevering van het werk. gevolgen bij niet voldoen aan de eis: garantie treedt in werking
Schade	Grenswaarde																			
- Rafeling	M1 voor open deklagen. L1 voor dichte deklagen																			
- Dwarsonvlakheid	L2																			
- Oneffenheden	L2																			
- Scheurvorming	L1																			
- Randschade	L2																			
- Dwarsscheuren	max. 5 mm scheurwijdte max. 10 mm hoogteverschil max. 3,5 m per 100 m.																			
1015	Aspect - Betrouwbaarheid	Drooglegging nieuw aan te leggen verhardingen	De drooglegging voor nieuw aan te leggen verhardingen dient minimaal 1,00 m te bedragen t.o.v. van bovenkant asfalt.	S - Weginfrasysteem	Analyse ontwerp															
1016	Functioneel - Geluidreducerend vermogen	Geluidsreducerend asfalt	Bij noodzaak tot toepassing van een geluidsreducerende deklaag dient de deklaag tenminste de geluidreductie te geven voor de betreffende categorie (veelal dunne deklaag B). Op de onderstaande locaties wordt geen geluidsreducerende deklaag toegepast: - rotondes - kruisingen - parallelwegen (Erftoegangswegen) - fietspaden	W11 - Stroomwegen	1) Aantonen dat de nieuwe deklaag behoort tot de vereiste categorie of 2) Aantonen van de akoestische gelijkwaardigheid conform Bijlage CSB 13 van de Componentspecificatie Bovenbouw	-														
				W12 - Gebiedsontsluitingswegen																
				W16 - Busbanen																
1017	Functioneel - Waterdichtheid	Waterdichtheid verharding op kunstwerk	De asfaltverharding op kunstwerk, inclusief alle naden en aansluitingen, dient waterdicht te zijn.	K - subsysteem Kunstwerken	Conform Richtlijn brugdekasfalt															
1018	Aspect - Onderhoudbaarheid	Onderhoudbaarheid verhardingen op aardebaan	De verharding op aardebaan dient op elke locatie volledig of gedeeltelijk, en indien gewenst laagsgewijs, te kunnen worden verwijderd met gangbare technieken en gangbaar materieel.	S - Weginfrasysteem	Analyse ontwerp															
1019	Aspect - Onderhoudbaarheid	Onderhoudbaarheid verhardingen op kunstwerk	De asfaltverharding op kunstwerk dient met gangbare technieken te worden verwijderd en vervangen zonder schade aan het kunstwerk.	S - Weginfrasysteem	Analyse ontwerp															
1020	Aspect - Sloopbaarheid	Herbruikbaarheid materialen	De toegepaste methoden, bouwstoffen en mengselsamenstellingen dienen het toekomstig hergebruik van materialen niet te belemmeren.	S - Weginfrasysteem	Analyse ontwerp															

Bijlage B2 - Gegevens verkeersbelasting

Tabel 1 Verkeersgegevens

Weg	Van	Tot	Jaar verkeers-telling	Motorvoertuigen per werkdag per rijrichting	Vrachtwagens per werkdag per rijrichting	Jaarlijkse groei vrachtverkeer

Nieuwe asfaltverharding op aardebaan (ontwerpberekening OIA)

- Conform Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen (RWS-GPO, versie oktober 2014)
- Contractvoorbereiding (ingenieursbureau): berekening uitvoeren met toepassing van het RAW-onderlaagmengsel conform CROW-infoblad 473
- Design & construct (aannemer): berekening uitvoeren met eigenschappen van werkelijk toe te passen mengsels. Verkort verslag en CE-bladen dienen als bijlage bij het op te leveren verhardingsadvies te worden gevoegd.

Tabel 1 Algemene uitgangspunten verkeersbelasting en ontwerpinstellingen OIA

Omschrijving	Waarde	Eenheid
Ontwerpperiode (nieuwbouw)	40	jaar
Aantal (werk)dagen per jaar	270	dagen
Aslastspectrum	[CROW] Provinciale weg zwaar	-
Bandenspectrum		
▪ alle rijbanen, behalve busbanen en busstroken	[CROW] Standaard	-
▪ busbanen en busstroken	[CROW] Busbaan	-
Snelheid vrachtverkeer		
▪ 0 - 30 km/u	20	km/u
▪ 30 - 50 km/u	40	km/u
▪ 50 - 70 km/u	60	km/u
▪ > 70 km/u	80	km/u
Herkomst verkeersbelasting	Telling op wegvak	-
Betrouwbaarheid asfaltrekriterium	75	%
Toelaatbare structurele schade	15	%
Ontwerpmode	Standaard	-
Ontwerpcriteria	Alles aanvinken	-

Bestaande asfaltverharding op aardebaan (herontwerpberekening CARE)

- Conform Handleiding CARE (RWS, versie 26 april 2006)

Tabel 3 Algemene uitgangspunten verkeersbelasting en ontwerpinstellingen CARE

Omschrijving	Waarde	Eenheid
Herontwerpperiode ¹	20	jaar
Aantal (werk)dagen per jaar	270	dagen
Vrachtwagenschadefactor (100 kN eq.)	1,6	-
Aandeel breedbanden		
▪ alle rijbanen, behalve busbanen en busstroken	40	%
▪ busbanen en busstroken	0	%
Snelheid vrachtverkeer		
▪ 0 - 30 km/u	20	km/u
▪ 30 - 50 km/u	40	km/u
▪ 50 - 70 km/u	60	km/u
▪ > 70 km/u	80	km/u
Herkomst verkeersbelasting	Telling op wegvak (1,6)	-
Betrouwbaarheid asfaltrekriterium	75	%
Toelaatbare structurele schade	15	%
Toelaatbare structurele schade herontwerp versterkingsdikte	20	%
Ontwerpcriterium	Asfaltrek	µm/m

¹ Wanneer op basis van de resultaten van de CARE-berekening vanuit theoretisch oogpunt geen versterking meer mogelijk is dan dient de onderhoudsmaatregel te worden gedimensioneerd met behulp van OIA conform de uitgangspunten van Tabel 1.

Bijlage B3 - Werkwijze verhardingsonderzoek en -advies

1 Inleiding

De provincie Zuid-Holland is voornemens groot onderhoud uit te voeren aan de geselecteerde trajecten. Voor het bepalen van de meest optimale onderhoudsmaatregelen dient u onderzoek uit te voeren naar de functionele en structurele conditie van de verhardingen. De werkzaamheden bestaan in hoofdlijn uit:

- Inventarisatie van de basisgegevens;
- Uitvoering van valgewichtdeflectiemetingen;
- Uitvoering van een visuele beoordeling;
- Uitvoering asfalt schadeonderzoek door middel van kernboringen;
- Uitvoering van constructieboringen ter bepaling dikte en soort te onderscheiden constructielagen;
- Onderzoek naar teerhoudendheid conform CROW-publicatie 210 "Richtlijn omgaan met vrijgekomen asfalt" (versie juni 2015, incl. erratum 11 april 2017)
- Advisering en rapportage.

2 Basisgegevens

Door de Opdrachtgever worden (indien beschikbaar) de onderstaande gegevens aangeleverd:

- tekeningen (digitaal in DWG en PDF formaat);
- jaar van aanleg;
- jaar van eventueel uitgevoerd groot onderhoud;
- verkeersbelasting:
 - huidig aantal motorvoertuigen / etmaal / rijrichting;
 - percentage vrachtverkeer;
 - samenstelling vrachtverkeer;
 - percentage groei verleden (aanleg tot heden) en toekomst (prognose);
- resultaten ARAN- en stroefheidsmeting;

3 Valgewichtdeflectiemetingen

3.1 Algemeen

De Opdrachtnemer voert valgewichtdeflectiemetingen (VGD-metingen) uit, welke in combinatie met de asfalttemperatuur, laagdiktegegevens, materiaalgegevens en gegevens uit de visuele inspectie de input leveren voor het vaststellen van het draagvermogen van de verhardingsconstructie.

Eisen voor de uitvoering van de VGD-metingen:

- VGD-metingen uitvoeren op alle asfaltverhardingen;
- Op de objecten W14 - (Brom-) fietspaden, W15 - Voetpaden en K – subsysteem Kunstwerken geen VGD-metingen uitvoeren;
- VGD-metingen uitvoeren op de zwaarst belaste doorgaande rijstrook, van beide richtingen;
- VGD-metingen uitvoeren zowel in het tussenspoor als ook in het rechterrijspoor met een onderlinge afstand tussen de meetpunten per meetspoor van 50 meter. Bij meten in vetergang geeft dit elke 25 meter een meetpunt;
- Indien een te bemeten meetvak kleiner is dan 600 meter moet de onderlinge meetpuntafstand zoveel als mogelijk worden verkleind om het minimum van 12 meetpunten per meetspoor te bereiken.

