

## Paper voor CROW Infradagen 2018

### ‘Afwegingsmodel voor bermbeveiligingssystemen(specifiek middenberm)’

Ing. W.A.M.G. Nijssen, Rijkswaterstaat (PPO); [wilfred.nijssen@rws.nl](mailto:wilfred.nijssen@rws.nl)  
Ir. Z. Kenjic, Rijkswaterstaat (PPO); [zoran.kenjic@rws.nl](mailto:zoran.kenjic@rws.nl)

## Abstract

Wegbeveiligingssystemen kunnen op verschillende manieren worden ontworpen. Elke oplossing heeft zijn eigen voor- en nadelen. Het huidige beleid van Rijkswaterstaat maakt het mogelijk dat niet in alle gevallen een volledige en integrale afweging wordt gemaakt. Dit kan leiden tot definitieve oplossingen die niet voor alle betrokkenen aanvaardbaar zijn. In sommige gevallen werden stalen barrières in situaties geconstrueerd die niet tot een optimale veilige oplossing leidden.

Dit vormde de aanleiding voor de behoefte aan een beslissingsondersteuning tool om de juiste keuzes te maken voor het type wegbeveiligingssysteem. Het belangrijkste doel van de tool is om tijdens de ontwerpfase van de weg een objectieve en duidelijk gemaakte keuze te maken voor het type wegbeveiligingssysteem.

De tool zal zich richten op de materialisatie van het beveiligingssysteem: stalen geleiderails versus betonnen barrières. Deze keuze beïnvloedt het totale ontwerp en het gebruik van ruimte en ook de gevolgen voor kosten en toekomstig onderhoud.

Het doel van het model is om op grond van meerdere criteria een afweging tussen beide type constructies te onderbouwen en de resultaten in het model zelf inzichtelijk te maken. De criteria die in afweging worden genomen zijn: verkeersveiligheid, onderhoud, ruimtelijke kwaliteit, ecologie, beschikbare ruimte en milieu. Na de afweging van deze criteria geeft het model het antwoord op de vraag: Welke criteria zullen bepalend zijn voor de keuze van stalen vangrails of betonnen barrières?

## Introductie

### Motivatie

Wegbeveiligingssystemen kunnen op verschillende manieren worden ontworpen. Elke oplossing heeft zijn eigen voor- en nadelen. Het huidige beleid van Rijkswaterstaat maakt het mogelijk dat niet in alle gevallen een volledige en integrale afweging wordt gemaakt. Dit kan leiden tot definitieve oplossingen die niet voor alle betrokkenen aanvaardbaar zijn. In sommige gevallen werden stalen barrières in situaties geconstrueerd die niet tot een optimale veilige oplossing leidden.

Rijkswaterstaat heeft vanuit verkeersveiligheid de voorkeur voor een toepassing van geleiderails als de afschermingsconstructie in de middenberm. Echter is dit per situatie verschillend. Vanuit beheeroverwegingen wordt vaak voor een barrière gekozen, terwijl vanuit verkeersveiligheid de geleiderail de voorkeur heeft. Op dit moment is er geen uniform afwegingsmodel aanwezig welk de projectteams kan helpen om de juiste keuze te kunnen maken.

Dit vormde de aanleiding voor de behoefte aan een beslissings-ondersteuningstool om de juiste keuzes te maken voor het type wegbeveiligingssysteem. Het belangrijkste doel van de tool is om tijdens de ontwerpfase van de weg een objectieve en duidelijk gemaakte keuze te maken voor het type wegbeveiligingssysteem.

### Scope

De tool zal zich richten op de materialisatie van het beveiligingssysteem: stalen geleiderails versus betonnen barrières. Deze keuze beïnvloedt het totale ontwerp van en het gebruik van ruimte en ook de gevolgen voor kosten en toekomstig onderhoud.

The following main themes has been distinguished:

- Verkeersveiligheid
- Onderhoud
- Ruimtelijke kwaliteit
- Ecologie
- Beschikbare ruimte
- Milieu

Voor elk hoofdthema is een inventaris van sub-criteria gedefinieerd en op basis van ervaring, studies en literatuur zijn gewichtsfactoren toegewezen aan elk thema en sub-criteria. De tool is ontworpen in een Excel-bestand en gevalideerd met uitgevoerde projecten in de praktijk.

Dit artikel gaat in detail in op de argumenten voor thema's en sub-criteria en wegingsfactoren. Welke criteria zijn bepalend voor de keuze tussen stalen geleiderails en betonnen barrières?

De gebruikers van het model zijn (primair) de (project)adviseurs en beheerders van de regionale diensten van Rijkswaterstaat.

Het afwegingsmodel is met name gewenst voor projecten waar vanwege randvoorwaarden geen optimale situatie mogelijk is. In de praktijk betekent dit dat met name in projecten met

weinig beschikbare ruimte het model kan worden gebruikt in het te doorlopen proces en de daarbij te maken keuzes.

In die situaties is het in de planstudie- of zelfs verkenningsfase van belang om het ruimtebeslag van afschermingsvoorzieningen mee te nemen in een integrale afweging.

De tool is in de jaren 2016 en 2017 ontwikkeld door het adviesbureau Witteveen + Bos in nauwe samenwerking met de experts van Rijkswaterstaat. Verdere discussie over en afstemming van de tool vonden plaats in 2017. De definitieve versie van de tool wordt begin 2018 verwacht.

## **Doel**

Het doel van het model is om op grond van meerdere criteria een afweging tussen beide type constructies te onderbouwen en de resultaten in het model zelf inzichtelijk te maken.

Het Afwegingsmodel Bermbeveiligingsconstructie moet een groep betrokkenen bij het project helpen snel en eenvoudig te bepalen wat de beste bermbeveiligingsconstructie is in een bepaalde, project-specifieke situatie.

## **Proces en onderzoeksmethodiek**

Het afwegingsmodel is gebaseerd op beschikbare onderzoeksgegevens uit literatuur. Waar dit niet voorhanden is, is gebruik gemaakt van expert oordelen uit interviews en werksessies.

# Opbouw van het Afwegingsmodel

## Algemeen

De voertuigkeringen voor de Nederlandse autosnelwegen zijn gebaseerd op de norm NEN-EN 1317 en vastgesteld in de Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen VIB (2017). Vanuit verkeersveiligheid gezien wordt de keuze tussen verschillende afschermingsconstructie in de eerste plaats bepaald door het vereiste keringsniveau en de vereiste ASI-waarde. Rijkswaterstaat heeft vanuit verkeersveiligheid de voorkeur voor een geleiderail. Echter is dit per situatie verschillend en niet alleen afhankelijk van de verkeersveiligheid.

In Nederland is gebruikelijk bij de keuze van de bermbeveiligingsconstructie steeds meer andere criteria in de afweging te nemen.

De volgende criteria zijn onderscheiden:

- verkeersveiligheid;
- onderhoud;
- ruimtelijke kwaliteit;
- ecologie;
- beschikbare ruimte;
- milieu.

Met het Afwegingsmodel Bermbeveiligingsconstructie worden effecten van alle hierboven genoemde criteria in overweging genomen. De weging van deze criteria dienen per specifieke projectsituatie plaats te vinden.

Voor elk thema is een aantal sub criteria te onderscheiden op basis waarvan de afweging van middenbermbeveiligingsconstructies zou moeten plaatsvinden. Deze zijn in het onderstaande per thema beschreven.

Het (grafische) resultaat van deze studie is een afwegingsmodel in de vorm van een Excel-invulschema. Aan de hand van een situatieafhankelijke beoordeling door de gebruiker leidt het schema tot een advies over de toe te passen afschermingsvoorziening: betonnen barrière of stalen geleiderail.