3.2 Uitvoering

Voor het bepalen van de staat van de huidige verhardingsconstructie met valgewichtdeflectiemetingen gelden de volgende uitvoeringseisen:

- De minimaal in te stellen geofoonposities op: 0, 300, 600, 900, 1200, 1500, 1800 mm.
- Metingen uitvoeren met een valgewichtdeflectiometer, met een geldig bewijs van kalibratie verstrekt door het CROW.
- Metingen uitvoeren conform CROW-publicatie 349 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.

De resultaten van de valgewichtdeflectiemetingen dienen te worden opgeleverd in pdf-formaat en de originele VGD-meetbestanden in Dynatest formaat F20-32 of F25SIN met daarin opgeslagen de verhardingstemperatuur op 10 cm diepte per meetpunt (resultaten BELLS-methode).

3.3 Verwerking

Eisen aan de 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 Asphaltverhardingen CARE". Per meetvak dient de variatiecoëfficiënt van de voor de belasting genormeerde centrumdeflectie (d_0) bij voorkeur niet meer te bedragen dan 15%.
- 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 dient de fit [%] bij voorkeur maximaal 2% te 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 Wegenbouw;
 - één berekening met een vaste funderingsstijfheid conform ontwerpuitgangspunt Handleiding Wegenbouw

Het is vervolgens aan de Opdrachtnemer met een gemotiveerde keuze de restlevensduurberekening voort te zetten met de resultaten uit één van beide berekeningen;

- restlevensduurberekeningen uitvoeren met de materiaaleigenschappen (stijfheid en vermoeiingskarakteristiek) representatief voor jaar van aanleg conform "Handleiding Ontwerp- en Herontwerpsysteem Asphaltverhardingen CARE";
- Indien historische gegevens over het eerder uitgevoerde verhardingsonderhoud ontbreken, restlevensduurberekeningen tevens uitvoeren 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 shiftfactor vermoeiingssterkte = $2 * (\text{shiftfactor asfaltstijfheid} - 0,5)$ met maximale waarde 1;
- berekende restlevensduren kwalitatief verifiëren door een analyse op de teruggerekende laagstijfheden, de deflectieverschillen tussen - in de rijsporen en visuele conditie uit te voeren. De resultaten van de verificatie rapporteren in de adviesrapportage.

4 Visuele beoordeling

Voor het opstellen van een verhardings-/onderhoudsadvies is het noodzakelijk inzicht te krijgen in de conditie van de huidige verhardingsconstructie. Hiertoe voert de opdrachtnemer een visuele inspectie (schouw) uit. De visuele inspectie wordt bij voorkeur uitgevoerd door de adviseur die ook het verhardingsadvies opstelt. De volgende schadeverschijnselen dienen te worden geïnspecteerd:

- Dwarsscheuren
- Langsscheuren
- Craquele
- Langs en dwarslassen;
- Rafeling;
- Gaten;
- Doorponsing / bezweken plekken.

Bij de visuele inspectie dient in het bijzonder te worden vastgesteld of bijvoorbeeld scheurvorming in de rijsporen aanwezig is en/of er sprake is van craquelé en/of bezweken plekken, wat in veel gevallen kan duiden op onvoldoende draagvermogen.

In de adviesrapportage dienen foto's te worden opgenomen die een representatief beeld geven van de aanwezige schade op het wegvak. De schades dienen ook schriftelijk te worden vastgelegd en opgenomen in de rapportage.

5 Boorkernonderzoek ten behoeve van advies en verwerking VGD-metingen

De volgende werkzaamheden dienen te worden uitgevoerd:

- Per kilometer hoofdrijbaan, parallelweg of fietspad twee kernen nemen op schades (bijvoorbeeld langsscheuren in het rijspoor ter bepaling scheurdiepte). Het uitvoeren van meer kernboringen op schadelocaties is toegestaan;
- Constructieboringen tot 1,0 meter onder bovenkant verharding:
 - Op karakteristieke locaties volgend uit de deflectiemetingen;
 - Per kilometer wegvak minimaal 4 constructieboringen van zowel de hoofdrijbaan, parallelweg en fietspad. Het aantal constructieboringen naar rato van de lengte bepalen (bijvoorbeeld: hoofdrijbaan 3,5 km = 14 constructieboringen). Voor wegvakken met een lengte korter dan 500 meter bedraagt het minimaal aantal constructieboringen 2 stuks;
 - Op bushaltes, pech-, verzorgings-, parkeer- en informatieplaatsen en dergelijke minimaal 1 constructieboring per locatie uitvoeren.
- Asphalt- en constructieboringen uitvoeren met een minimale boordiameter van ca. 100 mm;
- Boorgaten dienen duurzaam te worden hersteld.
- Op de hoofdrijbaan op gedeelten met ernstige spoorvorming één halve orgelboring nemen per kilometer spoorvorming op de plek met de maatgevende spoorvorming (doorgaans de meest ernstige om een goede orgelmetering te kunnen doen). Een halve orgelboring bestaat uit acht boorkernen $\varnothing$ 100 mm h.o.h. 200 mm tot bovenzijde fundering over het rechter rijspoor. Een van de 8 boorkernen dient te worden doorgezet als constructieboring tot 1 m – mv. Daarbij tevens een hoogtemeting uitvoeren van elke kern ten opzichte van kant asphalt (voorafgaande aan de boring). Het resultaat van de orgelboring dient tevens grafisch te worden weergegeven in de rapportage. Voor uw aanbidding dient u uit te gaan van één halve orgelboring per 10 km hoofdrijbaan (aantal halve orgelboringen = aantal km hoofdrijbaan / 10 afgerond naar boven op hele getallen). Meer of minder halve orgelboringen worden verrekend volgens de door u opgegeven eenheidsprijs. In deze eenheidsprijs dienen tevens de kosten voor de verkeersmaatregelen, laboratoriumonderzoek en verwerking in de rapportage te zijn inbegrepen.

6 Onderzoek naar teerhoudendheid asfalt conform CROW-210

6.1 Boorkernonderzoek

Alle binnen het opgegeven traject aanwezige asfaltverhardingen onderzoeken conform CROW-publicatie 210 'Richtlijn omgaan met vrijgekomen asfalt' van juni 2015.

Ten aanzien van eventueel aanvullende asfaltboringen in het kader van het teeronderzoek door aanwezigheid van deklaagscheidingen en reparatievakken dient u in uw aanbieding het verrekentariaf op te geven. In dit tarief dienen tevens de kosten voor de verkeersmaatregelen, laboratoriumonderzoek en verwerking in de rapportage te zijn inbegrepen. Voor uw aanbieding bij voorbaat uitgaan van 10 % extra asfaltboringen.

6.2 Laboratoriumonderzoek

Het laboratoriumonderzoek op de asfaltkernen dient minimaal te bestaan uit:

- Schadebeschrijving en foto-name van de asfaltkernen.
- Indicatief onderzoek op de asfaltkernen met behulp van de PAK-detectortest conform CROW-publicatie 210.
- Laboratoriumanalyses - na indicatieve detectie met de PAK-detectortest. Deze dienen te worden uitgevoerd als DLC-analyses.
- Voor de bepaling van het aantal DLC-analyses dient u voor uw aanbieding uit te gaan van:
 - Aantal CROW-210 asfaltboringen (incl. de 10 % extra) gedeeld door 2.
- Op basis van de werkelijk aangetroffen laagdiktes, indeling naar homogene vakken en variatie in lagen dient u het aantal benodigde DLC-analyses te bepalen. Ten aanzien van meer- of minder analyses dient u in uw aanbieding het verrekentariaf op te nemen.

7 Opstellen verhardingsadvies

Op basis van de verkeersgegevens, onderhoudshistorie, het boorkernonderzoek, de valgewichtdeflectiemetingen en de visuele inspectie dient u de structurele conditie en restlevensduur van de verhardingsconstructie te analyseren. Rekening houdend met de resultaten van het milieuhygiënisch onderzoek, de functionele conditie en structurele restlevensduur van de verharding dient u vervolgens de te treffen onderhoudsmaatregelen te adviseren.

De trajecten dienen zodanig te worden onderhouden dat er de komende 12 jaar (SMA/AC-deklagen) c.q. 6 jaar (geluidsreducerende deklagen) geen grootschalig onderhoud hoeft plaats te vinden.

Er gelden de volgende uitgangspunten:

- Onder groot onderhoud wordt minimaal verstaan deklaagvervanging. De te onderzoeken trajecten zijn mede geselecteerd op basis van functionele kwaliteit van de verharding (overschrijding van de richtlijn). De provincie Zuid-Holland hanteert de richtlijnen voor onderhoud zoals deze gesteld zijn in CROW-publicatie 147:
 - Hoofdrijbanen : wegtype 2;
 - Parallelwegen : wegtype 4;
 - Fietspaden : wegtype 7.

Analyse van de VGD-metingen dient u te doen met behulp van CARE versie 2.20, inclusief de Handleiding Ontwerp- en Herontwerpsystemen Asfaltverhardingen. Een en ander conform de eisen die gesteld zijn in het Handboek Ontwerpcriteria Wegen.

Aan het oppervlak zichtbare dwarsscheuren kunnen het gevolg zijn van een gebonden fundering. De restlevensduur op basis van het ontwerpcriterium vermoeiing van onderuit het asfalt zal in dergelijke gevallen veelal voldoende zijn. Bij aanwezigheid van dwarsscheuren dient het advies hierop te worden aangepast. De herstelmaatregel dient zodanig te zijn dat de dwarsscheuren worden weggenomen en er geen scheurreflectie optreedt in de periode van 6 jaar na onderhoud.

Eistype	Eisnaam	Eisomschrijving	Ontwerpverificatie	Productverificatie														
Aspect	Betrouwbaarheid	De verharding dient dusdanig betrouwbaar te zijn dat het verkeer gedurende de levensduur kan worden afgewikkeld.	Analyse ontwerp	Monitoringsprogramma opstellen.														
Aspect	Beschikbaarheid	De verharding dient, met in acht name van het benodigde onderhoud, beschikbaar te zijn gedurende de voor het betreffende onderdeel geldende levensduur.	Analyse ontwerp	Monitoringsprogramma opstellen.														
Aspect	Onderhoudbaarheid	De verharding dient op elke locatie volledig of gedeeltelijk, en indien gewenst laagsgewijs, te kunnen worden verwijderd met gangbare technieken en gangbaar materieel.	Analyse ontwerp	-														
Aspect	Sloopbaarheid	De toegepaste methoden, bouwstoffen en mengselsamenstellingen dienen het toekomstig hergebruik van materialen niet te belemmeren.	Analyse ontwerp	-														
Functie	Stroefheid - natte stroefheid methode 2010/50	De natte stroefheid, methode 2010/50, van alle wegverhardingen met een toegestane snelheid van minder dan 70 km/uur dient bij oplevering (en voor openstelling voor verkeer) te voldoen aan onderstaande waarden: - Dichte Deklagen ten minste 0,53 als gemiddelde per 100 m, en ten minste 0,49 als gemiddelde per 5 m. - Open Deklagen ten minste 0,54 als gemiddelde per 100 m, en ten minste 0,50 als gemiddelde per 5 m.	-	Stroefheidsmeting uitvoeren in het midden van het rechterrijspoor conform Standaard RAW-bepalingen 2010 proef 72 meetmethode 2010/50, 50 km/h. Aanlevering van de meetresultaten voor openstelling van het werk voor verkeer, dan wel voor openstelling van een onderdeel van het werk voor verkeer. Stroefheidsmeting jaarlijks herhalen.														
Functie	Stroefheid - natte stroefheid methode 2010/70	De natte stroefheid, methode 2010/70 van alle wegverhardingen met een toegestane snelheid gelijk of hoger dan 70 km/uur dient bij oplevering (en voor openstelling voor verkeer) te voldoen aan onderstaande waarden: - Dichte Deklagen ten minste 0,47 als gemiddelde per 100 m, en ten minste 0,43 als gemiddelde per 5 m. - Open Deklagen ten minste 0,50 als gemiddelde per 100 m, en ten minste 0,47 als gemiddelde per 5 m.	-	Stroefheidsmeting uitvoeren in het midden van het rechterrijspoor conform Standaard RAW-bepalingen 2010 proef 72 meetmethode 2010/70, 70 km/h. Aanlevering van de meetresultaten voor openstelling van het werk voor verkeer, dan wel voor openstelling van een onderdeel van het werk voor verkeer. Stroefheidsmeting jaarlijks herhalen.														
Functie	Stroefheid - droge remvertraging	Iedere voor snelverkeer open te stellen verharding dient een remvertraging van ten minste 5,2 m/s ² mogelijk te maken.	Aantonen haalbaarheid stroefheidseis conform Bijlage CSB 6 van de RWS Componentspecificatie Bovenbouw.	Remvertraging meten conform Bijlage CSB 7 of 10 van de RWS Componentspecificatie Bovenbouw.														
Functie	Geluidreducerend vermogen	De verharding dient ten minste een geluidsreductie te geven die op de website https://www.infomil.nl/onderwerpen/hinder-gezondheid/geluid/inhoudelijk-dossier/regelgeving/wet-geluidhinder/wegverkeerslawaai/akoestisch-rapport/cwegdek/ van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu zijn vermeld voor de betreffende wegdekategorie (bijvoorbeeld SMA 0/8, dunne deklaag A of B).	Projectafhankelijk en betreft alleen de deklaag. Geluidsreductie is niet altijd relevant. In dat geval geldt dat het product niet meer geluid mag produceren dan het referentie wegdek.	<nader te definiëren>														
Functie	Vlakheid / Begaanbaarheid - oplevering	De verharding dient bij oplevering vrij te zijn van schade (scheurvorming, gaten, oneffenheden, vervormingen, etc.). De dwars- en langsvlakheid dient bij oplevering te voldoen aan de Standaard RAW-bepalingen 2015.	Analyse ontwerp.	Monitoringsprogramma opstellen.														
Functie	Schades	De verharding dient in lijn met CROW-publicatie 146a gedurende de eerste 7 jaar na aanleg de grenswaarden van de hierna genoemde schades niet te overschrijden. <table><tr><td>Schade</td><td>Grenswaarde</td></tr><tr><td>- Rafeling</td><td>M1 voor open verhardingen. L1 voor dichte verhardingen</td></tr><tr><td>- Dwarsonvlakheid</td><td>L2</td></tr><tr><td>- Oneffenheden</td><td>L2</td></tr><tr><td>- Scheurvorming</td><td>L1</td></tr><tr><td>- Randschade</td><td>L2</td></tr><tr><td>- Dwarsscheuren</td><td>max. 5 mm scheurwijdte max. 10 mm hoogteverschil max. 3,5 m per 100 m.</td></tr></table>	Schade	Grenswaarde	- Rafeling	M1 voor open verhardingen. L1 voor dichte verhardingen	- Dwarsonvlakheid	L2	- Oneffenheden	L2	- Scheurvorming	L1	- Randschade	L2	- Dwarsscheuren	max. 5 mm scheurwijdte max. 10 mm hoogteverschil max. 3,5 m per 100 m.	Analyse ontwerp.	Monitoringsprogramma opstellen.
Schade	Grenswaarde																	
- Rafeling	M1 voor open verhardingen. L1 voor dichte verhardingen																	
- Dwarsonvlakheid	L2																	
- Oneffenheden	L2																	
- Scheurvorming	L1																	
- Randschade	L2																	
- Dwarsscheuren	max. 5 mm scheurwijdte max. 10 mm hoogteverschil max. 3,5 m per 100 m.																	
Functie	Draagkracht	Een verharding op aardebaan dient de verkeersbelasting te kunnen dragen gedurende de ontwerplevensduur	Productafhankelijk Levensduur deklaag asfalt 8 jaar Levensduur tussen-/onderlagen asfalt 40 jaar Levensduur betonverharding 40 jaar Levensduur puinfundering 40 jaar Aantonen met OIA-/Venconberekening	Productafhankelijk Uitvoeren van valgewichtdeflectiemeting direct na oplevering en 5 en 10 jaar na oplevering.														
Functie	Regulering vochtinhouding	De verharding dient gedurende de ontwerplevensduur de afvoer van hemelwater naar de naast gelegen berm mogelijk te maken.	Analyse ontwerp.	Monitoringsprogramma opstellen.														
Functie	Zichtbaarheid	ntb																
Functie	Emissie en chemische stabiliteit	ntb																

Bijlage B5 – Standaard verhardingsconstructies

Uitgangspunten

- De materialen dienen te voldoen aan de Standaard RAW bepalingen 2015 en de Specificaties Ontwerp Asfaltverhardingen, Rijkswaterstaat - Dienst Grote Projecten en Onderhoud, oktober 2014.
- Bitumen met 5% EVA of SBS-polymeren toepassen voor gemodificeerd asfalt.
- SMA 11 afstrooien met steenslag 2/6 (2,4 kg/m²). SMA 8, SMA 5 en Combinatiedeklaag afstrooien met steenslag 1/3 (2,0 kg/m²). Afstrooien conform CROW-publicatie 199.
- De categorie vrachtauto-intensiteit voor AC-lagen vaststellen conform tabel 81.2.15 van de Standaard RAW-bepalingen 2015. Voor alle objecten behalve (Brom-) Fiets- en eventueel Voetpaden betreft de C-categorie de minimaal aan te houden klasse.
- De keuze voor het deklaagtype ligt vast. Alleen bij noodzaak tot toepassing van een geluidreducerende deklaag mag van de standaard worden afgeweken.
- Een asfaltconstructie bevat altijd één deklaag en maximaal één tussenlaag. Bij vermelding van meerdere lagen dient een keuze te worden gemaakt.
- De keuze voor de fundering ligt vast.