## Criteria

### Verkeersveiligheid

Het huidige beleid voor de inrichting van middenbermentoeppassing van geleiderails is conform de Richtlijn Ontwerp Autosnelwegen – Veilige Inrichting van Bermen (ROA-VIB), of indien er voldoende ruimte beschikbaar is een obstakelvrije inrichting (uitzondering). In enkele situaties wordt er een barrière toegepast, in beginsel alleen wanneer geen ruimte is voor een geleiderail of obstakelvrije inrichting.

Bij de focus van projecten op aanlegkosten in combinatie met de beperkte ruimte bij met name (reconstructie)projecten wordt vaker gekozen voor een barrière. In sommige gevallen is dit gewenst vanwege de voordelen die een barrière biedt, in andere gevallen leidt dit tot suboptimale oplossingen.

### Sub-criteria

De volgende sub-criteria worden in afweging genomen:

- letselrisico bij aanrijding: een barrière heeft een hogere letselkans dan een geleiderail;
- inrijdhoek: een grote inrijdhoek dient met name bij een barrière te worden vermeden;

- continuïteit van het wegbeeld: een afschermingsvoorziening (geleiderail) met meerdere overgangen in verband met objecten dient te worden voorkomen vanwege overgangen in stijfheid;
- obstakelvrees: een geleiderail is op ooghoogte dichterbij het voertuig, waardoor de weggebruiker vanwege obstakelvrees de rijstrookbreedte minder goed benut.

Enkele sub-criteria met betrekking tot verkeersveiligheid zijn niet in het afwegmodel meegenomen:

- keringsniveau. Met name op wegvakken met veel vrachtverkeer dient een hoger keringsniveau dan de standaard H2 te worden overwogen om het risico op doorschrijding te minimaliseren. Dit is echter niet onderscheidend bij de keuze van de materialisatie van een middenbermbeveiligingsconstructie, omdat een hoog keringsniveau zowel van staal als van beton kan worden gemaakt. Om deze reden wordt de afweging ten aanzien van keringsniveau buiten deze studie gelaten;
- verblinding in verticale bogen. Een hogere constructie geniet dan de voorkeur, doordat de kans op verblinding kleiner is. Echter ook dit staat los van de keuze voor een bepaalde constructie, zolang er aandacht is voor anti-verblindingsmaatregelen;
- inrijdhoek bij meer rijstroken. Bij meer rijstroken is er een grotere afstand tot de afschermingsvoorziening (in elk geval voor vrachtauto's), hetgeen het letselrisico verlaagt vanwege kleinere aanrijdkans en mogelijkheden voor correctie/remmen. Echter de schade bij aanrijding is groter door de potentieel grotere inrijdhoek.

## Onderhoud

In veel projecten wordt het thema beheer en onderhoud niet of (te) laat meegenomen in de afweging voor het type middenbermbeveiligingsconstructie. Dit leidt in sommige gevallen tot suboptimale keuzes, bijvoorbeeld wanneer de keuze voor een bepaald type in een specifieke situatie tot veel onderhoud/reparaties leidt, of wanneer een bepaald type leidt tot een rijstrookafsluiting bij onderhoud van de middenberm. Met name in situaties waar de beschikbare ruimte beperkt is in combinatie met een hoge verkeersdruk, is het thema onderhoud belangrijk voor een integraal afgewogen keuze en bovendien bepalend voor de levenscycluskosten.

## Sub-criteria

De volgende sub-criteria worden in afweging genomen:

- regulier onderhoud: er is minder regulier onderhoud nodig bij een barrière dan bij een geleiderail;
- incidenteel onderhoud/reparaties: een geleiderail is gevoeliger voor schade bij aanrijdingen en vergt daarmee frequenter reparatie;
- verkeershinder bij onderhoud/reparaties: de impact van onderhoud is op sommige wegvakken groot vanwege hoge verkeersintensiteiten (I/C-verhouding, WBU) en/of de functie van een tracé/wegvak in het netwerk (beschikbaarheid);
- wateroverlast: vanwege de verharde middenberm bij toepassing van een barrière is deze gevoeliger voor waterproblemen, hetgeen regelmatige reiniging van de wegverharding vergt.
- levensduur: een barrière heeft een langere levensduur dan een geleiderail. Echter dit criterium wordt meegenomen binnen het sub-criterium 'beschikbare ruimte'. Om dubbelingen te voorkomen, is de levensduur hier weggelaten.