Tabel 1

	V40 - Vluchthavens	
	W11 - Stroomwegen	
	W12 - Gebiedsontsluitingswegen¹	
	W13 - Erftoegangsweg met functie hoofdrijbaan	
	W16 - Busbanen	
	W25 - Voorrangskruispunten	
Deklaag	30 mm	SMA-NL 8B 40/60 DESA Bestone ²
Tussenlaag (keuze uit één van de lagen)	40 - 50 mm	AC 16 bin TL-C
	60 - 80 mm	AC 22 bin TL-C
Onderlagen (per laag)	60 - 90 mm	AC 22 base OL-C
Fundering	300 mm	Hydraulisch menggranulaat 0/45
Onderfundering	Min. 500 mm	Zand voor zandbed
<i>Minimale asfaltdikte: 150mm</i>		
¹ Ter plaatse van een spoorwegovergang dient tot 100 m voor en 5 m na de overgang een gemodificeerde SMA-NL 11B deklaag en AC bin TL-IB tussenlaag te worden toegepast.		
² Om de stroefheid te verbeteren en de ontmenging te voorkomen, wordt Bestone toegepast als steenslag in plaats van Morene en moet 0,5% met wax gemodificeerde afdruiptremmende vezel, VIATOP plus CT40, worden toegevoegd.		

Tabel 2

	V10 - Carpoolpleinen	
	V20 - Verzorgingsplaatsen	
	V30 - Brandstofverkooppunten	
	V70 - Transferia	
	W13 - Erftoegangswegen met functie parallelweg	
	W26 - Uitritten¹	
Deklaag (keuze uit één van de lagen)	30 mm	AC 8 surf DL-C
	35 - 40 mm	AC 11 surf DL-C
Tussenlaag (keuze uit één van de lagen)	40 - 50 mm	AC 16 bin TL-C
	60 - 80 mm	AC 22 bin TL-C
Onderlagen (per laag)	60 - 90 mm	AC 22 base OL-C
Fundering	300 mm	Hydraulisch menggranulaat 0/45
Onderfundering	min. 500 mm	Zand voor zandbed
<i>Minimale asfaltdikte: 110mm</i>		
¹ Bij toepassing elementenverharding: In plaats van asfalt → BSS 80mm op 50mm straatlaag.		

Tabel 3

	W21 - Enkelstrooksrotonde¹	
	W22 - Turborotondes¹	
Deklaag	30 mm	SMA-NL 8B 40/60 DESA Bestone ²
Tussenlaag (keuze uit één van de lagen)	40 - 50 mm	AC 16 bin TL-IB
	60 - 80 mm	AC 22 bin TL-IB
Onderlagen (per laag)	60 - 90 mm	AC 22 base OL-C
Fundering	300 mm	Hydraulisch menggranulaat 0/45
Onderfundering	min. 500 mm	Zand voor zandbed
<i>Minimale asfaltdikte: 150mm</i>		
¹ Inclusief toeleidende wegen tot ca. 50-100 m uit de rotonde.		
² Zie opmerking 2 in tabel 1.		

Tabel 4

	W23 - Geregelde turboplein	
	W24 - Geregelde kruispunten (VRI)	
Deklaag	30 mm	SMA-NL 8B 40/60 DESA Bestone ¹
Tussenlaag (keuze uit één van de lagen)	40 - 50 mm	AC 16 bin TL-IB
	60 - 80 mm	AC 22 bin TL-IB
Onderlagen (per laag)	60 - 90 mm	AC 22 base OL-C
Fundering	300 mm	Hydraulisch menggranulaat 0/45
Onderfundering	min. 500 mm	Zand voor zandbed
<i>Minimale asfaltdikte: 150mm</i>		
¹ Zie opmerking 2 in tabel 1.		

Tabel 5

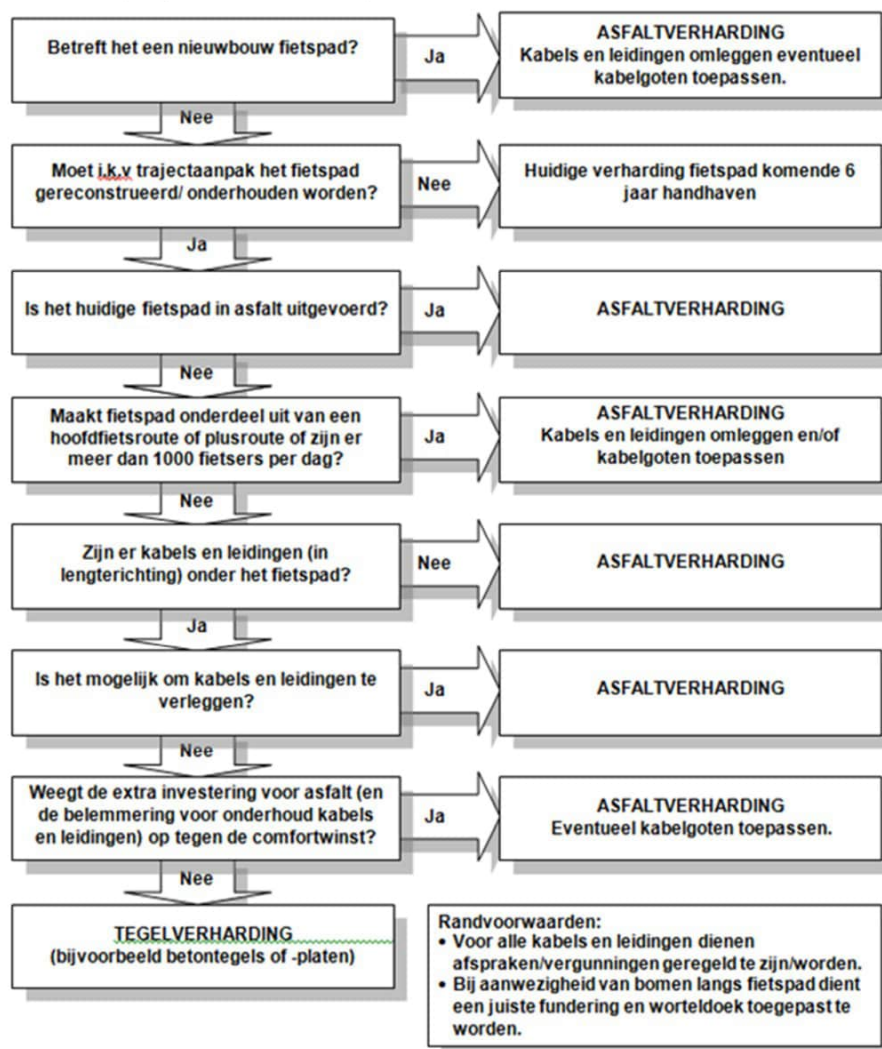
V50 - Bushaltes		
V60 - Busstations		
Deklaag	30 mm	SMA-NL 8B 40/60 DESA Bestone ¹
Tussenlaag (keuze uit één van de lagen)	40 - 50 mm	AC 16 bin TL-IB
	60 mm	AC 22 bin TL-IB
Onderlagen (per laag)	60 - 90 mm	AC 22 base OL-C
Fundering	300 mm	Hydraulisch menggranulaat 0/45
Onderfundering	min. 500 mm	Zand voor zandbed
Minimale asfaltdikte: 150mm		
¹ Zie opmerking 2 in tabel 1.		

Tabel 6

Tabel 6	K - Substelsiem Kunstwerken	
Deklaag	SMA-NL 8B 40/60 DESA Bestone ¹ of AC surf conform aansluitend wegedeelte	
Tussenlaag	60 mm	AC 22 bin TL-C
Fundering	Waterdicht membraan (b.v. Safegrip, Eshagrip o.g.)	

¹ Zie opmerking 2 in tabel 1.

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



Tabel 7**W14 - (Brom-) Fietspad - Asphaltverharding**

Deklaag	25 - 30 mm	AC 8 surf DL-A (zwart bubeko)
	25 - 30 mm	AC 8 surf DL-A (rood ¹ bibeko)
Onderlaag	60 - 90 mm	AC 22 base OL-A
Fundering	250 mm	Menggranulaat 0/31,5 ²
Onderfundering	min. 400 mm	Zand voor zandbed
<i>Minimale asfaltdikte: 100mm</i>		
¹ Steenslag in rood asfaltbeton dient rood te zijn, Tillred, en minimaal 5% van vulstoffractie dient te bestaan uit rode pigment , bijvoorbeeld Bayferrox, Ferroxon o.g.		
² Bij kruising gasleiding menggranulaat 4/31,5 toepassen		
Opmerking: Mogelijk dient bij een gasleiding ZOAB (PA) als deklaag gedraaid worden, e.e.a. in overleg met leidingeigenaar.		