## Ruimtelijke kwaliteit

Het type afschermingsvoorziening is een kenmerkend element in het landschap en daarmee van invloed op de ruimtelijke kwaliteit van het gebied, zowel vanaf de weg bezien als vanuit de wegomgeving. In veel projecten blijkt dat de ruimtelijke kwaliteit niet of nauwelijks een criterium is bij de keuze van aan afschermingsvoorziening. Dit leidt tot suboptimale keuzes, met name als een gekozen oplossing niet aansluit bij de ruimtelijke inrichting van het gebied. Een betonnen oplossing blijkt vanuit ruimtelijke kwaliteit minder gewenst in een open/ruraal gebied.

### Sub-criteria

De volgende sub-criteria worden in afweging genomen:

- wegomgeving: in een open/ruraal landschap wordt een barrière vanuit de omgeving als een grotere barrière en daarmee minder fraai ervaren;
- wegbeleving: in een open/ruraal landschap wordt een barrière vanuit de weggebruiker als minder fraai ervaren.

## Ecologie

Een afschermingsvoorziening vormt een barrière voor kruisende fauna. In veel projecten blijkt dat ecologie geen criterium is bij de keuze voor een type afschermingsvoorziening. In sommige gevallen leidt dit tot suboptimale keuzes. Zo kan klein wild, zoals marters en egels, betonnen barrières niet passeren, waardoor er veel aanrijdingen met deze dieren plaatsvinden. Naast het verlies aan fauna geeft dit risico's voor de verkeersveiligheid, omdat op de rijbaan lopende fauna leidt tot onverwachte manoeuvres door weggebruikers.

### Sub-criteria

De volgende sub-criteria worden in afweging genomen:

- passeerbaarheid: afhankelijk van welke diersoorten er in een bepaald gebied voorkomen, heeft een bepaalde type afschermingsvoorziening de voorkeur. Een geleiderail is beter passeerbaar voor kleine fauna, voor grotere fauna is geen onderscheid bekend. Aanrijdingen met dieren is ongewenst, ook voor de verkeersveiligheid in verband met onverwachte manoeuvres van het verkeer.

## Beschikbare ruimte

Bij de keuze voor een middenberminrichting is de beschikbare ruimte een thema dat veelal bepalend is in projecten. Allereerst is er de keuze tussen een obstakelvrije (midden)berminrichting of een inrichting met een afschermingsvoorzieningen. Deze afweging wordt doorgaans in een vroeg stadium gemaakt: de standaard inrichting is met afschermingsvoorzieningen (conform ROA), tenzij voor een bepaald wegvak de voorkeur uitgaat naar een weidse inrichting met obstakelvrije zones.

Wanneer er geen sprake is van een obstakelvrije zone, speelt de beschikbare ruimte ook een belangrijke rol in de keuze voor het type afschermingsvoorziening. Indien er weinig beschikbare ruimte is of deze ruimte lastig te verwerven is, valt de keuze eerder op een barrière. Dit gebeurt soms los van andere (hiervoor genoemde) thema's, waardoor er geen sprake is van een integrale afweging.

### Sub-criteria

Om de beschikbare ruimte te incorporeren in het model, is een samenhangende afweging nodig op het gebied van investeringskosten (LCC-gedachte). Daarom zijn binnen het thema beschikbare ruimte de volgende sub-criteria in afweging opgenomen op het snijvlak van ruimte en kosten:

- grondaankoopkosten: om een integrale afweging te maken tussen ruimte verwerven of een (smalle) afschermingsvoorziening toepassen, is per project inzicht in de grondaankoopkosten benodigd die vervolgens vergeleken kunnen worden met de bouwkosten van de afschermingsvoorziening;
- gewenst profiel rijbaan/-stroken: wanneer grondverwerving niet haalbaar blijkt en er sprake is van een krap rijbaanprofiel, gaat de voorkeur uit naar het verbreden van het rijbaanprofiel tot de gewenste (standaard) dimensies, boven de toepassing van een ruimere afschermingsvoorziening;
- bouwkosten: om een totaalplaatje van de kosten te verkrijgen, moeten ook de bouwkosten van de afschermingsvoorziening worden meegenomen.