Tabel 8**W14 - (Brom-) Fietspad - Tegelerharding**

Elementenverharding	80 mm	Betontegels ¹ grijs, 300x300 mm
Straatlaag	50 mm	Straatzand of Brekerzand
Fundering	250 mm	Menggranulaat 0/31,5 ²
Onderfundering	min. 400 mm	Zand voor zandbed
<i>Minimale asfaltdikte: 100mm</i>		
¹ Een andere mogelijkheid is betonplaten		
² Bij kruising gasleiding menggranulaat 4/31,5 toepassen		

Bijlage C Beheer- en eigendomsgrenzen

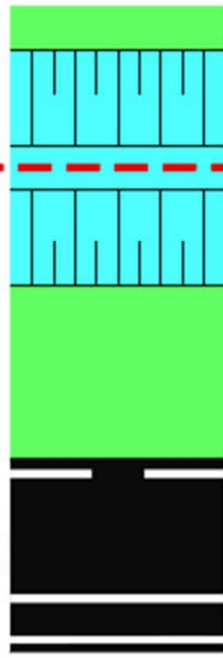
In deze bijlage worden de beheer- en eigendomsgrenzen weergegeven bij:

- Watergrens
- Geluidswal
- Geluidsscherm
- Wegvak (zonder natuurlijke grens)
- Rotonde
- VRI-kruispunt
- Ophoging

Watergrens

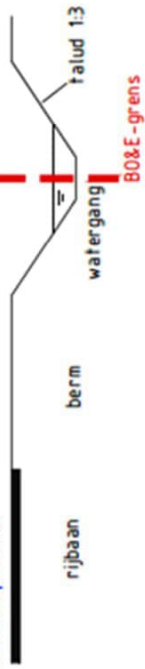
Eigendom, beheer en
onderhoudsgrenzen

Bovenaanzicht



obstakel vrije zone

Dwarsprofiel



Uitgangspunten:

- Grens ligt in het hart van de watergang

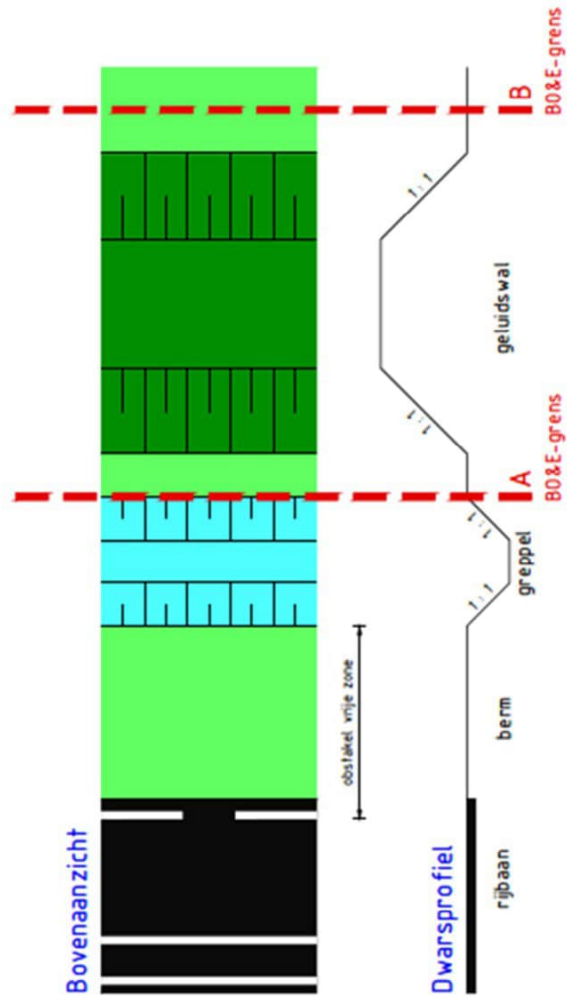
Aandachtspunten

- Onderhoud watergang
- Bereikbaarheid van watergang voor waterbeheerder(s)

BO&E-grens = Beheer-, onderhouds- en eigendomsgrens

Geluidswal

Eigendom, beheer en
onderhoudsgrenzen



Uitgangspunten:

Veroorzakende partij voor geluidswal is verantwoordelijk voor beheer en onderhoud van de geluidswal

Grens ligt:

- 1,0m voor de geluidswal als wegbeheerder niet verantwoordelijk is voor de geluidswal (A)
- 1,0m achter de geluidswal als wegbeheerder verantwoordelijk is voor de geluidswal (B)

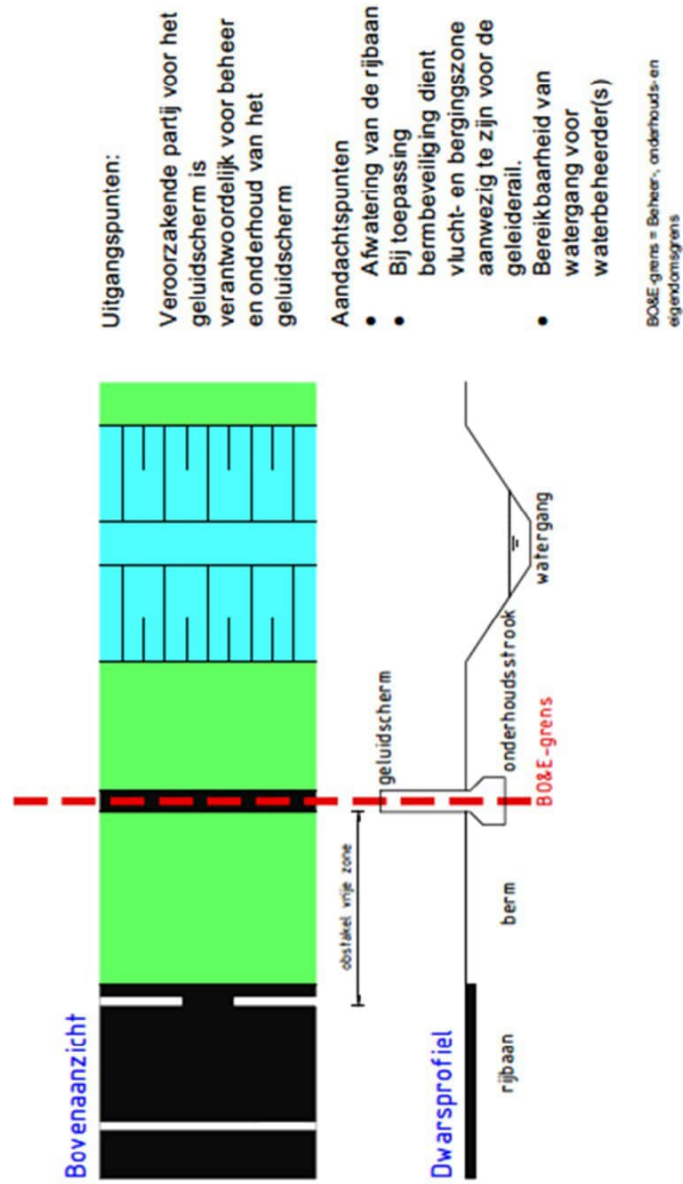
Aandachtspunten

- Bij toepassing bermbeveiliging dient vlucht- en bergingszone aanwezig te zijn voor de geleiderail.

BO&E-grens = Beheer-, onderhouds- en eigendomsgrens

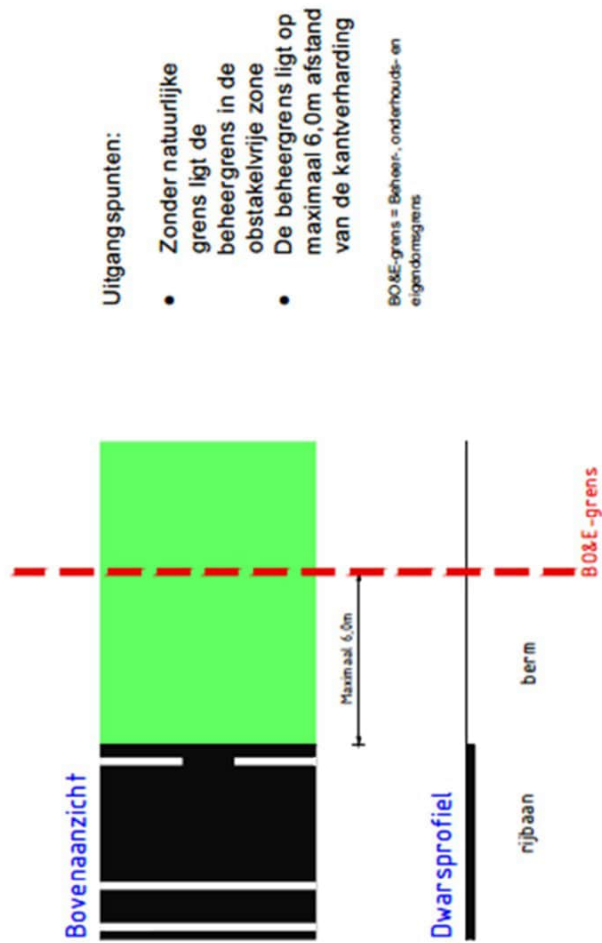
Eigendom, beheer en onderhoudsgrenzen

Geluidscherm



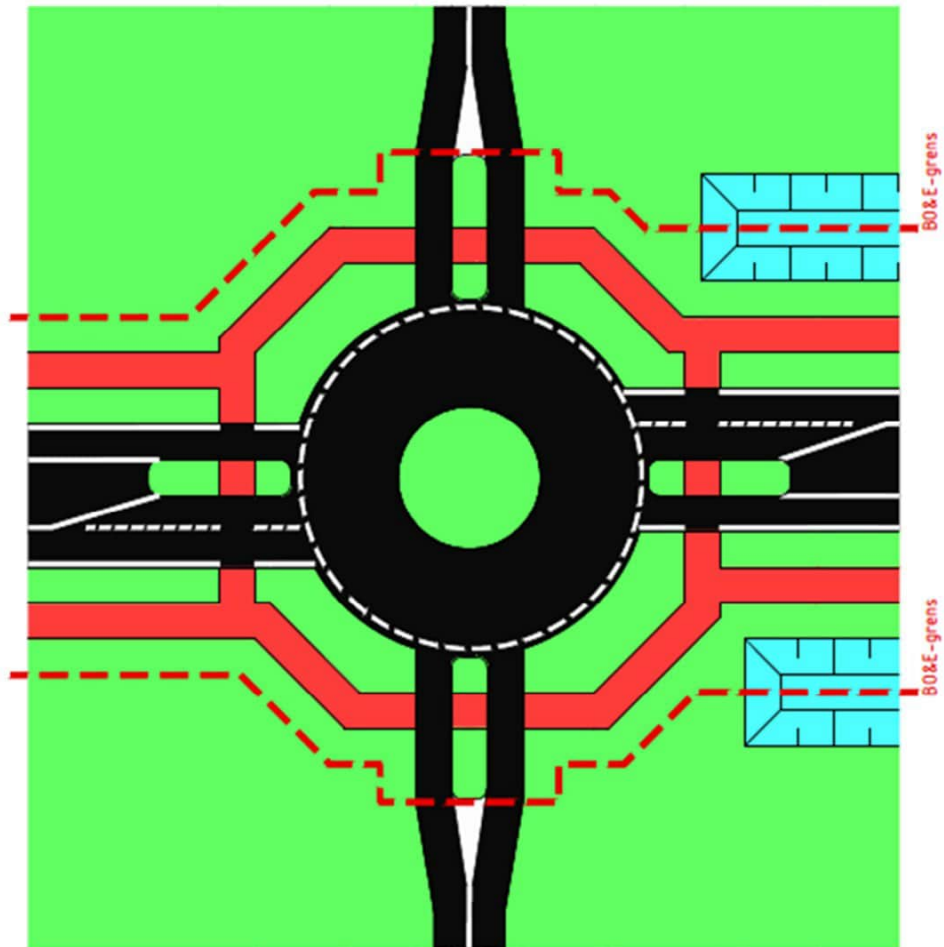
Wegvak (zonder natuurlijke grens)

Eigendom, beheer en onderhoudsgrenzen



Eigendom, beheer en onderhoudsgrenzen

Rotonde



Uitgangspunten:

- Ronde is in beheer bij wegbeheerder hoofdroute
- Aansluitende wegen tot en met de middengeleider in beheer bij de beheerder van de rotonde
- Fietspaden langs de hoofdroute in beheer bij de beheerder van de hoofdroute

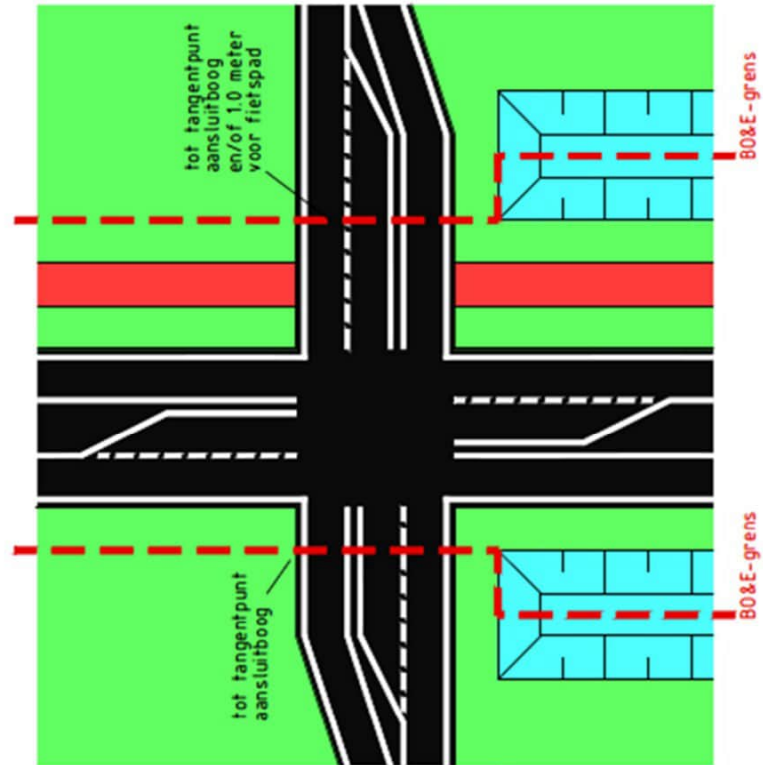
Aandachtspunten

- Onderhoud watergang
- Bereikbaarheid van watergang voor waterbeheerder(s)

BO&E-grens = Beheer-, onderhoud- en eigendomsgrens

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.

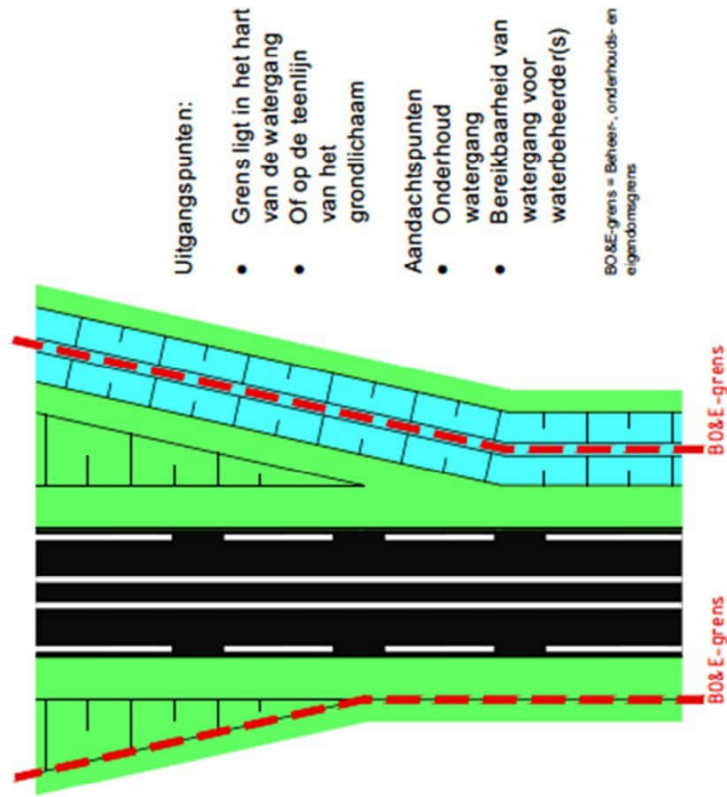
Aandachtspunten

- Onderhoud watergang
- Bereikbaarheid van watergang voor waterbeheerder(s)