Bij de LLC-berekening wordt voor de levensduur van geleiderail en barrière respectievelijk 20 en 50 jaar aangehouden.

### Milieu

Een betonnen barrière presteert anders op het gebied van milieu dan een stalen geleiderail, vanwege eigenschappen die samenhangen met het materiaal en ruimtegebruik. Dit thema wordt tot op heden echter niet of nauwelijks meegenomen bij de keuze voor een type middenbermbeveiligingsconstructie, doordat de keuze vooral afhangt van andere (bovengenoemde) thema's.

### Sub-criteria

De volgende sub-criteria worden in afweging genomen:

- bermvervuiling (uitloging, strooizout): bij een geleiderail is sprake van enige uitloging van zware metalen en bermvervuiling door strooizout;
- mogelijkheden hergebruik: de restwaarde bij einde levensduur is niet of nauwelijks onderscheidend voor een betonnen barrière of een stalen geleiderail, vrijkomende materialen van beide constructies zijn in zekere tot hoge mate herbruikbaar;
- geluid: een barrière heeft een geluid-reflecterende- en -absorberende werking, hetgeen in een project een positief effect kan hebben op de omgeving. Objecten die een (gemiddelde) hoek hebben van meer dan 10° ten opzichte van een verticale rechtstand, mogen worden gezien als (deels) geluidsabsorberend. Voor een (step)barrière is dit het geval;
- CO<sub>2</sub>-emissie: er is verschil in CO<sub>2</sub>-uitstoot bij de productie van beton of staal. Er is daardoor verschil in de uitgestoten CO<sub>2</sub> per strekkende meter afschermingsvoorziening.

## Overzicht criteria en sub-criteria

In onderstaande tabel is het overzicht van alle criteria en bijbehorende sub-criteria opgenomen.

Tabel criteria en sub-criteria

Criteria
Veiligheid <ul style="list-style-type: none"><li>- letselrisico</li><li>- inrijdhoek</li><li>- continuïteit van het wegbeeld</li><li>- obstakelvrees</li></ul>
Onderhoud <ul style="list-style-type: none"><li>- regulier onderhoud*</li><li>- incidenteel onderhoud/reparaties</li><li>- verkeershinder bij onderhoud</li><li>- wateroverlast</li></ul>
Ruimtelijke kwaliteit <ul style="list-style-type: none"><li>- wegomgeving</li><li>- wegbeleving</li></ul>
Ecologie <ul style="list-style-type: none"><li>- passeerbaarheid</li></ul>
Beschikbare ruimte <ul style="list-style-type: none"><li>- gewenst rijbaanprofiel</li><li>- bouwkosten afschermingsvoorziening*</li><li>- grondaankopen</li></ul>
Milieu <ul style="list-style-type: none"><li>- bermbevuiling*</li><li>- hergebruik*</li><li>- geluid</li><li>- CO2-emissie*</li></ul>

\* deze sub-criteria zijn generiek; alle anderen zijn situatieafhankelijk



## Weging

De weging van de criteria en sub-criteria zijn in experts-sessies op basis van prioritering vastgesteld. Voor de weging van de sub-criteria is tevens gebruik gemaakt van beschikbare literatuur.

Niet alle criteria zijn even belangrijk bij de keuze van een afschermingsvoorziening. Er wordt onderscheid gemaakt in twee vormen van weging:

- weging van criteria;
- weging van sub-criteria binnen een criterium.

### Weging van de criteria

Voor de weging van de thema's is een schaal van 1-10 gehanteerd, waarbij 10 als belangrijkste geldt. Het gewicht van een thema is in beginsel situatieafhankelijk. De locatie-specifieke omstandigheden worden verwerkt op het niveau van (de weging van) sub-criteria.

### Weging sub-criteria

Voor de weging van de sub-criteria is een schaal van 1-5 gehanteerd, waarbij 5 als belangrijkste geldt. De weging binnen een thema geeft alleen de verhouding tussen de sub-criteria binnen dat thema weer. Deze gewichten moeten dus los gezien worden van de gewichten van sub-criteria binnen een ander thema.

Tabel: weegfactoren

Criteria en sub-criteria	Weegfactor criteria	Weegfactor Sub-criteria
Veiligheid	10	
- letselrisico		5
- inrijdhoek		2
- continuïteit van het wegbeeld		1
- obstakelvrees		1
Onderhoud	8	
- regulier onderhoud*		1
- incidenteel onderhoud /reparaties		5
- verkeershinder bij onderhoud		5
- wateroverlast		1
Ruimtelijke kwaliteit	4	
- wegomgeving		5
- wegbeleving		2
Ecologie	3	
- passeerbaarheid		5
Beschikbare ruimte	7	
- gewenst rijbaanprofiel		1
- bouwkosten afschermingsvoorziening*		1
- grondaankopen		5
Milieu	1	
- bermbevuiling*		1
- hergebruik*		1
- geluid		5
- CO2-emissie*		1

\* deze sub-criteria zijn generiek; alle anderen zijn situatieafhankelijk

## Toelichting op de weging

### *Veiligheid*

Het bieden van veiligheid is de primaire functie van de afschermingsvoorziening.

#### *Sub-criteria bij thema veiligheid*

Binnen het thema 'veiligheid' is letselrisico door alle experts als zeer belangrijk beoordeeld. De andere criteria zijn daaraan ondergeschikt, waarbij de inrijdhoek op basis van literatuur belangrijker wordt geacht dan de overige criteria.

### *Onderhoud*

Onderhoud is in meerdere projecten doorslaggevend gebleken in de keuze voor een type afschermingsvoorziening. Nog afgezien van de kosten, leidt onderhoud met name op drukke verbindingen tot vertraging/verkeershinder.

#### *Sub-criteria bij thema onderhoud*

Binnen het thema 'onderhoud' is reparatie na aanrijding het belangrijkste sub-criterium en daarmee direct samenhangend de verkeershinder die hierbij optreedt.

### *Ruimtelijke kwaliteit*

Ruimtelijke kwaliteit is de aanleiding geweest voor het opstellen van het afwegingsmodel, omdat geconstateerd werd dat dit thema niet of te beperkt werd meegenomen in de keuze van een afschermingsvoorziening. Het thema is weliswaar minder belangrijk dan onderhoud en veiligheid, maar dient wel integraal mee te wegen.

#### *Sub-criteria bij thema ruimtelijke kwaliteit*

Het eerste criterium, namelijk hoe de weg wordt ervaren vanuit de omgeving wordt het belangrijkste geacht. De weggebruiker is immer slechts een (terugkerende) passant.

### *Ecologie*

In gebieden waar het risico op overstekende fauna aanwezig is, is ecologie een thema dat van belang is om integraal mee te nemen in de keuze voor een type afschermingsvoorziening.

#### *Sub-criteria bij thema ecologie*

Binnen het thema 'ecologie' is slechts één sub-criterium gedefinieerd. Het gewicht is daarom niet relevant; voor de vorm is het maximale gewicht '5' gekozen.

### *Beschikbare ruimte*

Afhankelijk van de ligging van het beschouwde snelwegtracé kan de beschikbare ruimte zodanig beperkt zijn dat dit een dwangpunt is in de keuze voor een type afschermingsvoorziening. Echter in veel gevallen is grondaankoop niet onmogelijk, en daarom dient de beschikbare ruimte integraal meegenomen te worden als thema. Het thema weegt maximaal mee indien de lokale situatie daarom vraagt, maar wel ondergeschikt aan het thema 'verkeersveiligheid' als primaire functie.

#### *Sub-criteria bij thema beschikbare ruimte*

Beschikbare ruimte is in veel (verbredings)projecten een zwaarwegend criterium. De overige gedefinieerde criteria binnen het thema zijn daaraan ondergeschikt.

### *Milieu*

Het thema 'milieu' is beperkt onderscheidend en tot op heden geen belangrijk thema in de keuze voor een type afschermingsvoorziening. De expertgroep heeft aangegeven dat dit thema ondergeschikt is aan de andere thema's.

#### *Sub-criteria bij thema milieu*

Binnen het thema 'milieu' is aangegeven dat de bermvervuiling beperkt onderscheidend is, tot op heden geen belangrijk sub-criterium is en dat ook niet hoeft te worden. Datzelfde geldt voor de criteria aangaande hergebruik en CO<sub>2</sub>-emissie. Voor het sub-criterium geluid is aangegeven dat deze in bepaalde situaties goed moet worden meegenomen.

## Scoringsmethodiek

De beoordeling per sub-criterium wordt weergegeven als basis-scoreverhouding (%) tussen stalen geleiderail en betonnen barrière, waarbij de percentages bij elkaar opgeteld telkens 100 % bedragen. De percentages worden zoveel mogelijk afgerond op 10%/25 %, om niet de indruk van schijnnaauwkeurigheid te wekken. De hoeveelheid kwantitatieve data is immers zeer beperkt. Op basis van de integrale modelvalidatie zijn in de uiteindelijke percentages wel aanscherpingen aangebracht die tussenwaarden hebben opgeleverd.

### *Wegvaklengte*

In beginsel is het uitgangspunt dat voor een project het gehele traject wordt beschouwd in het afwegingsmodel. Hier kan van worden afgeweken wanneer het traject uit 2 of meerdere delen bestaat die duidelijk onderscheidende kenmerken vertonen. Er moet echter voorkomen worden dat het beschouwde traject in veel kleine delen (kleiner dan 5 km) wordt opgeknipt, omdat daarmee de continuïteit van het wegbeeld verloren gaat.

# Afwegingsmodel

## Resultaat

Het afwegingsmodel is in de vorm van een Excel-invulschema uitgewerkt. Aan de hand van een situatieafhankelijke beoordeling door de gebruiker leidt het schema tot een advies over de toe te passen afschermingsvoorziening: betonnen barrière of stalen geleiderail.

Het afwegingsmodel geeft een uitkomst in de vorm van een scoringspercentages stalen geleiderail versus betonnen barrière. Deze uitkomst dient geïnterpreteerd te worden zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel ... Interpretatie uitkomst afwegingsmodel

<b>Uitkomst (%)</b>	<b>Interpretatie</b>
< 45 %	toepassing betonnen barrière
45 % - 55 %	zowel een geleiderail als barrière kunnen worden toegepast; (politiek-bestuurlijke) afweging tussen belangen noodzakelijk
> 55 %	toepassing stalen geleiderail

Het model is aan de hand van niet-fictieve praktijkcasussen geijkt.

## Inhoudsopgave

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUCTIE</b> .....	<b>2</b>
MOTIVATIE .....	2
SCOPE .....	2
DOEL.....	3
PROCES EN ONDERZOEKSMETHODIEK .....	3
<b>OPBOUW VAN HET AFWEGINGSMODEL</b> .....	<b>4</b>
ALGEMEEN.....	4
CRITERIA.....	4
<i>Verkeersveiligheid</i> .....	4
<i>Onderhoud</i> .....	5
<i>Ruimtelijke kwaliteit</i> .....	6
<i>Ecologie</i> .....	6
<i>Beschikbare ruimte</i> .....	6
<i>Milieu</i> .....	7
<i>Overzicht criteria en sub-criteria</i> .....	8
<b>WEGING</b> .....	<b>9</b>
WEGING VAN DE CRITERIA .....	9
WEGING SUB-CRITERIA.....	9
TOELICHTING OP DE WEGING.....	10
SCORINGSMETHODIEK.....	11
<b>AFWEGINGSMODEL</b> .....	<b>12</b>
RESULTAAT.....	12