BO&E-grens = Beheer-, onderhouds- en eigendomsgrens

Ophoging

Eigendom, beheer en
onderhoudsgrenzen



Bijlage D Stroomschema keuze fietspad bij parallelweg

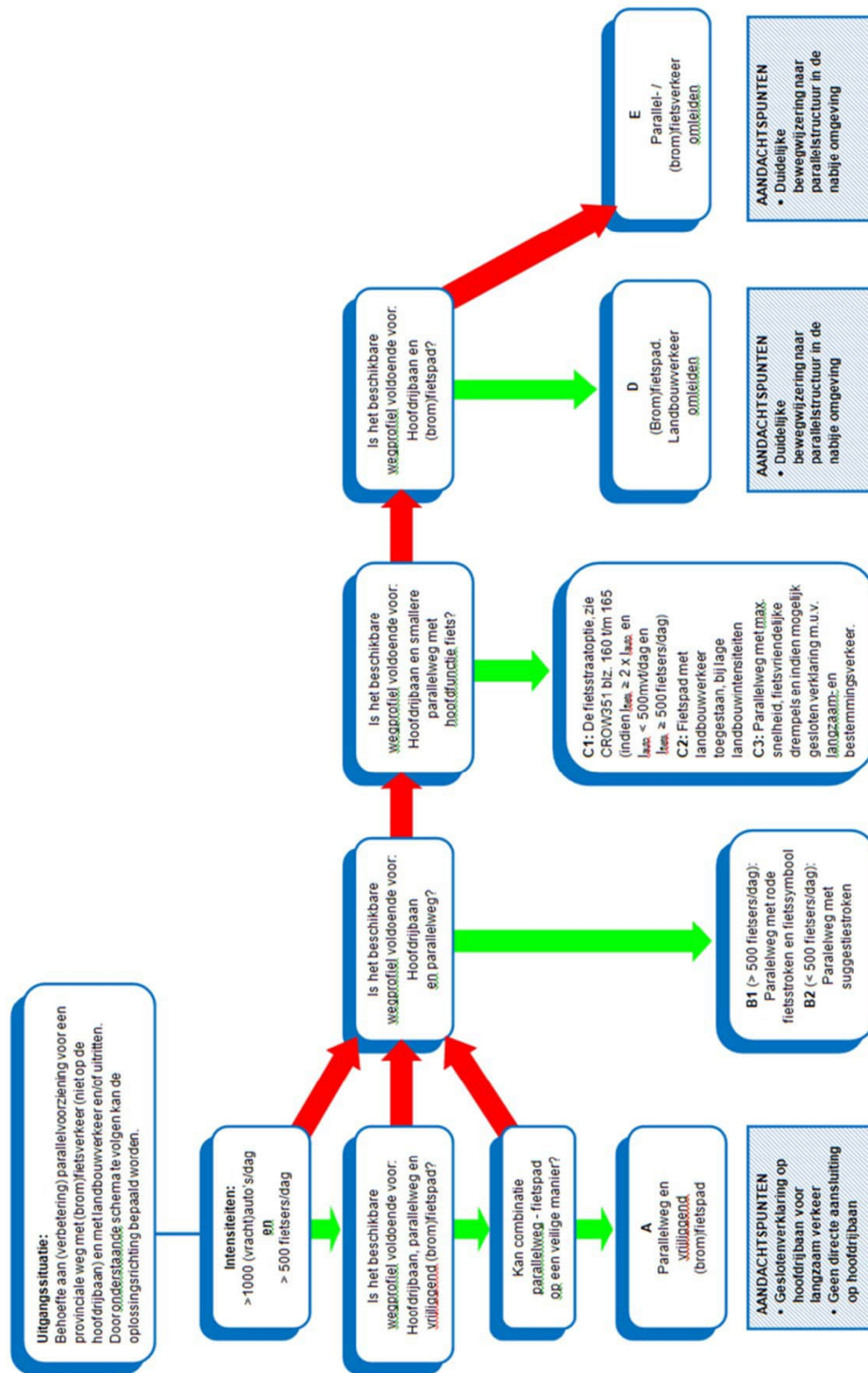
Bij hoge verkeers- en fietsintensiteiten op de parallelweg (erftoegangsweg met functie parallelweg) kan het wenselijk zijn om aanvullend naast de parallelweg een apart (brom)fietspad te realiseren. Met onderstaand stroomschema dient te worden bepaald of fietsverkeer op de parallelweg of via een vrijliggend (brom)fietspad moet worden afgewikkeld. Deze keuze hangt onder andere af van de verkeers- en fietsintensiteiten en de beschikbare ruimte.

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. Dit betekent dat bij de beleidsuitvoering in de praktijk maatwerk moet worden verricht en rekening moet 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, wordt aandacht besteedt aan de relevante onderhoudsaspecten, zoals het profiel, het wegdek, de zijkanen van de parallelweg en de stroken voor het fietsverkeer. Ter plaatse van uitritten wordt meer bermverharding toegepast, zodat de zijkant 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 wordt het volgende stroomschema gevolgd 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 tabel 5.5 van CROW 329 "Handboek Wegontwerp 2013 Erftoegangswegen", blz. 43. Deze figuur geeft schematisch een onderbouwing van de noodzaak tot aanleg van een fietspad, afhankelijk van hoeveelheden verkeer.)

In andere gevallen en in die gevallen dat ruimtelijke beperkingen deze ideale combinatie onmogelijk maken, moet de parallelweg optimaal 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 (brom)fietspad langs de hoofdweg kan worden gerealiseerd

In sommige situaties is er geen mogelijkheid een parallelweg/(brom)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/(brom)fietspaden.

Bijlage E Categorisering wegen Provincie Zuid-Holland

Wegcategorisering van Provincie Zuid-Holland voor wegen buiten de bebouwde kom

CROW-basis categoriën buiten de bebouwde kom		Typerende wegkenmerken		Toepassing	Functie conform netwerkanalyse PZH
		Snelheidslimiet	Rijbanen x rijstroken		
1	RSW ideaal	100 km/h	2 x 2, 2 x 1	Nieuwbouw, grootschalige reconstructie	Bovenregionaal
1a	RSW minimaal (2x1)	100 km/h	2 x 1	Niet van toepassing op wegen in beheer van Provincie Zuid-Holland	
2	GOW ideaal	80 km/h	2 x 2, 2 x 1	Nieuwbouw, grootschalige reconstructie	(boven) regionaal
3	GOW minimaal	80 (60) km/h	1 x 2	Snelheidslimiet 60 km/h bij gebrek aan ruimte voor onstakevrije zone, aanwezigheid erfaansluitingen e.a.	Regionaal (bestaand), Overig 1 en 2
4	ETW-1 (rijloper)	60 km/h	1 x 1	Bij lage intensiteiten <	Overtoeg 3
4a	ETW-2 (geen markering)	60 km/h	1 x 1	Niet van toepassing op wegen in beheer van Provincie Zuid-Holland	

Uitwisselpunten van Provincie Zuid-Holland voor wegen buiten de bebouwde kom

	1		1a	2	3	4	4a
	RSW ideaal	RSW minimaal					
1	RSW ideaal	knooppunt	-	GOW ideaal	GOW minimaal	ETW-1 (rijloper)	ETW-2 (geen markering)
2	GOW ideaal	ongelijkvloers	-	ongelijkvloers	ongelijkvloers	x	-
3	GOW minimaal	ongelijkvloers	-	VRI of rotonde of ongelijkvloers 1)	VRI of rotonde of ongelijkvloers 1)	via parallelweg	-
4	ETW-1 (rijloper)	x	-	VRI of rotonde of ongelijkvloers 1)	rotonde of VRI 1)	rotonde of voorrangskruispunt 2)	-
				via parallelweg, VRI of rotonde of ongelijkvloers 1)	rotonde of voorrangskruispunt 2)	voorrangskruispunt	-

1), 2) afhankelijk van verkeersbelasting

Bijlage F Proces verkeersbesluit en aan te leveren gegevens

Aanleveren en beoordelen van bebording-, markering- en bewegwijzeringsplannen

Voor aanpassingen aan weginfrastructuur is in veel gevallen een verkeersbesluit benodigd. De wegbeheerder is verplicht een dergelijk besluit te nemen indien maatregelen worden genomen die een gebod of verbod inhouden voor de weggebruiker. Ook indien er fysieke maatregelen worden genomen die het gebruik van een openbare weg beperken zal er een verkeersbesluit genomen moeten worden. Het nemen van dergelijke besluiten is een wettelijke verplichting voor zowel permanente situaties als voor tijdelijke situaties met een duur van meer dan 4 maanden.

Verkeersbesluiten moeten worden gemotiveerd. Dit is in algemene zin verwoord in artikel 21 van het Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer (BABW). De motivering van het verkeersbesluit vermeldt in ieder geval welke doelstelling of doelstellingen met het verkeersbesluit worden beoogd. Blijkens de nota van toelichting bij het BABW moet hieruit kunnen worden afgeleid of met de maatregel het beoogde effect kan worden bereikt.

Voor de praktijk betekent dit, dat in de motivering van een verkeersbesluit het doel (en het daarmee beoogde effect) expliciet en voldoende concreet moet worden opgeschreven.

Verder heeft artikel 21 betrekking op de afweging van de belangen die aan een verkeersbesluit ten grondslag kunnen liggen en/of in het geding zijn. Dit zijn de belangen genoemd in artikel 2 van de Wegenverkeerswet (WVW).

Om een gedegen en goed onderbouwd verkeersbesluit te kunnen nemen is het dus noodzakelijk dat vanuit projecten tijdig een aantal producten wordt aangeleverd.

Te toetsen producten

Voor aanvang van uitvoering van een werk is het gewenst om de verkeerskundig relevante documenten ter toetsing aan de verkeerskundigen binnen de eenheid Advies Beheer Assets aan te bieden. Na akkoord door de verkeerskundig adviseurs kan op basis van deze documenten het volgens de wegenverkeerswet benodigde verkeersbesluit worden genomen. Om deze procedure te kunnen doorlopen dienen onderstaande producten 3 maanden voor uitvoering ter toetsing aangeboden te worden.

Bebordings- en markeringsplan

In dit plan wordt alle bebording vanuit bijlage 1 RVV alsmede de aan te brengen verkeertekens op het wegdek die in het werkgebied aanwezig moet

zijn opgenomen. Een dergelijk plan bestaat uit zowel tekeningen als een planbeschrijving. Op de tekeningen is minimaal aanwezig:

- Alle aan te brengen markeringen (incl. maatvoering)
- Alle aan te brengen en te verwijderen (danwel te handhaven) bebording uit bijlage 1 van het RVV. Op tekening moet per bord te het volgende te herleiden zijn:
 - Bordnummer
 - Locatie van het bord
 - Richting van het bord
 - Maatvoering
- Alle relevant te achten overige bebakening
- Locatie aanduiding van overige informatiedragers, zoals bewegwijzering, DRIP's en VRI's

In de planbeschrijving is een verdere toelichting en beschrijving van de bebording opgenomen.

Ontwerptoelichting

De ontwerptoelichting is een zelfstandig leesbaar document dat het ontwerp beschrijft. In dit document zijn de aanleiding en het doel van het project terug te vinden. Daarnaast worden de ontwerpuitgangspunten beschreven en de te nemen maatregelen benoemd. Gemaakte ontwerpkeuzes worden hierin onderbouwd. Daar waar er sprake is van afwijkingen van provinciale of landelijke richtlijnen worden deze afwijkingen benoemd en voorzien van een motivatie van de afwijking.

Bewegwijzeringsplan

Alle wegbeheerders in Nederland hebben de wettelijke verplichting bewegwijzeringsplannen op te laten stellen door de .   Een door de  opgesteld bewegwijzeringsplan is noodzakelijk om bewegwijzering langs te weg te kunnen plaatsen.

Vervolgproces

Op basis van de getoetste en akkoord bevonden documenten wordt door de verkeerskundigen een verkeersbesluit voorbereid. Dit besluit zal vervolgens inclusief bijlagen aan de verkeersadviseur van de politie worden voorgelegd. Deze zal namens de korpschef het wettelijk vereiste advies verstrekken.

Na ontvangst van het (positieve) politieadvies kan door de provincie een verkeersbesluit worden genomen. Hiervoor is het bureauhoofd bij DBI gemandateerd. In de workflow zal uiteraard ook advies van de eenheid   worden opgenomen. Mocht er sprake zijn van een negatief advies vanuit de politie, dan zal het gewenste verkeersbesluit minimaal in het MT DBI besproken moeten worden.

Zodra het besluit namens GS is genomen kan deze worden gepubliceerd in de Staatscourant. De verkeerskundigen van ABA verzorgen deze publicatie. Publicatie kan op zijn vroegst plaatsvinden 2 werkdagen na de besluitdatum.

Aangezien een verkeersbesluit een besluit is in het kader van de algemene wet bestuursrecht staat een dergelijk besluit open voor bezwaar en beroep. Belanghebbenden hebben vanaf de dag na publicatie in de Staatscourant 6 weken om een bezwaar in te dienen tegen het besluit. Een bezwaarschrift leidt niet direct tot opschortende werking, hiervoor kan echter wel een voorlopige voorziening bij de rechtbank worden aangevraagd.

Indien het bezwaar afkomstig is van een belanghebbende zal de bezwarencommissie over het algemeen een hoorzitting plannen. In aanloop naar een dergelijke zitting wordt GS gevraagd een verweerschrift in te dienen. Het indienen van dit verweerschrift zal lopen via de eenheid [redacted], waarbij inhoudelijk betrokkenheid vanuit zowel de verkeerskundigen als het project vereist is. Nadat de bezwarenprocedure is doorlopen bestaat de mogelijkheid beroep aan te tekenen bij de [redacted] en hoger beroep bij de [redacted].

Bijlage G Tabel zaadmengsels

Zadenmengsels De berm komt tot bloei

Provincie Zuid-Holland heeft 2 zadenmengsels samengesteld die gebiedseigen, grondversterkend en duurzaam zijn. In combinatie met ondersteunend maairegime (meer informatie hierover staat in de Managementsamenvattingen per gebied) kunnen wegbermvegetaties zichzelf verjongen, blijft een gunstige verhouding planten/grassen in stand, blijft een stevig bodemprofiel van de berm behouden

en ontstaat er meer leefgebied voor de aanwezige insectenpopulaties. Het zadenmengsel kan toegepast worden bij onderhoud van wegen, wegreconstructies en graafwerkzaamheden in de berm.

Neem contact op met de provincie voor specifiek advies. Mail: bermkomttotbloei@pzh.nl, onderwerp: berm komt tot bloei

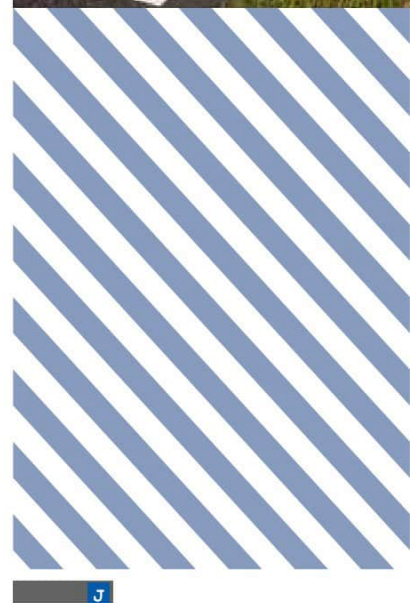
PZH veen-kleigronden (mengsel 1)	
Kruiden	50%
Margriet	3
Knoopkruid	3
Smalle weegbree	3
Geoorde zuring	1
Gewone rolklaver	2
Glad walstro	2
Fluitenkruid	1
Hopklaver	1
Kleine ratelaar	8
Grote bevernel	1
Karweivarkenskervel	2
Kleine klaver	2
Kleine leeuwentand	1
Scherpe boterbloem	1
Barbarakruid	1
Kraailook	1
Knolboterbloem	1
Muskuskaasjeskruid	2
Wilde peen	1
Pastinaak	1
Rode klaver	1
Ruige weegbree	1
Paardenbloem	1
Madelief	1
Veldlathyrus	3
Veldzuring	1
Vogelwikke	3
Wilde cichorei	1
Grassen	50%
Veldgerst	1
Klein timothee	2
Roodzwenkgras	8
Gewoon struisgras	2
Kamgras	8
Gewoon reukgras	7
Glanshaver	5
Goudhaver	5
Zachte dravik	5
Kropaar	5
Trosdravik	2

PZH zandgronden (mengsel 2)	
Kruiden 50%	50%
Margriet	3
Knoopkruid	3
Smalle weegbree	3
Veldzuring	1
Gewone rolklaver	2
Glad walstro	2
Sint Janskruid	1
Vlasbekje	1
Kleine ratelaar	10
Duizendblad	4
Brunel	2
Kleine klaver	2
Kleine leeuwentand	1
Scherpe boterbloem	1
Biggenkruid	1
Schapenzuring	1
Stijf havikskruid	1
Bleke klaproos	2
Paardenbloem	1
Rode klaver	1
Madelief	1
Veldlathyrus	3
Vogelwikke	3
Grassen	50%
Veldgerst	1
Roodzwenkgras	10
Gewoon struisgras	5
Gewoon reukgras	10
Goudhaver	8
Zachte dravik	8
Kropaar	8

Op de andere zijde staat een overzicht van de Zuid-Hollandse regio's, mengsels en N-wegen.

Overzicht regio's mengsels en N-wegen

Regio	Mengsel	Zandgrond	Veen- en kleigrond
Regio Noord	Pzh zand	N447A, N448, N440, N441, N206C&D, N449, N444, N443, N450, N208, N207G, N442	
	Pzh veen-klei		N445, N446, N206A&B, N447B, N209C&D, N455
Regio Oost	Pzh zand		
	Pzh veen-klei		N207, N210, N219, N228, N231, N446, N451, N452, N453, N454, N456, N457, N458, N459, N460, N461, N462, N463, N474, N475, N476, N477, N478
Regio Zuid	Pzh zand		
	Pzh veen-klei		N214, N215, N216, N217, N218, N479, N480, N481, N482, N484, N487, N488, N489, N491, N492, N493, N494, N496, N497, N498
Regio West	Pzh zand	N211, N222	
	Pzh veen-klei		N209, N213, N220, N223, N464, N465, N466, N467, N468, N470, N471, N472



Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

J Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen