



# Effectiviteits- wijzer

# Inhoudsopgave

01	Schoolzones   waarschijnlijk effectief	03
02	Wegdek verbeteren   waarschijnlijk effectief	05
03	Wegverlichting plaatsen of verbeteren   effectief	07
04	Voorlichtingscampagnes   waarschijnlijk effectief	09
05	Signalering bij wegwerkzaamheden   effectief	11
06	Campagnes tegen rijden onder invloed   waarschijnlijk effectief	13
07	Een middenberm aanleggen   waarschijnlijk effectief	15
08	Snelheidscampagnes   waarschijnlijk effectief	17
09	Gevaarherkenningstrainingen   effectief	19
10	Rammelstroken langs de wegas   effectief	21
11	Verkeersvaardigheidstrainingen voor ouderen   geen duidelijk resultaat	23
12	Obstakelvrije zone verbreden   effectief	25
13	Markering van scherpe bogen   effectief	27
14	Rammelstroken langs de kantstreep   waarschijnlijk effectief	29
15	Elektronische informatieborden   waarschijnlijk effectief	31
16	Scheiden van verkeersstromen   effectief	33
17	Maatregelen om de zichtafstand te verbeteren   waarschijnlijk effectief	35
18	Verkeersveiligheidsaudits en -inspecties   effectief	37
19	Kruispunt omvormen naar bajonetaansluitingen   waarschijnlijk effectief	39
20	Verlaging van de snelheidslimiet   effectief	41
21	Dynamische snelheidslimieten   effectief	43
22	Vaste snelheidscamera's en trajectcontrole   effectief	45
23	Verkeersdrempels   effectief	47
24	Verkeersonveilige locaties in kaart brengen   waarschijnlijk effectief	49
25	Oversteekvoorzieningen voor voetgangers   effectief	51
26	Veilige randen en bermen langs het fietspad   nog niet onderzocht	55
27	As- en kantmarkering op fietspaden   waarschijnlijk effectief	57
28	Fietspad verbreden   effectief	59
29	Veilige schoolroutes en -zones   deels effectief	61
30	Bromfiets en snorfiets op de rijbaan   effectief	65
31	Kruispunt op een 50km/uur-weg omvormen naar een rotonde   effectief	67
32	Parallelweg aanleggen langs 80km/uur-weg   effectief	69
33	Vrijliggend fietspad of fiets-/bromfietspad op 50km/uur-wegen   effectief	71
34	Uitritconstructie van erftoegangsweg naar gebiedsontsluitingsweg   effectief	73
35	Kruispunt op 80km/uur-weg omvormen naar rotonde   effectief	75
36	Afsluitpaaltjes verwijderen   effectief	77
37	Snelheidsremmend plateau op kruispunt 80km/uur-weg   effectief	79
38	Geleiderails plaatsen langs 80km/uur-weg   effectief	81

## 01 Schoolzones | waarschijnlijk effectief

**Om de directe omgeving van een school verkeersveiliger te maken, kiezen steeds meer gemeenten voor een ‘schoolzone’: een opvallende en herkenbare weginrichting die direct duidelijk maakt dat er een school staat. De belangrijkste – en meest effectieve – maatregelen binnen een schoolzone zijn gericht op snelheidsbeperking van het autoverkeer.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige snelheid](#).

### Waarom een schoolzone?

Kinderen en jongeren vormen als verkeersdeelnemers een kwetsbare groep. Dat geldt zeker tijdens het drukke ‘spitsuur’ rond een school. Voetgangers, fietsers, auto’s, volwassenen en kinderen – alles komt hier gedurende een korte piek samen. Zeker voor jonge kinderen kan die omgeving onoverzichtelijk en daardoor gevaarlijk zijn.

Voor Nederland zijn er geen cijfers bekend die hier concreet iets over zeggen. Canadees onderzoek laat wel zien dat er gedurende de schoolspits vaker aanrijdingen plaatsvinden tussen motorvoertuigen en kinderen als voetganger.

### Kenmerken van een schoolzone

Een schoolzone wordt gekenmerkt door een opvallende, herkenbare weginrichting die direct duidelijk maakt dat er dichtbij een school staat. De belangrijkste

onderdelen van een schoolzone zijn gericht op snelheidsbeperking van het autoverkeer. Denk bijvoorbeeld aan een 15km/uur-limiet tijdens de ‘schoolspits’ of gedurende de hele schooldag.

De lagere snelheid kan worden afgedwongen met fysieke maatregelen zoals verkeersdrempels en elektronische waarschuwborden. Maatregelen zoals trottoirs met hekjes, zebra-paden en andere oversteekvoorzieningen kunnen ook bijdragen aan meer verkeersveiligheid in de schoolzone. Er zijn verschillende ‘labels’ voor inrichting rondom de schoolomgeving. Denk aan Octopusplan, Leer in het Verkeer of Julie. Voor het effect van wegmarkering, knipperlichten en dit type meubilair is geen consistent wetenschappelijk bewijs.

### Effecten van de maatregel

Internationaal onderzoek laat zien dat schoolzones bijdragen aan meer verkeersveiligheid. Daarbij gaat het met name om snelheidsbeperkende maatregelen. Hoewel blijkt dat veel automobilisten zich niet houden aan de verlaagde limiet, gaat de gemiddelde snelheid wel omlaag. Aanvullende maatregelen zoals politie-

toezicht en -handhaving, voorlichting en educatie kunnen hier verder aan bijdragen.

### Kanttekeningen

De effecten van een schoolzone zijn mede afhankelijk van het type school (basisschool of middelbare school). Ook de lokale verkeerssituatie speelt een rol, zoals het soort weg waaraan de school ligt. Hoe groot of lang een schoolzone moet zijn, wordt uit onderzoek nog niet duidelijk.

### Verantwoording

In Europa is er nauwelijks onderzoek gedaan naar de verkeersveiligheidseffecten van schoolzones. De hier beschreven effecten zijn voornamelijk gebaseerd op onderzoek uit de VS en Canada. Wel is in 2016 (promotie-)onderzoek gedaan naar de koppeling tussen schoolzones en de mate van bewegen van kinderen. Een resultaat uit dit onderzoek is o.a. een digitaal stappenplan om te komen tot een schoolzone.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [School zones](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- [Verkeersveiligheid van de basisschool-omgeving](#) (factsheet Kennisnetwerk SPV)
- [Verlaging van de snelheidslimiet](#) (factsheet Effectiviteitswijzer)
- [CROW-KpVV factsheet Schoolmobiliteit](#)
- [VVN](#) geeft voorbeelden van schoolzones
- Ook de Stadsregio Amsterdam heeft een [voorbeeldleidraad](#)

Voor de markering van een schoolzone is in Nederland een standaardmarkering afgesproken. Die is te vinden in [de CROW-richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen](#)

## 02 Wegdek verbeteren | waarschijnlijk effectief

**Onderhoud en reparatie van het wegdek dragen bij aan verbetering van de verkeersveiligheid. Ook de doorstroming verbetert als het wegdek in goede staat is.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator Overige maatregelen.

### **Kwaliteit van het wegdek**

In Nederland heeft een wegbeheerder de wettelijke plicht om te zorgen dat de (openbare) weg in goede staat verkeert. Het gaat hierbij om zowel de inrichting als het onderhoud van de weg.

Een belangrijke factor is de kwaliteit van het wegdek. Zo is de wegverharding onder meer van invloed op het comfort- en veiligheidsgevoel van weggebruikers. Een slechte onderhoudstoestand heeft een negatieve invloed op de verkeersveiligheid en de doorstroming. Scheuren, gaten en oneffenheden in het wegdek kunnen leiden tot ongevallen en schade. Dat geldt voor automobilisten, maar zeker ook voor andere weggebruikers zoals motorrijders, (brom)fietsers en voetgangers. Slecht onderhouden wegen kunnen leiden tot plotselinge rem- en stuurbewegingen of te langzaam rijden.

De kwaliteit van het wegennet kan worden gemonitord door inspecties en metingen, bijvoorbeeld via de CROW Wegbeheersystematiek. Ook moet er een systeem zijn waarbij schades gemeld worden die ontstaan door calamiteiten, zoals ongevallen of gesprongen waterleidingen.

### **Voldoende stroef**

Weggebruikers kunnen de kwaliteit van een wegverharding voor een groot deel zelf inschatten. Vaak zijn scheuren, gaten en onvlakheden goed te zien, zeker als de weggebruiker bekend is met het betreffende weggedeelte.

Veel minder zichtbaar is het eventuele gebrek aan stroefheid van een verharding. Een wegdek moet voldoende stroef zijn om een weggebruiker goed te kunnen laten sturen, optrekken en afremmen. Door slijtage, weersomstandigheden, ongevallen en andere oorzaken kan de stroefheid van het wegdek worden aangetast.

### **Effecten van wegdekverbetering**

Internationaal onderzoek laat zien dat verbeteringen aan het wegdek – naast regulier onderhoud – een


positief effect hebben op zowel het aantal ongevallen als de doorstroming. Daarbij gaat het niet alleen om reparatie van zichtbare wegdekschade, maar ook om het verbeteren van de stroefheid. Dat kan door (delen van) het wegdek te herstellen of door het helemaal te vernieuwen.

### **Verantwoording**

De hier beschreven effecten zijn voornamelijk 'bijvangst' van verkeersveiligheidsonderzoek dat niet specifiek is gericht op de kwaliteit van het wegdek, maar bijvoorbeeld op de (herkenbare) vormgeving van wegen.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## **Meer informatie**

-  [Road surface treatments](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- [Verkeersveiligheidsaudits en -inspecties](#) (factsheet Effectiviteitswijzer)
- [CROW Kennismodule Wegbeheer, -inspecties en -metingen](#)

## 03 Wegverlichting plaatsen of verbeteren | effectief

**Wegverlichting heeft een positief effect op de verkeersveiligheid. In de avond en nacht gebeuren op wegen met verlichting aanzienlijk minder ongevallen dan op wegen zonder verlichting. In het donker geldt in het algemeen: hoe beter de verlichting, des te veiliger de weg.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator Overige maatregelen.

### Het belang van wegverlichting voor verkeersveiligheid

Goed zicht is een van de belangrijkste factoren voor verkeersveiligheid. In het donker ziet het menselijk oog veel minder contrast, details en beweging dan bij daglicht. Uit onderzoek blijkt dat de kans op een ongeval daardoor ongeveer anderhalf keer zo groot is. Binnen de bebouwde kom stijgt het ongevalsrisico in het donker met bijna 30%, buiten de bebouwde kom zelfs met circa 50%.

Behalve voor verkeersveiligheid is verlichting ook van belang voor comfort, duurzaamheid en beeldkwaliteit.

### Effecten van wegverlichting

Door wegverlichting hebben bestuurders beter zicht op zowel de weg en de wegomgeving als op potentiële conflictsituaties met voetgangers en fietsers, ander verkeer en obstakels. Op wegen met verlichting neemt het aantal dodelijke ongevallen in de nacht met meer dan de helft af (52%). Ook voor fietsers en

voetgangers wordt het veiliger. Onder voetgangers daalt het aantal dodelijke slachtoffers zelfs met 78%. Verder is ook het aantal minder ernstige nachtelijke ongevallen aanzienlijk lager op wegen met dan op wegen zonder verlichting.

### Bestaande verlichting verbeteren

In het algemeen geldt: hoe beter en sterker de verlichting in het donker, hoe veiliger de weg. Dat betekent dat het verbeteren van bestaande verlichting ook kan bijdragen aan de verkeersveiligheid. Onderzoek waarbij de lichtintensiteit tot vijf keer werd versterkt, liet een afname van het aantal ongevallen zien van 13%. Andersom leidt een halvering van de lichtintensiteit tot 17% meer ongevallen.

### Lichtmasten

Lichtmasten mogen geen obstakel vormen. Daarom moeten ze buiten de obstakelvrije zone zijn geplaatst of botsvriendelijk zijn uitgevoerd.

### Verantwoording


Zowel in Nederland als daarbuiten is relatief veel onderzoek gedaan naar de effecten van wegverlichting. Hoewel de studies in opzet en percentages

verschillen, laten ze allemaal zien dat wegverlichting de verkeersveiligheid in de avond en nacht significant verbetert.

Andere aspecten bij verlichting betreffen de kosten (leidt tot minder verlichting) en het negatieve effect op de wegomgeving, met name voor dieren.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [Installation of lighting & improving of existing lighting](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- [Licht en ruimte – openbare verlichting in de omgeving](#) (CROW)
- Voor wegen buiten de bebouwde kom: [CROW-Handboek Wegontwerp](#)
- Voor wegen binnen de bebouwde kom: [CROW-ASVV](#)
- [Aanbevelingen voor de openbare verlichting – nieuwe herziening Deel 3 \(NSVV\)](#)
- [Openbare verlichting – Kwaliteitscriteria \(NPR 13201 + AI:2018\)](#) (NEN)
- [Factsheet Openbare en voertuigverlichting SWOV](#)




## 04 Voorlichtingscampagnes | waarschijnlijk effectief

**Voorlichtingscampagnes kunnen bijdragen aan de verkeersveiligheid. Het gaat dan met name om kennisvermeerdering en attitudeverandering van verkeersdeelnemers, bijvoorbeeld op het gebied van rijden onder invloed. Een voorlichtingscampagne is vooral effectief in combinatie met andere maatregelen, in het bijzonder politietoezicht.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige verkeersdeelnemers](#).

### Effecten

Voorlichtingscampagnes zijn bedoeld om verkeersdeelnemers te informeren over specifieke verkeersveiligheidsthema's en om hun attitude en gedrag daaraan aan te passen. Een  [aantal overkoepelende internationale studies](#) laat een effect zien van voorlichtingscampagnes van -9% op het aantal ongevallen. Ook zijn er effecten gevonden op geobserveerd en zelfgerapporteerd verkeersgedrag. Omdat voorlichtingscampagnes vaak worden gecombineerd met andere maatregelen zoals handhaving, kan niet worden vastgesteld welk deel van dit effect aan de voorlichtingscampagnes is toe te schrijven en welk deel aan de aanvullende maatregelen. Ook zijn voorlichtingscampagnes zeer divers wat betreft thematiek, doelgroep, opzet en omvang, zodat het lastig is te onderzoeken welke vorm van voorlichtingscampagne tot effecten leidt.

### Politietoezicht en -handhaving

Succesvolle verkeersveiligheidscampagnes gaan gepaard met politietoezicht. In Nederland heeft deze combinatie onder andere geleid tot meer gebruik van gordels, kinderbeveiligingsmiddelen en fietsverlichting. Een recenter voorbeeld is de Bob-campagne over rijden onder invloed..

### Andere aanvullende maatregelen

Naast politietoezicht zijn er ook andere aanvullende of ondersteunende maatregelen mogelijk. Denk bijvoorbeeld aan mottoborden langs de weg of het gratis aanbieden van fietslampjes. Beloningsacties, waarbij bestuurders bijvoorbeeld worden beloond als ze zich houden aan de snelheidslimiet, zijn niet of nauwelijks effectief. [Een beloningsactie in Limburg](#) lijkt dat beeld te bevestigen.

### Tips voor een effectieve campagne

Uit onderzoek blijkt dat verkeersgedrag moeilijk is te veranderen met voorlichting alleen. Als zelfstandige maatregel heeft een voorlichtingscampagne dan ook niet of nauwelijks effect op het directe verkeers-


gedrag, maar kan het wel helpen bij kennisvermeerdering en attitudeverandering. Combineer voorlichting daarom altijd met politietoezicht en eventueel andere aanvullende maatregelen. Zorg verder dat de boodschap helder is, toegespitst op de lokale omstandigheden en doelgroep, en zorg dat die doelgroep een concreet handelingsperspectief heeft ('draag een gordel', 'stel je hoofdsteun goed af').

#### **Acceptatie van impopulaire maatregelen**

Een voorlichtingscampagne zonder aanvullende maatregelen hoeft niet zinloos te zijn. Voorlichting kan namelijk wel bijdragen aan kennisvermeerdering en attitudeverandering. Ook kan het bijdragen aan een betere acceptatie van op zich impopulaire, maar wel effectieve maatregelen, zoals handhaving. Meer informatie vind je in de [SWOV-factsheet Voorlichting](#).

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [Effectiveness of Road Safety Campaigns](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- [Factsheet Voorlichting](#) (SWOV)

## Verkeerseducatie

Verkeersveiligheidsvoorlichting heeft vaak een sterke relatie met verkeerseducatie. Via de links hieronder vind je hierover meer informatie.

- [Toolkit verkeerseducatie](#) (CROW)
- [Het meten van effecten van verkeerseducatie](#) (CROW)
- [Factsheet Verkeerseducatie](#) (SWOV)

## 05 Signalering bij wegwerkzaamheden | effectief

**Wegwerkzaamheden vragen om extra aandacht van verkeersdeelnemers; ze moeten extra alert zijn en tijdig snelheid minderen. Goede en duidelijke attentering is daarom van belang voor de verkeersveiligheid.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator Overige maatregelen.

### Onbekende situaties

Wegwerkzaamheden vormen voor verkeersdeelnemers vaak een onbekende en daardoor onvoorspelbare omgeving. Daarom is het belangrijk dat bestuurders tijdig en duidelijk worden gewaarschuwd dat ze een andere situatie naderen dan ze gewend zijn. En vooral: dat ze snelheid moeten minderen. Bij een hogere rijsnelheid is de remweg immers langer en een eventuele botsing loopt ernstiger af.

### Maatregelen

Om te waarschuwen voor wegwerkzaamheden worden vaak reflecterende objecten ingezet, zoals verkeersborden, waarschuwingshekken, geleidebakens en verkeerskegels. Ook (voor)waarschuwingswagens en actiewagens in de buurt van de werkzaamheden hebben een hoge attentiewaarde. Al deze maatregelen zijn gericht op de veiligheid van zowel weggebruikers als wegwerkers en op een vlotte en veilige doorstroming van het verkeer.

### Effecten van de maatregel

Internationaal onderzoek laat zonder uitzondering zien dat goede en duidelijke maatregelen bij wegwerkzaamheden een positief effect hebben op de verkeersveiligheid. Verkeersdeelnemers minderen snelheid, houden zich beter aan de aangegeven limiet en blijven nauwkeuriger binnen de belijning. De meeste winst is daarbij te halen door te zorgen dat wegbeheerders en uitvoerders de richtlijnen voor signalering bij wegwerkzaamheden goed uitvoeren en naleven.

### Kanttekeningen

Wat 'tijdig' waarschuwen exact inhoudt, moet nog nader worden onderzocht. Wel is duidelijk dat te vroeg waarschuwen – dus op een te grote afstand vóór de werkzaamheden – een averechts effect kan hebben. In Nederland worden daar wel richtlijnen voor gegeven. Tijdig waarschuwen is mede afhankelijk van type weg, type wegwerkzaamheden en de duur van de maatregelen.

Een andere kanttekening is dat ongevallen bij wegwerkzaamheden relatief weinig voorkomen. Daardoor is het niet goed mogelijk om deze maatregelen met


ongevals- en slachtoffercijfers te bestuderen. De positieve effecten die uit onderzoek naar voren komen, zijn dan ook gebaseerd op andere variabelen, zoals snelheid en rijgedrag.

### Verantwoording

De beschreven effecten in de Safety Cube zijn afkomstig van diverse studies uit de VS en één onderzoek uit Japan. In Nederland wordt gewerkt met richtlijnen voor Maatregelen bij Werk in Uitvoering (WIU). Deze zijn in juli 2020 volledig herzien, met uitgebreide aandacht voor beleid en proces, werken op autosnelwegen, werken op niet-autosnelwegen en eisen voor materieel en materiaal.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [Workzones: Signage installation and improvement](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- [Verlaging van de snelheidslimiet](#) (factsheet Effectiviteitswijzer)
- [Kennismodule Werk in Uitvoering](#) (4 publicaties en 2 handboeken van CROW)
- [Nieuwe CROW-richtlijnen voor verkeersmaatregelen bij wegwerkzaamheden](#) (nieuwsbericht)

## 06 Campagnes tegen rijden onder invloed | waarschijnlijk effectief

De landelijke Bob-campagnes hebben mogelijk bijgedragen aan een vermindering van het alcoholgebruik in het verkeer. Maar het directe effect van dergelijke campagnes is moeilijk te meten: komt het door de campagne zelf of door de combinatie met meer politietoezicht?



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige verkeersdeelnemers](#).

### Fors hoger ongevalsrisico

Rijden onder invloed is een belangrijke risico-indicator voor verkeersveiligheid. Het ongevalsrisico van een automobilist is bij een bloedalcoholgehalte (BAG) van 0,5‰ ongeveer 1,4 keer hoger dan bij nuchter rijden. Bij 1,0‰ is het risico bijna 4 keer zo hoog, en bij 1,5‰ meer dan 20 keer. Ook bij fietsers stijgt het ongevalsrisico bij een hoger BAG. Verslechtering in rijgedrag is sterker merkbaar bij jongere bestuurders (bron: [SWOV-factsheet Rijden onder invloed van alcohol](#)).

### Verskillende onderzoeksresultaten

Voorlichtingscampagnes kunnen mogelijk bijdragen aan een vermindering van het rijden onder invloed. Internationaal onderzoek laat echter wel flinke verschillen zien. Zo blijkt uit sommige studies dat een campagne weliswaar een positief effect heeft op de attitude ten opzichte van alcoholgebruik in het

verkeer, maar niet per se op het gedrag in de praktijk. Een Amerikaans onderzoek toont ook aan dat een algemene bewustwordingscampagne meer effect heeft dan een campagne om één 'Bob' aan te wijzen die anderen veilig naar huis rijdt.

### Succesfactoren van een alcoholcampagne

Het (waarschijnlijke) succes van de Nederlandse Bob-campagnes kan worden toegedicht aan drie gedragspsychologische principes: 1. een sociale norm introduceren en ook visueel zichtbaar maken; 2. het goede gedragsvoorbeeld laten zien; 3. een concreet, werkbaar handelingsperspectief bieden (bron: [SWOV-factsheet Rijden onder invloed van alcohol](#)).

Daarnaast wordt het campagne-concept van Bob om de zoveel tijd vernieuwd, om de aantrekkingskracht van de boodschap voor de doelgroep te behouden. De campagne kan ook worden gekoppeld aan specifieke periodes of evenementen, zoals de zomervakantie of een Europees kampioenschap voetbal.

### **Politiezicht en andere maatregelen**

Succesvolle verkeersveiligheidscampagnes worden vrijwel altijd gecombineerd met aanvullende maatregelen. Bij rijden onder invloed gaat het dan vooral om geïntensiveerd politietoezicht. Daardoor is het lastig om te achterhalen welke effecten een-op-een het gevolg zijn van (onderdelen van) een specifieke campagne.


Verder is het van belang dat tegenwoordig rijden onder invloed niet meer massaal voorkomt. Er is nog een hardnekkige, relatief kleine groep zware alcohol-overtreders, die verantwoordelijk zijn voor ongeveer twee derde van alle ernstige alcoholongevallen. Reguliere maatregelen zoals voorlichtingscampagnes, zwaardere straffen of de verplichte Educatieve Maatregel Alcohol (EMA) lijken voor deze groep vrijwel geen effect te hebben.

### **Acceptatie van impopulaire maatregelen**

Een voorlichtingscampagne zonder aanvullende maatregelen hoeft niet zinloos te zijn. Voorlichting kan namelijk wel bijdragen aan kennisvermeerdering en attitudeverandering. Ook kan het bijdragen aan een betere acceptatie van op zich impopulaire, maar wel effectieve maatregelen, zoals handhaving.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## **Meer informatie**

-  [Awareness raising and campaigns Driving under the influence](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- [Factsheet Rijden onder invloed van alcohol](#) (SWOV)
- [Factsheet Voorlichting](#) (SWOV)

## 07 Een middenberm aanleggen | waarschijnlijk effectief

Een middenberm op tweerichtingswegen kan de verkeersveiligheid aanzienlijk verbeteren. Een middenberm verhindert gevaarlijke inhaalmanoeuvres en voorkomt dat bestuurders op de verkeerde weghelft terechtkomen of plotseling links afslaan of keren. Er zijn ook enkele kanttekeningen bij de maatregel te plaatsen.



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#).

### Wat is een middenberm?

Een middenberm is een fysieke barrière tussen twee hoofdrijbanen van een weg met tegengestelde rijrichtingen. Afhankelijk van het wegtype kan het gaan om verschillende soorten rijrichtingscheidingen, zoals een betonnen verhoging, een grasberm of een grasberm met geleiderails.

### Positieve effecten

Een middenberm vergroot de afstand tussen tegengestelde verkeersstromen, voorkomt dat bestuurders op de verkeerde weghelft terechtkomen en verhindert gevaarlijke inhaalmanoeuvres ten opzichte van tegemoetkomend verkeer. Ook wordt voorkomen dat een auto plotseling links afslaat of wil keren.

Internationaal onderzoek laat zien dat het totale aantal ernstige ongevallen op tweerichtingswegen door de maatregel afneemt met 43%. Het effect is het grootst op gebiedsontsluitingswegen zonder kruispunten. Op wegen met kruispunten is het effect van een middenberm minder groot (24% reductie).

### Kanttekeningen bij de maatregel


Een middenberm kan ook dienen als vluchtheuvel voor voetgangers. Een nadeel daarvan is dat meer voetgangers ervoor kiezen om de weg over te steken terwijl de middenberm op zich geen veilige oversteekvoorziening is. Voor voetgangers dienen op regelmatige afstanden goed vormgegeven oversteekvoorzieningen te worden aangelegd.

### Verantwoording

De hier beschreven effecten zijn gebaseerd op onderzoek uit de Verenigde Staten, Australië, Denemarken, Noorwegen, Duitsland en Maleisië. Daarbij zijn ongevalscijfers bestudeerd van vergelijkbare wegen voor en na de aanleg van een middenberm.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [Installation of Median](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- Voor wegen buiten de bebouwde kom: [CROW-Handboek wegontwerp](#)
- Voor wegen binnen de bebouwde kom: [CROW-ASV](#)



## 08 Snelheidscampagnes | waarschijnlijk effectief

**Snelheidscampagnes hebben een (beperkt) positief effect op het snelheidsgedrag van verkeersdeelnemers. Een snelheidscampagne is echter wel effectief in combinatie met andere maatregelen, met name politietoezicht.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicatoren [Veilige snelheid](#) en [Veilige verkeersdeelnemers](#).

### Snelheid en verkeersveiligheid

Veel automobilisten rijden – bewust of onbewust – te snel: sneller dan de snelheidslimiet, of te snel voor specifieke omstandigheden zoals mist of spitsdrukke. Bij een hogere rijsnelheid is de remweg langer, de beschikbare reactietijd korter en een eventuele botsing harder. Een te hoge snelheid vergroot daarmee de kans op verkeersongevallen en de kans op een ernstige afloop daarvan. Naar schatting wordt een derde van alle dodelijke verkeersongevallen (mede) veroorzaakt door te snel rijden (bron: [SWOV](#)).

### Effecten van snelheidscampagnes

Voorlichtingscampagnes over de risico's van te hoge snelheden kunnen in beperkte mate van invloed zijn op het snelheidsgedrag van verkeersdeelnemers. Een [meta-analyse](#) liet een effect van 16% snelheidsreductie zien. Daarbij zijn wel enkele kanttekeningen te maken. Sommige onderzoeken in de meta-analyse combineerden snelheidscampagnes met aanvullende

maatregelen zoals geïntensiveerd politietoezicht.

Het is daarom onduidelijk welk deel van het effect te danken is aan de snelheidscampagne zelf. Een [Nederlands onderzoek](#) toonde aan dat een landelijke snelheidscampagne geen effect liet zien op gemeten snelheden of overtredingen.

### Andere aanvullende maatregelen

Naast politietoezicht zijn er ook andere ondersteunende maatregelen mogelijk zoals mottoborden, beloningsacties en educatieve maatregelen. Het eerder genoemde [Nederlandse onderzoek](#) toonde een licht (maar tijdelijk) effect na het plaatsen van mottoborden langs de weg. Ook [een veldexperiment met borden met tekeningen van Dick Bruna](#) – bedoeld om onbewust associaties met kinderen op te roepen en daardoor automatisch snelheid te minderen, ook wel 'nudging' genoemd – had maar een beperkt effect, dat bovendien maar kort aanhield.

Beloningsacties, waarbij bestuurders worden beloond als ze zich houden aan de snelheidslimiet, zijn niet of nauwelijks effectief. [Een beloningsactie in Limburg](#) lijkt dat beeld te bevestigen. Een [recente beloningsactie](#) in Doetinchem liet een daling van de snelheid zien

tijdens de actie, maar de gereden snelheid steeg meteen na de actie weer. Latere metingen zijn niet meer uitgevoerd, zodat het niet duidelijk is of het effect blijvend is.


Aan bestuurders die vaker worden betrapt op (veel te) hoge snelheden, kan door het CBR de verplichte Educatieve Maatregel Gedrag (EMG) worden opgelegd. Uit [onderzoek](#) blijkt dat dit soort rehabilitatiecursussen geen of slechts een beperkt effect hebben op recidive.

### **Acceptatie van impopulaire maatregelen**

Een snelheidscampagne zonder aanvullende maatregelen hoeft niet zinloos te zijn. Voorlichting kan namelijk wel bijdragen aan kennisvermeerdering en attitudeverandering. Ook kan het bijdragen aan een betere acceptatie van op zich impopulaire, maar wel effectieve maatregelen, zoals handhaving.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [Awareness raising and campaigns – Speeding](#) (Engelstalige factsheet op Safety-Cube DSS)
- [Monitoring speed before and during a speed publicity campaign](#) (SWOV)
- [Factsheet Voorlichting](#) (SWOV)
- [Factsheet Snelheid en snelheidsmanagement](#) (SWOV)

## 09 Gevaarherkenningstrainingen | effectief

Als automobilisten potentiële gevaren beter kunnen herkennen en voorspellen, zal dat leiden tot minder ongevallen. Uit onderzoek blijkt dat (vrijwillige) gevaarherkennings-trainingen hier een belangrijke bijdrage aan kunnen leveren, met name bij jonge of beginnende automobilisten.



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige verkeersdeelnemers](#).

### Wat is gevaarherkenning

Gevaarherkenning kan worden omschreven als het tijdig detecteren en herkennen van verkeerssituaties die potentieel gevaarlijk zijn. Gevaarherkenning betekent ook dat iemand kan voorspellen hoe een verkeerssituatie zich verder ontwikkelt, kan inschatten of dit mogelijk gevaar gaat opleveren en actie onderneemt om te zorgen dat dit gevaar niet leidt tot een ongeval (bron: [SWOV-factsheet Rijopleiding en examen](#)).

### Gevaarherkenningstrainingen

Wetenschappelijk onderzoek toont aan dat gevaarherkenning is aan te leren. Vaak gebeurt dat met interactieve trainingen op een laptop of tablet. Er zijn ook trainingen ontwikkeld waarbij gebruik wordt gemaakt van een virtualrealitybril (VR-bril). Gevaarherkenning kan ook goed worden getraind in een rij simulator.

### Effecten: veiliger en minder snel

Uit onderzoek blijkt dat automobilisten die een gevaarherkenningstraining hebben gevolgd, veiliger rijgedrag vertonen. Ze anticiperen beter op potentieel gevaarlijke situaties en rijden over het algemeen minder (te) snel.

Gevaarherkenningstrainingen hebben met name een positief effect op het kijkgedrag van jonge of beginnende bestuurders. Een van de meest uitvoerige testen is de Risk Awareness and Perception Training (RAPT). Een Amerikaanse studie laat zien dat in het eerste jaar van zelfstandig mogen rijden, het ongevalsrisico van jonge mannen door de RAPT significant was afgenomen.

### Bereik

Het bereik van trainingen en cursussen is beperkt: per training nemen slechts een relatief klein aantal mensen deel. Bovendien wordt waarschijnlijk alleen een specifieke doelgroep bereikt, namelijk de verkeersdeelnemers die al geïnteresseerd zijn in en aandacht hebben voor verkeersveiligheid. Het gevaar bestaat dat juist de verkeersdeelnemers die de

training het meest nodig hebben, niet vrijwillig zullen deelnemen.

### **Effecten voor motorrijders**

Gevaarherkenning speelt ook een belangrijke rol bij de voortgezette rijopleiding voor motorrijders, 'VRO Risico'. Deelnemers aan deze opleiding scoren over het geheel genomen beter op een gevaarherkenningstest dan een controlegroep. Het effect is het grootst bij het herkennen van een 'verborgen' gevaar: een andere verkeersdeelnemer die nog niet zichtbaar is maar plotseling ergens achter vandaan kan komen. Maar of dit daadwerkelijk leidt tot minder ongevallen, is niet bekend.

### **Pas op met 'verkeerde' trainingen**


Verkeerseducatie en -trainingen zijn geen kwestie van 'baat het niet dan schaadt het niet': projecten die niet goed zijn opgezet, kunnen ook een averechts effect hebben (bron: [SWOV](#)).

### **Verantwoording**

De hier beschreven effecten zijn gebaseerd op een groot aantal onderzoeken in binnen- en buitenland. Het betreft zowel veldonderzoek als onderzoek met rijsimulatoren en een VR-omgeving.

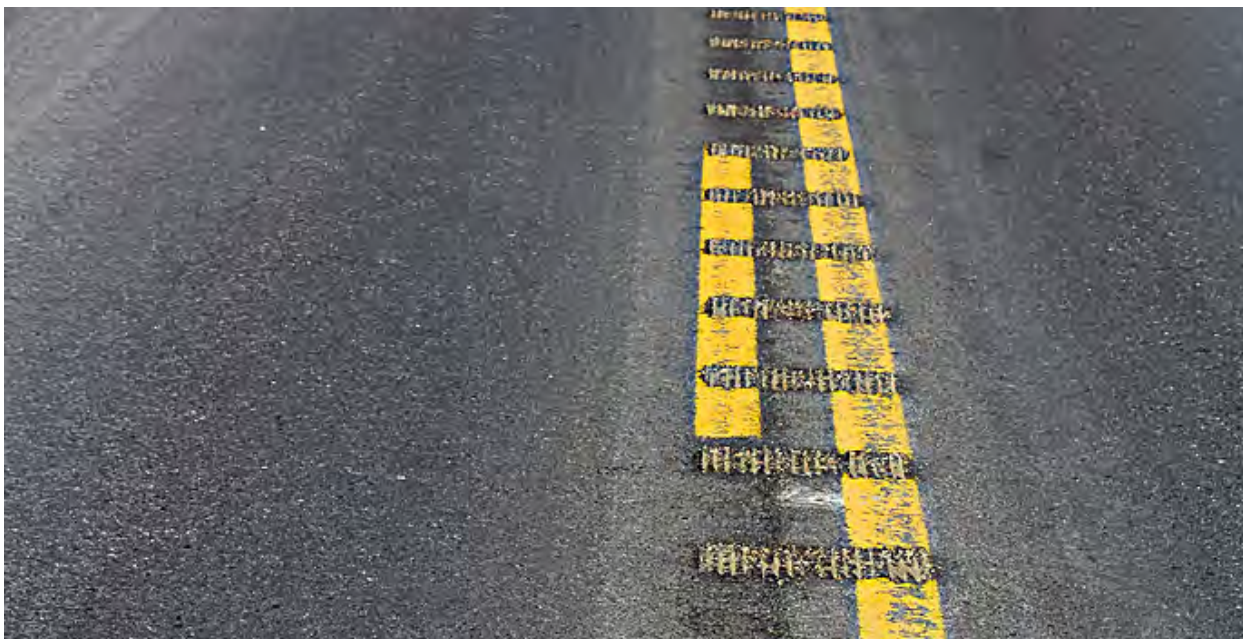
Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## **Meer informatie**

-  [Education – Hazard perception training](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- [Factsheet Rijopleiding en examen](#) (SWOV)
- [De effecten van een eendaagse voortgezette rijopleiding voor motorrijders](#) (SWOV)
- [Evaluatie van de gevaarherkenningstraining 'Blikveld'](#) (SWOV)
- [Factsheet Snelheid en snelheidsmanagement](#) (SWOV)

## 10 Rammelstroken langs de weg | effectief

**Rumble strips – ook wel ‘rammelstroken’ – waarschuwen de bestuurder als deze naast de eigen rijstrook dreigt te komen. Internationaal onderzoek laat zien dat deze maatregel een positief effect heeft op de verkeersveiligheid.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#).

Rumble strips langs de weg (dus in het midden van de weg) kunnen het aantal frontale of flankbotsingen met tegemoetkomend verkeer met 37% verminderen.

### Wat zijn rumble strips?

Rumble strips of ‘rammelstroken’ zijn stroken in geasfalteerd wegdek waarop (of waarin) ribbels zijn aangebracht. Als een voertuig met de banden over de ribbels rijdt, is dat voor de bestuurder duidelijk te horen en ook te voelen. Dit akoestische en vibrerende signaal waarschuwt de bestuurder voor een potentieel gevaarlijke situatie.

### In de dwars- of rijrichting

Er zijn grofweg twee soorten rumble strips. Rumble strips dwars op de rijrichting waarschuwen de bestuurder dat hij een gevaarlijk punt nadert. Rumble strips in de rijrichting waarschuwen de bestuurder dat hij naast de eigen rijstrook dreigt te komen. Daarbij kijken we hier specifiek naar rumble strips langs de

weg, in het bijzonder rumble strips tussen een dubbele asmarkering.

### Positieve effecten

Rumble strips langs de weg moeten voorkomen dat de bestuurder op de verkeerde weghelft terecht komt en eventueel doorschiet. Deze maatregel kan het aantal frontale of flankbotsingen met tegemoetkomend verkeer, en ook andersoortige ongevallen, met 37% verminderen. In combinatie met rumble strips langs de kantstreep – die waarschuwen dat de bestuurder aan die kant van de weg af raakt – zorgt de maatregel in totaal voor circa 32% minder ongevallen.

### Negatieve effecten verkeersveiligheid

Rumble strips hebben een negatief effect op de verkeersveiligheid voor fietsers. Ten eerste zorgen rumble strips langs de weg dat automobilisten juist meer naar de wegkant sturen, dus dichterbij het fietsverkeer. Ten tweede is het vrijwel onmogelijk om over de ribbels heen te fietsen. Als er aan de zijkant van de weg onvoldoende ruimte is, dan worden fietsers min of meer gedwongen om op de rijbaan te gaan fietsen. Pas rumble strips dus alleen toe op een

rijbaan waar geen fietsers en bromfietsers rijden (omdat er een vrijliggend fietspad is of een parallel-weg).

Een derde potentieel gevaar is dat een bestuurder automatisch een harde ruk aan het stuur geeft als hij de rumble strips hoort of voelt.

#### **Extra negatief effect**


Als een voertuig over een rumblestrip rijdt, veroorzaakt dat geluidhinder

#### **Verantwoording**

De hier beschreven effecten van rumble strips zijn gebaseerd op literatuurstudies van onderzoek in de Verenigde Staten, Canada en Denemarken. Daarbij zijn ongevals cijfers bestudeerd van vergelijkbare wegen met en zonder rumble strips.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [Implementation of rumble strips at centre line](#)
- [Rumble strips langs de kantstreep](#) (factsheet Effectiviteitswijzer)

## 11 Verkeersvaardigheidstrainingen voor ouderen | geen duidelijk resultaat

**Verkeersvaardigheidstrainingen voor ouderen lijken (tot op zekere hoogte) bij te dragen aan veiliger verkeersgedrag. In welke mate dit soort trainingen ook daadwerkelijk leiden tot meer verkeersveiligheid en minder ongevallen, moet nog nader worden onderzocht.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige verkeersdeelnemers](#).

### Veel oudere verkeersslachtoffers

Ouderen zijn kwetsbare verkeersdeelnemers: maar liefst de helft van alle verkeersdoden is ouder dan 60. Meer dan de helft van de verkeersdoden onder 60-plussers is fietser. Daarnaast vallen in deze leeftijdsgroep relatief veel verkeersdoden onder bestuurders van gemotoriseerde invalidervoertuigen (voornamelijk scootmobielen). (bron: [SWOV](#)).

### Hoe komt dat?

Ten eerste zijn de meeste oudere verkeersdeelnemers fysiek kwetsbaarder dan jongere verkeersdeelnemers. Bij een vergelijkbaar ongeval zullen ze daardoor eerder ernstig letsel oplopen of overlijden.

Ten tweede neemt bij ouderen de kans op functiestoornissen toe. Daarbij kun je denken aan een tragere reactiesnelheid, moeite om snel veel informatie

tegelijk te verwerken en moeite om balans te houden, bijvoorbeeld bij op- en afstappen (bron: [factsheet Oudere verkeersdeelnemers](#)).

### Verkeersvaardigheidstrainingen

Scootmobiel-, fiets- en andere verkeersvaardigheidstrainingen kunnen helpen om ouderen veiliger aan het verkeer te laten deelnemen. Zo worden er op verschillende plaatsen in Nederland cursussen voor berijders van elektrische fietsen georganiseerd, bijvoorbeeld de Zeeuwse e-bikedagen en de e-bikettrainingen van [bureau SOAB](#) en de [Fietzersbond](#).

Een ander voorbeeld was de BROEM-cursus, een rijvaardigheidstraining voor ouderen. Deze bestaat niet meer in georganiseerd verband. Wel zijn er allerlei organisaties, zoals VVN, die opfriscursussen voor senioren aanbieden waarbij de oudere zelf contact zoekt met een rijsschool.

### Effect: nader onderzoek nodig

Over de effecten van dit soort trainingen voor ouderen is nog weinig bekend. Het verkeersgedrag

lijkt er wel door te verbeteren. Maar of dit daadwerkelijk leidt tot minder ongevallen, is niet duidelijk. Hetzelfde geldt voor trainingen met rijsimulatoren en virtual reality, die onder andere in de VS worden georganiseerd. Ook die lijken een (licht) positief effect te hebben, maar hiervoor is eveneens meer onderzoek nodig.

### **Bereik**


Het bereik van trainingen en cursussen is beperkt: per training nemen slechts een relatief klein aantal mensen deel. Bovendien wordt waarschijnlijk alleen een specifieke doelgroep bereikt, namelijk de verkeersdeelnemers die al geïnteresseerd zijn in en aandacht hebben voor verkeersveiligheid. Het gevaar bestaat dat juist de verkeersdeelnemers die de training het meest nodig hebben, niet vrijwillig zullen deelnemen.

### **Pas op met 'verkeerde' trainingen**

Verkeerseducatie en -trainingen zijn geen kwestie van 'baat het niet dan schaadt het niet': projecten die niet goed zijn opgezet, kunnen ook een averechts effect hebben (bron: [SWOV](#)).

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## **Meer informatie**

-  [Education – Elderly training](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- [Factsheet Oudere verkeersdeelnemers](#) (Kennisnetwerk SPV)
- [Factsheet Verkeerseducatie](#) (SWOV)



## 12 Obstakelvrije zone verbreden | effectief

**Ernstige bermongevallen kunnen deels worden voorkomen door een voldoende brede obstakelvrije zone: als een bestuurder van de weg raakt, botst hij minder snel tegen een obstakel en heeft hij meer tijd om het voertuig weer onder controle te krijgen. Het kan dus effectief zijn om deze zone te verbreden of obstakels af te schermen.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#).

### Waarom een obstakelvrije zone?

Er zijn verschillende maatregelen om te voorkomen dat een voertuig in de berm belandt. Toch zijn bermongevallen in Nederland de oorzaak van een derde van alle verkeersdoden en een zesde van alle ernstig verkeersgewonden (bron: [SWOV-factsheet Bermongevallen](#)). In de meeste gevallen komt dat doordat een voertuig dat van de weg raakt, botst met een obstakel of over de kop slaat en in een sloot belandt. Een voldoende ruime obstakelvrije zone zorgt dat de bestuurder nergens tegenaan botst en meer tijd heeft om het voertuig weer onder controle te krijgen.

### Om welke obstakels gaat het?

Vaste obstakels zijn bijvoorbeeld niet-afbreekbare masten, pijlers, bomen en wanden van bruggen en

viaducten. Ook taluds, diepe goten en sloten kunnen een obstakel zijn. Een hoogteverschil tussen verharding en berm kan ook, zeker voor fietsers, een obstakel vormen.

### De obstakelvrije zone verbreden

Voor de verkeersveiligheid kan het effectief zijn om de obstakelvrije zone te verbreden. Obstakels die niet verwijderd kunnen worden, moeten zo veel mogelijk 'botsveilig' worden uitgevoerd of worden afgeschermd.

In welke mate een verbreding van de obstakelvrije zone leidt tot meer verkeersveiligheid, is in Nederland niet onderzocht. Amerikaans onderzoek laat zien dat een verbreding van 1 tot 1,5 meter leidt tot 22% minder ongevallen. Na een verbreding van 5 tot 9 meter neemt het aantal ongevallen af met 44%.

### Kanttekening bij de maatregel

Om obstakelvrije zones langs wegen buiten de bebouwde kom te bepalen, hanteren wegbeheerders


en wegontwerpers als basis de [richtlijnen van CROW](#). Op gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom gaan deze uit van een obstakelvrije zone van (standaard) 6,0 meter breed, de minimaal vereiste breedte is 4,5 meter. Op erftoegangswegen buiten de bebouwde kom moet de obstakelvrije zone (standaard) 2,5 meter breed zijn terwijl de minimaal vereiste breedte 1,5 meter is. Daarbij wordt nadrukkelijk aangegeven dat het niet gaat om het radicaal verwijderen van obstakels, maar om een balans tussen verschillende factoren. Zo kunnen bomen langs de weg enerzijds obstakels zijn, anderzijds kunnen ze ook het verloop van de weg accentueren (meer veiligheid en doorstroming van het verkeer). Het afschermen van bomen en andere obstakels kan een goede oplossing zijn als weghalen niet mogelijk of gewenst is.

### Verantwoording

De hier beschreven effecten zijn gebaseerd op (slechts) twee literatuurstudies uit de Verenigde Staten. Hierbij zijn de resultaten geanalyseerd van verschillende onderzoeken naar ongevals cijfers op vergelijkbare wegen voor en na een verbreding van de obstakelvrije zone. In een aantal gevallen betreft het simulatie-onderzoek.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [Increase width of clear-zone](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- [Handboek wegontwerp 2013 \(deel: Gebiedsontsluitingswegen\)](#)
- [Veilige inrichting van bermen van niet-auto-snelwegen buiten de bebouwde kom](#)

## 13 Markering van scherpe bogen | effectief

**Scherpe bogen vragen om extra aandacht van verkeersdeelnemers: ze moeten tijdig snelheid minderen en extra alert zijn en nauwkeurig sturen. Bochtschilden kunnen de bestuurder daarbij helpen.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige snelheid](#).

### **Bochtschilden met enkele of dubbele pijlconfiguratie**

Een bestuurder die een scherpe boog nadert, moet verschillende handelingen verrichten om de boog veilig te benaderen: snelheid minderen, eventueel terugschakelen en extra alert zijn om binnen de belijning te blijven. Naast verkeersborden die een boog aankondigen, zijn er ook waarschuwingstekens om een scherpe boog zelf te markeren. De bekendste zijn zogeheten bochtschilden met enkele of dubbele pijlconfiguratie in de rijrichting van de boog.

### **Effecten van de maatregel**

Uit internationaal onderzoek blijkt dat het plaatsen van bochtschilden een positief effect heeft op de verkeersveiligheid. De borden waarschuwen voor een scherpe boog en 'begeleiden' de bestuurder er als het ware doorheen. Internationaal onderzoek laat drie effecten van de maatregel zien:

- 1 Het aantal ongevallen neemt af, met name bij bogen met een kleinere radius en bij wegdelen met een serie na elkaar gelegen bogen.
- 2 De gemiddelde snelheid gaat omlaag en bestuurders blijven gelijkmatiger binnen de belijning rijden.
- 3 Bestuurders rijden alerter en veiliger.

4

Deze effecten zijn 's nachts groter dan overdag.


### **Verantwoording**

De hier beschreven effecten zijn gebaseerd op onderzoek in verschillende landen, waaronder de Verenigde Staten, China en Zuid-Korea. In de meeste gevallen zijn daarbij ongevals cijfers bestudeerd voor en na invoering van de maatregel of van vergelijkbare wegen met en zonder bochtschilden.

In Nederland bestaan specifieke richtlijnen voor maatregelen om het rijden door (scherpe) bogen te begeleiden. De bochtschilden maken daar deel van uit. Zo ook beplanting, (bocht)reflectorpalen, rood-witte hekjes, verkeersborden J2-J5 en aanduiden van een adviessnelheid.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [Installation of chevron signs](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen, CROW, Ede (is als boek uitgegeven, maar online actueler: [Kennismodule Meubilair en installaties](#))

## 14 Rammelstroken langs de kantstreep | waarschijnlijk effectief

**Rumble strips – ook wel ‘rammelstroken’ – waarschuwen de bestuurder als deze naast de eigen rijstrook dreigt te komen. Internationaal onderzoek laat zien dat deze maatregel een positief effect heeft op de verkeersveiligheid.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#).

Rumble strips langs de kantstreep moeten voorkomen dat de bestuurder aan die kant van de weg af raakt. Deze maatregel kan het aantal berm- en andere ongevallen verminderen. Een bijkomend voordeel is dat bestuurders meer in het midden van de rijstrook blijven rijden.

### Wat zijn rumble strips?

Rumble strips of ‘rammelstroken’ zijn stroken in geasfalteerd wegdek waarop (of waarin) ribbels zijn aangebracht. Als een voertuig met de banden over de ribbels rijdt, is dat voor de bestuurder duidelijk te horen en ook te voelen. Dit akoestische en vibrerende signaal waarschuwt de bestuurder voor een potentieel gevaarlijke situatie.

### In de dwars- of rijrichting

Er zijn grofweg twee soorten rumble strips. Rumble strips dwars op de rijrichting waarschuwen de bestuurder dat hij een gevaarlijk punt nadert. Rumble strips in de rijrichting – langs de weg of langs de kantstreep – waarschuwen de bestuurder dat hij naast de eigen rijstrook dreigt te komen. Over deze laatste variant gaat het hier. Daarbij kijken we specifiek naar rumble strips langs de kantstreep.

### Positieve effecten

Rumble strips moeten voorkomen dat de bestuurder aan zijn kant van de weg af raakt. Naast de waarschuwende functie zorgen de strips ook voor een betere zichtbaarheid van de rijstroken, bijvoorbeeld bij nat wegdek door regen. Onderzoek in de Verenigde Staten laat zien dat deze maatregel een positief effect kan hebben op de verkeersveiligheid: het aantal berm- en andere ongevallen vermindert in de meeste gevallen significant. Ook rijdt het verkeer op wegen met rumble strips langs de kantstreep vaker in het (veilige) midden van de rijstrook.

### Negatieve effecten verkeersveiligheid

Een potentieel gevaar van de maatregel is dat een bestuurder automatisch een harde ruk aan het stuur geeft als hij de rumble strips hoort of voelt. Verder kunnen rumble strips langs de kantstreep gevaarlijk zijn voor fietsers en bromfietsers. Omdat het vrijwel onmogelijk is om over de ribbels heen te rijden, worden (brom)fietsers min of meer naar de rijbaan gedwongen. Pas rumble strips dus alleen toe op een rijbaan waar geen fietsers en bromfietsers rijden (omdat er een vrijliggend fietspad is of een parallelweg).

### Extra negatief effect


Als een voertuig over een rumblestrip rijdt, veroorzaakt dat geluidhinder

### Verantwoording

De hier beschreven effecten van rumble strips zijn gebaseerd op vijf studies in de Verenigde Staten, meestal in combinatie met andere maatregelen (rumble strips langs de wegas, veilige berm). Een deel van de onderzoeksresultaten is niet volledig consistent. Daarom moeten de conclusies met enige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [Implementation of edgeline rumble strips](#)
- [Rumble strips langs de wegas](#) (interne link naar factsheet Effectiviteitswijzer)
- [Veilige inrichting van berm, niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom](#) (CROW)

## 15 Elektronische informatieborden | waarschijnlijk effectief

**Elektronische informatieborden waarschuwen voor onverwachte situaties in het verkeer, zoals incidenten of wegwerkzaamheden. De borden hebben een (licht) positief effect op het gedrag van verkeersdeelnemers, vooral als het gaat om snelheid.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige snelheid](#).

### Actuele informatie

Elektronische informatieborden, boven of langs de weg, geven 'real time' informatie over actuele verkeers-, weg- of weersomstandigheden. Denk bijvoorbeeld aan ongevallen, wegwerkzaamheden of dichte mist. De borden kunnen op die manier bijdragen aan de verkeersveiligheid.

Met elektronische informatieborden bedoelen we hier overigens iets anders dan borden met dynamische snelheidslimieten. Die worden besproken in de Effectiviteitswijzer-factsheet [Dynamische Snelheidslimieten](#).

### Effecten van de maatregel

Het doel van elektronische informatieborden is dat verkeersdeelnemers hun rijgedrag aanpassen aan onverwachte of afwijkende omstandigheden. Onder-

zoek laat zien dat dit in de meeste gevallen ook gebeurt: bestuurders rijden voorzichtiger, alerter en – vooral – langzamer.

Of elektronische informatieborden ook leiden tot minder ongevallen, is nog niet of nauwelijks onderzocht. Toch kunnen we stellen dat het belangrijkste effect – snelheidsbeperking – uiteindelijk wel zorgt voor meer verkeersveiligheid. Uit onderzoek blijkt immers dat lagere snelheden leiden tot een significante vermindering van het aantal dodelijke en ernstige ongevallen.

### Bijkomende effecten


- Bestuurders rijden vaak niet alleen langzamer als ze het elektronische informatiebord zien, maar in veel gevallen ook nog in de eerste kilometers daarna.
- Elektronische informatieborden kunnen ook effectief zijn om verkeersdeelnemers te beïnvloeden een bepaalde gewenste route te kiezen.

### Verantwoording

De hier beschreven effecten zijn gebaseerd op een beperkt aantal onderzoeken in Europa en de VS. Een deel daarvan betreft onderzoek in een rijnsimulator.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [Variable Message Signs](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- [Dynamische snelheidslimieten](#) (factsheet Effectiviteitswijzer)



## 16 Scheiden van verkeersstromen | effectief

Op een kruispunt komen verschillende verkeersstromen samen, die vervolgens elk een andere richting op gaan: linksaf, rechtsaf of rechtdoor. Opstel- of voorsorteerstroken kunnen helpen om dat in goede banen te leiden mits ze passen bij de gekozen kruispuntvorm.



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator Overige maatregelen.

### Waarom verkeersstromen scheiden?

Verkeer dat naar links of rechts wil afslaan, kan een belemmering zijn voor andere verkeersdeelnemers. Achterop komend verkeer dat rechtdoor wil, moet wachten tot de rijbaan weer vrij is. Daarbij ontstaat bovendien een risico op een kop-staartbotsing. Tegelijkertijd is er een risico dat het afslaande verkeer zich opgejaagd voelt en niet lang genoeg wacht tot er voldoende ruimte is. Tegemoetkomend verkeer, maar ook fietsers en overstekende voetgangers lopen hierdoor gevaar.

### Opstel- en voorsorteerstroken

De genoemde risico's kunnen worden voorkomen door de verschillende verkeersstromen van elkaar te scheiden met opstel- en voorsorteerstroken of -vakken. Elke verkeersdeelnemer kiest hierdoor automatisch de juiste rijstrook om veilig te kunnen afslaan of rechtdoor te rijden. De stroken en vakken kunnen worden aangegeven met wegmarkering of

met een fysieke maatregel zoals een verkeerseiland. Extra rijstroken leiden tot een grotere oversteeklengte voor fietsers en voetgangers. Een verkeerseiland kan fungeren als vluchtheuvel voor overstekende voetgangers en fietsers.

Opstel- en voorsorteerstroken of -vakken kunnen worden aangelegd bij kruispunten en T-kruisingen. Ook kan op een doorgaande weg een extra strook voor links afslaand verkeer voordelen bieden: afslaand verkeer kan op dat punt veilig wachten om af te slaan, bijvoorbeeld om een inrit van een perceel te bereiken.

In Nederland worden diverse kruispuntvormen toegepast. Niet bij alle kruispuntvormen passen opstel- en voorsorteerstroken. Voor de keuze van een kruispuntvorm en het ontwerp van een kruispunt zijn er richtlijnen van CROW beschikbaar.

### Effecten van de maatregel

Het scheiden van verkeersstromen heeft een positief effect op de verkeersveiligheid. Uit internationaal onderzoek blijkt dat opstel- en voorsorteerstroken de doorstroming verbeteren en het aantal ongevallen kunnen verminderen. Bij kruispunten zonder verkeers-


lichten worden rechtsafvakken ontraden vanwege de zogeheten afdekongevallen (verkeer van de zijweg heeft geen zicht op van links komende recht doorgaande voertuigen door de voertuigen die op de rechtafstrook rijden).

### **Verantwoording**

De hier beschreven effecten zijn voornamelijk gebaseerd op onderzoeksgegevens uit de Verenigde Staten, China en Australië. Hoewel er ook Europees onderzoek is met vergelijkbare uitkomsten, kunnen lokale omstandigheden van invloed zijn.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## **Meer informatie**

-  [Channelisation](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- Richtlijnen [Wegontwerp](#) (CROW)
- [Kruispuntverkenner](#) (CROW)
- Voor wegen binnen de bebouwde kom: [CROW-ASVV](#)
- Voor wegen buiten de bebouwde kom: [Handboek wegontwerp](#) (CROW)
- [Richtlijnen voor bebakening en markering](#) (CROW)

## 17 Maatregelen om de zichtafstand te verbeteren | waarschijnlijk effectief

**Maatregelen om de zichtafstand te verbeteren, hebben over het algemeen een positief effect op de verkeersveiligheid: het aantal ongevallen neemt af. In de ontwerprichtlijnen worden verschillende soorten zichtafstanden onderscheiden. Hier gaat het om het nut en effect van zichtafstanden in het algemeen.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator Overige maatregelen.

### **Wat is de zichtafstand?**

De beschikbare zichtafstand bepaalt of een bestuurder goed en tijdig kan zien dat hij zijn snelheid moet verminderen of het voertuig volledig tot stilstand moet laten komen. Als hij een kruispunt nadert, moet hij bijvoorbeeld goed kunnen zien of er ander verkeer aankomt dat voorrang heeft. Ook moet een bestuurder kunnen zien of bijvoorbeeld verkeer een uitrit verlaat.

### **De zichtdriehoek**

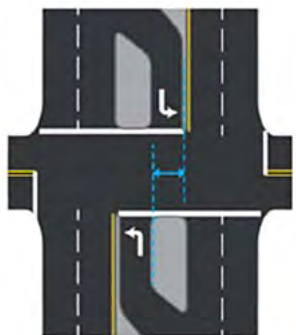
Bij kruispunten is het belangrijk dat een bestuurder voldoende zicht heeft om tijdig en veilig tot stilstand te komen. Daarbij speelt de 'zichtdriehoek' een cruciale rol: een driehoek van denkbeeldige lijnen vanuit de bestuurder tot een naderend voertuig. Binnen die driehoek mag het zicht niet worden belemmerd door obstakels zoals grote bomen of reclamezuilen, maar bijvoorbeeld ook niet door een kromming van de weg of door ander verkeer.

### **Maatregelen om de zichtafstand te verbeteren**

Op kruispunten kan de zichtafstand worden verbeterd door vaste obstakels binnen de zichtdriehoek te verwijderen of door zicht-belemmerende bomen en andere vegetatie te snoeien. Ook infrastructurele maatregelen kunnen nodig zijn, bijvoorbeeld door de horizontale of verticale kromming van de weg aan te passen.

Delen van de zichtdriehoek kunnen ook worden afgedekt door ander verkeer, bijvoorbeeld bij aparte

linksaf-stroken naast de rijstrook. Dat kan mogelijk worden opgelost door in beide richtingen uitgebogen rijstroken aan te leggen, zoals onder andere in de Verenigde Staten worden toegepast. In de figuur hieronder is dat te zien.



Tot slot kan bij onvoldoende zichtafstand worden gewaarschuwd met elektronische waarschuwings- en detectiesystemen (ALWS - advanced LED warning systems).

#### **Effecten van de maatregelen**


Internationaal onderzoek laat zien dat een verbeterde zichtafstand over het algemeen een positief effect heeft op de verkeersveiligheid: het totale aantal ongevallen op deze locaties neemt af met 12%, het aantal ongevallen met alleen materiële schade neemt af met 16%.

#### **Verantwoording**

De hier beschreven maatregelen en effecten zijn voornamelijk gebaseerd op onderzoek uit de Verenigde Staten, Australië en Nieuw-Zeeland. Hoewel ook een aantal Europese onderzoeken is bestudeerd, kan niet zomaar worden aangenomen dat de conclusies hetzelfde zijn voor de Nederlandse of Europese situatie.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## **Meer informatie**

-  [Side Distance Treatments](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)

## 18 Verkeersveiligheidsaudits en -inspecties | effectief

**Verkeersveiligheidsaudits en -inspecties kunnen inzicht geven in potentieel gevaarlijke situaties van bestaande of nog aan te leggen wegen. Op die manier kunnen ongevallen worden voorkomen en probleempunten tijdig aangepakt.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#).

### **Wat is een verkeersveiligheidsaudit?**

Een verkeersveiligheidsaudit is een geformaliseerde, gestandaardiseerde procedure om potentiële verkeersveiligheidsproblemen van een bestaande of toekomstige weg door een onafhankelijke auditor in kaart te brengen. Op basis daarvan kunnen maatregelen worden opgesteld om die problemen aan te pakken. Idealiter wordt een verkeersveiligheidsaudit uitgevoerd in de verschillende stadia van ontwerp en aanleg van weginfrastructuur. Dit sluit aan bij [risico-gestuurd verkeersveiligheidsbeleid](#), zoals dat in steeds meer gemeenten en provincies vorm krijgt. In Nederland is voor rijkswegen een verkeersveiligheidsaudit verplicht voor alle infrastructuurprojecten in het geval van nieuwbouw en reconstructies. Provincies krijgen naar verwachting door EU-Richtlijn (RISM II Road Infrastructure Safety Management) in 2021 te maken met een verplichte verkeersveiligheidsaudit voor een (deel van) de provinciale N-wegen.

### **Doel van de Verkeersveiligheidsaudit**

Doel van de audit is om in een zo vroeg mogelijk stadium inzicht te krijgen in de verkeersveiligheidsrisico's die het ontwerp met zich meebrengt. Zo kan de wegbeheerder deze problemen nog oplossen tijdens het ontwerpproces, of in ieder geval voordat het verkeer de weg gaat gebruiken.

### **Inspectie van bestaande wegen**

Ook bestaande wegen kunnen periodiek worden geïnspecteerd op potentieel gevaarlijke situaties. Dat kan gaan om scheuren in het wegdek, kapotte verkeerslichten of versleten markeringen, maar bijvoorbeeld ook om een zicht-belemmerende reclamezuil die er eerder nog niet stond.

### **Positieve effecten**

Verkeersveiligheidsaudits en -inspecties worden in de regel uitgevoerd door multidisciplinaire teams van onafhankelijke experts. Voor de rijkswegen in Nederland wordt de verkeersveiligheidsaudit uitgevoerd door twee onafhankelijke auditoren. Zij moeten in het bezit zijn van het certificaat 'Verkeersveiligheids-auditor Rijkswegennet'.

Hoewel er nog relatief weinig onderzoek naar is gedaan, lijken de effecten op de verkeersveiligheid positief. Een aantal internationale studies laat zien dat verkeersveiligheidsaudits en -inspecties samen kunnen leiden tot gemiddeld 60% minder ongevallen op de betreffende weg.

#### **Verantwoording**

De hier beschreven effecten zijn gebaseerd op data uit Canada, Griekenland, Nieuw-Zeeland en het Verenigd Koninkrijk.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [Road safety audits & inspections](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- [Verkeersveiligheidsaudit Rijkswegennet](#)
-  [Verkeersveiligheidsaudit DTV Consultants](#)

## 19 Kruispunt omvormen naar bajonetaansluitingen | waarschijnlijk effectief

De verkeersveiligheid op een viertakskruispunt kan in sommige gevallen worden verbeterd door het om te vormen tot een bajonetkruispunt. Daarbij wordt de kruising als het ware uit elkaar getrokken tot een verlengd kruispunt met twee T-splittingsen dicht op elkaar.

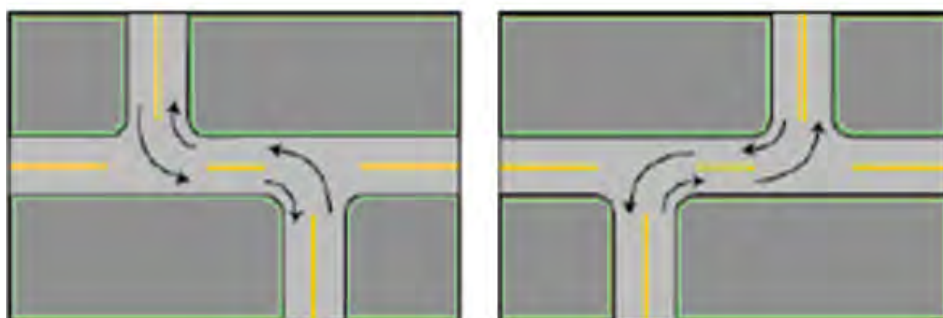


Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige snelheid](#).

### Waarom een bajonetaansluiting?

Een 'gewoon' kruispunt wordt gekenmerkt door veel verschillende verkeersstromen die elkaar van vier kanten naderen. Dat betekent dat er relatief veel conflicttypen mogelijk zijn. Die mogelijke conflicten kunnen deels worden voorkomen door het kruispunt om te vormen tot een bajonetkruispunt. Bajonetkruispunten zijn er in twee soorten: links en rechts (zie afbeelding).

Een bajonetkruispunt bestaat in feite uit twee T-splittingsen naast elkaar. Dat heeft een aantal voordelen. Ten eerste is een bajonetkruispunt overzichtelijker en minder complex dan een viertakskruispunt. Ten tweede moet op een bajonetkruispunt het doorgaande verkeer snelheid minderen, omdat het twee keer een afslaande manoeuvre moet maken. Die lagere snelheid verkleint de kans op ongevallen. Een derde voordeel is dat een bajonetkruispunt vaak extra ruimte biedt voor fietsers op de zijweg(en) om de hoofdweg gefaseerd over te steken.




Respectievelijk een links en een rechts bajonetkruispunt

### Effecten en kanttekeningen

Uit onderzoek blijkt dat op bajonetkruispunten gemiddeld 20% minder ongevallen plaatsvinden dan op viertakskruispunten. In sommige gevallen kan het dan ook zinvol zijn om een viertakskruispunt om te vormen naar bajonetaansluitingen. Bij weinig verkeer op de zijweg (minder dan 15% van het verkeer dat het kruispunt passeert) is er bij deze maatregel een toename van het aantal ongevallen geconstateerd, bij meer verkeer op de zijweg geldt de genoemde ongevalsreductie.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [Convert 4-Leg-Junction to Staggered Junctions](#) (Engelstalige factsheet op Safety-Cube DSS)
- [CROW Handboek Wegontwerp 2013 - Gebiedsontsluitingswegen](#)



## 20 Verlaging van de snelheidslimiet | effectief

**Snelheid is een van de belangrijkste risico-indicatoren voor verkeersveiligheid. Een verlaging van de snelheidslimiet – permanent of tijdelijk – zorgt voor een significante vermindering van het aantal dodelijke en ernstige ongevallen.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#) en [Veilige snelheid](#).

### **Snelheid en verkeersveiligheid**

Veel automobilisten rijden – bewust of onbewust – te hard: sneller dan de snelheidslimiet, of te snel voor specifieke omstandigheden zoals mist of spitsdrukte. Bij een hogere rijnsnelheid is de remweg langer, de benodigde reactietijd korter en een eventuele botsing harder. Een te hoge snelheid vergroot daarmee de kans op verkeersongevallen en de kans op een ernstige afloop daarvan. Naar schatting wordt een derde van alle dodelijke verkeersongevallen (mede) veroorzaakt door te snel rijden.

### **Verlaging van de snelheidslimiet**

Een verlaging van de snelheidslimiet zorgt dat de gemiddelde snelheid op de betreffende weg omlaag gaat. Dat heeft een positief effect op de verkeersveiligheid. Het aantal – met name dodelijke of ernstige – ongevallen op die weg neemt daardoor significant af. De positieve effecten lijken groter op auto(snel)wegen en andere wegen met een hogere

snelheidslimiet. Ook lijken de effecten op wegvakken van wegen buiten de bebouwde kom (gebiedsontsluitingswegen) groter dan op kruispunten.

Een verlaging van de snelheidslimiet kan permanent worden ingevoerd of tijdelijk, bijvoorbeeld tijdens specifieke weersomstandigheden of wegwerkzaamheden.

### **Veilige en geloofwaardige limiet**


Het effect van de maatregel is voor een belangrijk deel afhankelijk van de geloofwaardigheid van de limiet. Dat wil zeggen dat ook de nieuwe limiet aansluit bij de verwachtingen die het wegbeeld oproept. De nieuwe snelheidslimiet moet bovendien veilig zijn. Welke snelheid veilig is, hangt af van de functie van de weg en – daarmee samenhangend – van de samenstelling van het verkeer.

### **Verantwoording**

Een grote hoeveelheid Nederlands en buitenlands onderzoek laat zien dat een verlaging van de snelheidslimiet de verkeersveiligheid vergroot. Het positieve effect geldt met name voor dodelijke en ernstige ongevallen. Negatieve effecten zijn niet gevonden.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#)  
(European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [Reduction of speed limit](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- [Dynamische snelheidslimieten](#) (factsheet Effectiviteitswijzer)

## 21 Dynamische snelheidslimieten | effectief

**Dynamische snelheidslimieten** – waarbij de limiet realtime wordt aangepast aan de actuele omstandigheden – hebben een positief effect op de verkeersveiligheid: de gemiddelde snelheid gaat omlaag, snelheidsverschillen worden kleiner, de doorstroming verbetert en het aantal ongevallen vermindert.



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige snelheid](#).

### Wat zijn dynamische snelheidslimieten?

Dynamische snelheidslimieten zijn limieten die realtime worden aangepast aan de actuele verkeers-, weg- of weersomstandigheden. Denk bijvoorbeeld aan spitsdrukke, incidenten of dichte mist. Dynamische snelheidslimieten worden meestal aangegeven op DRIP's (dynamische route-informatiepanelen) boven of naast de weg. Dat kan handmatig worden gedaan vanuit de verkeerscentrale of automatisch op basis van algoritmen. Dynamische limieten worden in Nederland voorsnog vooral toegepast op autosnelwegen.

### Positieve effecten

Uit onderzoek in binnen- en buitenland blijkt dat dynamische snelheidslimieten een positief effect hebben op de verkeersveiligheid. De gemiddelde snelheid gaat omlaag, snelheidsverschillen worden kleiner, de doorstroming verbetert en het aantal

ongevallen vermindert. De maatregel heeft ook een alarmerend effect: verkeersdeelnemers worden gewaarschuwd voor een potentieel gevaarlijke situatie.

### Kanttekening bij de effecten


De effecten van de maatregel zijn voor een belangrijk deel afhankelijk van twee factoren: de lokale omstandigheden en de mate waarin verkeersdeelnemers zich aan de tijdelijke limiet houden. Onderzoek laat zien dat een meerderheid van de verkeersdeelnemers de maatregel positief beoordeelt.

### Verantwoording

Zowel in Nederland als daarbuiten is nog relatief weinig onderzoek gedaan naar de effecten van dynamische snelheidslimieten. Ook gaat het om verschillende onderzoeken naar verschillende situaties. Zo zeggen de effecten van de maatregel bij regen niet automatisch iets over de effecten bij verkeersdrukke. Verder zijn de uitkomsten van de onderzoeken weliswaar positief, maar niet altijd statistisch significant.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#)  
(European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [Dynamic Speed Limits](#)
- [Verlaging van de snelheidslimiet](#) (factsheet Effectiviteitswijzer)

## 22 Vaste snelheidscamera's en trajectcontrole | effectief

**Vaste snelheidscamera's (flitspalen) hebben een positief effect op de verkeersveiligheid. Gemotoriseerd verkeer houdt zich beter aan de snelheidslimiet, waardoor het aantal ernstige ongevallen significant afneemt. Bij trajectcontrole is het effect zelfs nog iets groter.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige snelheid](#).

### Snelheid en verkeersveiligheid

Veel automobilisten rijden – bewust of onbewust – te hard: sneller dan de snelheidslimiet, of te snel voor specifieke omstandigheden zoals mist of spitsdrukke. Bij een hogere rijnsnelheid is de remweg langer, de beschikbare reactietijd korter en een eventuele botsing harder. Een te hoge snelheid vergroot daarmee de kans op verkeersongevallen en de kans op een ernstige afloop daarvan. Naar schatting wordt een derde van alle dodelijke verkeersongevallen (mede) veroorzaakt door te snel rijden.

### Snelheidscamera's

Nederlands en buitenlands onderzoek laat zien dat snelheidscamera's een positief effect hebben op het snelheidsgedrag en de verkeersveiligheid. Automobilisten houden zich beter aan de geldende limiet en het aantal ongevallen neemt aanzienlijk af. Uit onderzoek blijkt dat vaste snelheidscamera's (flitspalen) leiden tot circa 20% minder ongevallen en tot

circa 50% minder ernstige of dodelijke ongevallen. Nederlandse automobilisten vinden het gebruik van snelheidscamera's in flitspalen acceptabeler dan in verdeckt opgestelde politieauto's (bron: [SWOV-factsheet De werking en effecten van snelheidscamera's](#)).

Volgens sommigen kunnen snelheidscamera's ook een ongunstig effect hebben. In de eerste plaats refereert men dan aan het verondersteld kangoeroe-effect. Een kangoeroe-effect ontstaat als automobilisten bij het zien van een snelheidscamera plotseling afremmen en daarna weer snel optrekken. Dit zou zowel de doorstroming en het milieu als de verkeersveiligheid nadelig beïnvloeden. Er is echter geen onderzoek gedaan naar de mate waarin dit verschijnsel zich in de praktijk voordoet en wat de effecten ervan zijn (bron: [SWOV-factsheet De werking en effecten van snelheidscamera's](#)).

### Trajectcontrole


Het effect van trajectcontrole – waarbij de gemiddelde snelheid over een langer traject wordt gemeten – is zelfs nog iets groter. Op wegen met trajectcontrole neemt het totale aantal ongevallen met 30% af, het aantal ernstige of dodelijke ongevallen met meer dan de helft (56%).

### Verantwoording

De hier beschreven effecten zijn hoofdzakelijk gebaseerd op Europees onderzoek. Onderzoek naar snelheidscamera's is met name uitgevoerd op het onderliggende wegennet. Onderzoek naar trajectcontrole betreft vooral autowegen en snelwegen.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [Installation of section control and speed cameras](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)

## 23 Verkeersdrempels | effectief

**Verkeersdrempels hebben een positief effect op de verkeersveiligheid: de gemiddelde snelheid van het verkeer gaat omlaag en daardoor neemt het aantal ongevallen af.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#) en [Veilige snelheid](#).

### Snelheid en verkeersveiligheid

Snelheid is een van de belangrijkste risico-indicatoren voor verkeersveiligheid. Bij een hogere rijsnelheid is de remweg langer, de beschikbare reactietijd korter en een eventuele botsing harder. Een te hoge snelheid vergroot daarmee de kans op verkeersongevallen en de kans op een ernstige afloop daarvan. Naar schatting wordt een derde van alle dodelijke verkeersongevallen (mede) veroorzaakt door te snel rijden.

### Aanleggen van verkeersdrempels

Verkeersdrempels hebben een bewezen positief effect op de verkeersveiligheid. De effecten zijn vooral groot binnen de bebouwde kom.

De keuze voor het plaatsen van een verkeersdrempel begint met het bepalen van de locatie ervan. De geschiktheid van de locatie is afhankelijk van de functie en vormgeving van een straat. Ook het aanwezige verkeer (hoeveelheid, menging van verkeersoorten) van de straat speelt een rol. In de richtlijnen van CROW is deze keuze verder uitgewerkt.

Drempels kunnen worden aangelegd als 'losse' maatregel of als onderdeel van een oversteekvoorziening. De maatregel zorgt dat automobilisten vaart minderen en afremmen om te voorkomen dat hun voertuig beschadigd raakt. Daardoor rijden ze langzamer, alerter en hebben ze het voertuig beter onder controle. Op de betreffende weg neemt het aantal – vooral dodelijke of ernstige – ongevallen hierdoor significant af. Dat geldt met name voor aanrijdingen met fietsers en overstekende voetgangers.


### Verantwoording

Een grote hoeveelheid Nederlands en buitenlands onderzoek laat zien dat verkeersdrempels de verkeersveiligheid vergroten mits de drempel wordt toegepast op de juiste plek en de drempel goed is vormgegeven. Het positieve effect geldt met name voor dodelijke en

ernstige ongevallen met fietsers en voetgangers.  
Negatieve veiligheidseffecten zijn niet gevonden.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#)  
(European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [Installation of Speed Humps](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- [Kennismodule Wegontwerp Binnen de Bebouwde kom](#) (CROW)
- [Kennismodule Wegontwerp Buiten de Bebouwde kom](#) (CROW)



## 24 Verkeersonveilige locaties in kaart brengen | waarschijnlijk effectief

De aanpak van verkeersonveilige locaties is een van de meest traditionele manieren om verkeersonveiligheid te bestrijden. Bij deze – in principe reactieve – benadering wordt de onveiligheid aangepakt op locaties met de meeste ongevallen. Dat begint met het in kaart brengen van deze zogeheten ‘blackspots’.



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator  
Overige maatregelen

### Wat zijn verkeersonveilige locaties?

Een verkeersonveilige locatie – een ‘blackspot’ – is een locatie waar relatief veel ongevallen plaatsvinden. Dat kan een kruispunt of wegvak zijn, met een bepaald aantal ongevallen binnen een vastgestelde periode. Afhankelijk van de gehanteerde definitie gaat het dan bijvoorbeeld om 6 geregistreerde ongevallen binnen 3 jaar, al dan niet ‘met een overeenkomstig kenmerk’ (bijvoorbeeld fietsongevallen of letselongevallen). Door de geregistreerde ongevallen op deze locaties te analyseren, ontstaat een beeld van mogelijke oorzaken.

### Blackspots identificeren en doorlichten

Er zijn verschillende methoden om blackspots te identificeren en door te lichten. Een voorbeeld hiervan is [AVOC](#) (‘aanpak verkeersongevallenconcentratie’),

een stappenplan om op specifieke locaties gerichte maatregelen in te zetten op basis van de meest voorkomende ongevalsoorzaken. De basis hiervoor zijn betrouwbare ongevalsdata, onder meer vanuit BRON (Bestand geRegistreerde Ongevallen Nederland). Ook commerciële partijen zoals VIA bieden ongevallenstatistieken aan.

Na een analyse van de geregistreerde ongevallen – wat zijn de belangrijkste oorzaken en overeenkomsten en wat kun je daaruit concluderen? – kun je maatregelen bepalen om de ongevalsoorzaken weg te nemen. Uiteraard moet de nieuwe situatie voor alle verkeersdeelnemers een logisch en samenhangend geheel vormen.

### Effecten van de maatregel

Het in kaart brengen van verkeersonveilige locaties, analyse van de oorzaken en nemen van juiste maatregelen heeft een positief effect op de verkeersonveiligheid. Internationaal onderzoek laat zien dat de maatregel kan leiden tot gemiddeld circa 25% minder letselongevallen op de betreffende locatie.

### Kanttekening bij de maatregel

De aanpak van verkeersonveilige locaties is een van de meest traditionele manieren om verkeersonveiligheid te bestrijden: reactief handelen op locaties met de meeste ongevallen. Het is daarmee een belangrijke aanvulling op [risicogestuurd verkeersveiligheidsbeleid](#), zoals dat in steeds meer gemeenten en provincies vorm krijgt.



Om goed te kunnen analyseren, is een minimaal aantal ongevallen nodig. Daarom zullen bijvoorbeeld gemeenten met weinig ongevallen deze methode minder vaak kunnen gebruiken.

### Verantwoording

De hier beschreven effecten zijn voornamelijk gebaseerd op onderzoeksgegevens uit Australië, België, Frankrijk en Noorwegen. Een deel van die data is weer gebaseerd op onderzoek uit Canada, Denemarken, Nieuw-Zeeland en het Verenigd Koninkrijk.

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#) (European Road Safety Decision Support System).

## Meer informatie

-  [High risk sites treatment](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
-  [Road safety audits & inspections](#) (Engelstalige factsheet op SafetyCube DSS)
- [AVOC](#)

## 25 Oversteekvoorzieningen voor voetgangers | effectief

Vrijwel alle ernstige ongevallen tussen motorvoertuigen en voetgangers gebeuren als voetgangers de weg oversteken. Daarom is het belangrijk dat er op de juiste plekken goede oversteekplaatsen zijn, zoals zebra's.



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#)

Oversteekplaatsen moeten voldoen aan een aantal uitvoeringseisen (1), waarvan er één met stip bovenaan staat: een snelheidsremmende werking op het gemotoriseerd verkeer.

### Vier aspecten van oversteekvoorzieningen

We onderscheiden vier aspecten van oversteekvoorzieningen voor voetgangers (2).

### Effectiviteit van de maatregelen

De meest effectieve voorzieningen (3) zijn maatregelen die:

- 1 de rijsnelheid verlagen: plateaus, drempels, asverspringingen, 30 km/uur-zones;
- 2 voetgangers en motorvoertuigen fysiek scheiden (bruggen, tunnels, viaducten, trottoirs, middeneilanden).

In theorie zijn loopbruggen en -tunnels de veiligste oplossing, maar die zijn bij voetgangers niet populair: zij lopen vaak liever een paar minuten om naar een andere oversteekplaats (4).

	Aspect	Maatregel	Verwijzing ASVV 2021
1	Snelheidsbeperking van gemotoriseerd verkeer	• Plateaus, drempels, asverspringingen, 30 km/uur-zones.	• 12.1.9, 11.2.30, 11.3.10, 11.3.11
2	Voetgangers en motorvoertuigen scheiden naar plaats	• Bruggen, tunnels, viaducten, trottoirs, middeneilanden	• 14.1.6, 14.4.1, 14.4.2
3	Voetgangers en motorvoertuigen scheiden naar tijd	• Verschillende soorten verkeersregelinstallaties	• 17.2.23, 17.2.24, 17.2.25
4	Zichtbaarheid en opvallendheid	• Markering, verlichting en bebording • Zichtbelemmerende obstakels – zoals parkeerhavens en bushaltes – verplaatsen	• 16.2.38, 16.2.39, 16.2.40, 16.2.41, 16.3.14, 16.3.15

### Zebrapaden (zonder verkeerslichten)

Als het gaat om de veiligheid van zebrapaden, laat internationaal onderzoek tegenstrijdige resultaten zien (5). Maar als een zebra volgens de richtlijnen is uitgevoerd, is het in het algemeen veiliger om een 50 km/uur-weg daar over te steken dan elders (6).

De volgende maatregelen kunnen zebrapaden veiliger maken (7):

Maatregel	Effect
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plateaus, drempels, asverspringingen, 30 km/uur-zones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snelheidsremmende werking</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Middeneiland</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fungeert als vluchtheuvel voor de voetganger</li> <li>• Verhoogt de attentiewaarde voor het naderende verkeer</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versmalling van de weg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkleint de oversteekafstand</li> <li>• Voorkomt geparkeerde auto's en verbetert daarmee de zichtafstand</li> <li>• Snelheidsremmende werking</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verlichting boven de oversteekplaats</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhoogt de attentiewaarde voor het naderende verkeer</li> <li>• Zorgt dat overstekende voetgangers beter zichtbaar zijn in het donker</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisch waarschuwingssignaal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhoogt de attentiewaarde voor het naderende verkeer</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beveiligingshekjes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorkomt dat bij drukte voetgangers naast de zebra oversteken</li> </ul>

### Oversteekplaatsen met verkeerslichten

Als een met verkeerslichten geregelde oversteekplaats volgens de richtlijnen is uitgevoerd, is het in het algemeen ook daar veiliger om een 50 km/uur-weg over te steken dan elders op de 50 km/uur-weg (8). Wel zijn er twee belangrijke risico's, die kunnen worden verkleind met aanpassingen aan de verkeersregelinstantie (9):

Risico	Maatregel
Voetgangers die het rode licht negeren en toch oversteken	Verlengen van de oversteektijd voor voetgangers
Conflicten tussen overstekende voetgangers en afslaand verkeer	Verkeersregelinstantie zo instellen dat er geen afslaand verkeer is bij overstekende voetgangers (geen deelconflicten toestaan)

### Invloed op gedrag van voetgangers

Hoewel uit onderzoek duidelijk is dat sommige oversteekvoorzieningen veiliger zijn dan andere, weten we niet of dat komt doordat voetgangers of juist de andere weggebruikers zich veiliger gedragen. Sommige onderzoeken laten zien dat oversteekvoorzieningen (zowel met als zonder verkeerslichten) leiden tot een soort schijnveiligheid: omdat voetgangers zich veilig voelen, vertonen ze risicovoller gedrag (10). Andere studies laten juist veiliger gedrag zien, ook omdat voetgangers zich bij een oversteekvoorziening juist minder veilig voelen en dus voorzichtiger zijn (11).

### Verantwoording

Er is nog maar weinig onderzoek gedaan naar de veiligheid van oversteekvoorzieningen in Nederland. De hier beschreven maatregelen en effecten zijn voornamelijk gebaseerd op onderzoek uit de Verenigde Staten. Hoewel er ook naar een aantal Europese studies is gekeken, kan niet zomaar worden aangenomen dat de conclusies hetzelfde zijn voor de Nederlandse situatie. Bovendien zorgen verschillende beperkingen in de studies er voor dat de effecten niet altijd in precieze besparingen van ongevallen kunnen worden uitgedrukt.

## Meer informatie

- [Factsheet Voetgangers](#) (SWOV)
- [Factsheet Principes voor veilig wegontwerp](#) (SWOV)
- [Veilig oversteken? Vanzelfsprekend!](#) (CROW)
- [Lopen loont](#) (CROW)

Deze factsheet is gebaseerd op [SafetyCube DSS](#)  
(European Road Safety Decision Support System)

### Bronnen

- (1) CROW (2006). Veilig oversteken? Vanzelfsprekend! Publicatie 226. CROW, Ede.
- (2) [Factsheet Voetgangers](#) (SWOV).
- (3) Retting, R.A., Ferguson, S.A. & Hakkert, A.S. (2003). *Effects of red light cameras on violations and crashes: a review of the international literature*. In: Traffic Injury Prevention, vol. 4, nr. 1, p. 17-23.
- (4) Ancaies, P.R. and Jones, P. (2018). *Estimating preferences for different types of pedestrian crossing facilities*. In: Transportation Research Part F, Volume 52, pp. 222–237.
- (5) Hesjesvol, I. & Høye, A. (2019) [Pedestrian crossing options. Chapter 3.14 of the Handbook of Road Safety Measures](#).
- (6) Zie onder andere:
  - Elvik, R., Høye, A., Vaa, T. & Sørensen, M. (2009). *The handbook of road safety measures*. Second edition. Emerald, UK.
  - [Trafikksikkerhets-håndboken: Pedestrian crossing options](#)
  - De Ceunynck, T. & Focant, N. (2017). *Implementation of marked crosswalks, European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube*. Retrieved from [www.roadssafety-dss.eu](http://www.roadssafety-dss.eu) on 11-07-2018.
- (7) Hesjesvol, I. & Høye, A. (2019) [Pedestrian crossing options. Chapter 3.14 of the Handbook of Road Safety Measures](#).
- (8) Zie onder andere:
  - Elvik, R., Høye, A., Vaa, T. & Sørensen, M. (2009). *The handbook of road safety measures*. Second edition. Emerald, UK.
  - [Trafikksikkerhets-håndboken: Pedestrian crossing options](#)
- (9) Zie onder andere:
  - Populer, M., Chalanton, I. & Focant, N. (2018). *Ongevallen met voetgangers op of in de buurt van lichtengeregelde voetgangersoversteekplaatsen*. VIAS Institute, Brussels.
  - [Factsheet Voetgangers](#) (SWOV).

(10) Fu, T., Miranda-Moreno, L. & Saunier, N. (2018). *A novel framework to evaluate pedestrian safety at non-signalized locations*. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 111, p. 23-33.

(11) Zie bijvoorbeeld:

- Pulugurtha, S.S., Vasudevan, V., Nambisan, S.S. & Dangeti, M.R. (2012). *Evaluating effectiveness of infrastructure-based countermeasures for pedestrian safety*. In: *Transportation Research Record*, vol. 2299, nr. 1, p. 100-109.
- Langen, A.C.B. de (2003). [Veiligheid van enkele typen oversteekvoorzieningen in stedelijke gebieden. Analyse van ongevalgegevens en gedragswaarnemingen](#). R-2003-23. SWOV, Leidschendam.

## 26 Veilige randen en bermen langs het fietspad | nog niet onderzocht

Veel enkelvoudige fietsongevallen gebeuren doordat een fietser van het fiets- of fiets/bromfietspad af raakt. Een afgeschuinde rand langs het fiets- of fiets/bromfietspad kan helpen om dat te voorkomen. Als de rand van een fiets- of fiets/bromfietspad direct overgaat in de berm, moet de berm voldoende veilig zijn ingericht.



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#).

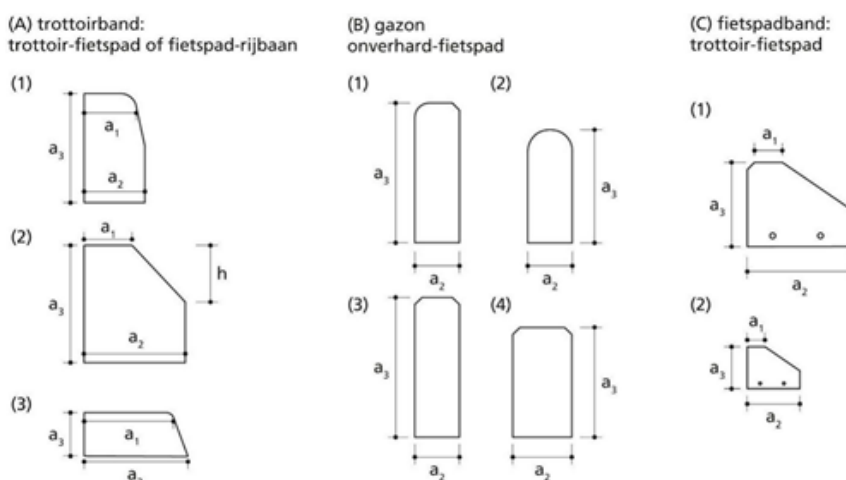
### 1. Vergevinggezinde rand

Voor de verkeersveiligheid is het belangrijk dat fietsers, brom-/snorfietsers en scooters [1] niet

zomaar van het fiets- of fiets/bromfietspad het trottoir op rijden. Een trottoirband kan dat voorkomen.

Er zijn drie soorten trottoirbanden:

- rechte trottoirbanden
- afgeschuinde randen
- afgevlakte randen



Figuur 1  
Verschillende soorten  
opsluitbanden  
(bron: ASVW 2021 par. 17.3.8)

**Kies voor een afgeschuinde rand**

Een rechte rand tussen fiets- of fiets/bromfietspad en trottoir scheidt fietser en voetgangers het meest effectief [2]. Maar we weten ook dat een rechte rand leidt tot meer fietsongevallen [3]. Een afgeschuinde rand is veiliger voor de fietser dan een rechte trottoirband en scheidt toch voldoende fietsers en voetgangers. Hoewel hier geen onderzoek naar gedaan is, laat de praktijk zien dat als de fietser van het fiets- of fiets/bromfietspad af raakt, de afgeschuinde rand zorgt dat hij er niet tegenaan botst en valt. Kies dus altijd voor een afgeschuinde, goed gemarkeerde rand.

**2. Vergevingsgezinde berm**

Onderzoek naar fietsongevallen laten veel bermongevallen zien [4]. Hoewel er geen onderzoek naar oplossingen is gedaan, ligt het daarom voor de hand om de berm langs een fiets- of fiets/bromfietspad voldoende breed, obstakelvrij en berijdbaar te maken. Dat voorkomt dat (brom)fietsers in de berm tegen een obstakel botsen en vallen. De berm moet goed aansluiten op de verharding, zonder hoogteverschil en de ondergrond moet voldoende stevig zijn. Zo kunnen fietsers die uit koers raken zichzelf makkelijker corrigeren.

**Visuele geleiding**

Het risico op enkelvoudige ongevallen kan ook worden verkleind door een goede visuele geleiding. Onderzoek naar mensen met een visuele beperking laat dat zien, hoewel er geen cijfers over ongevals-onderzoek beschikbaar zijn [5]. Voorbeelden zijn

## Toepasselijke CROW richtlijnen

- [ASVV 2021](#) (CROW)
- [Ontwerpwijzer Fietsverkeer](#) (CROW)
- [Kennismodule Alles over wegbermen](#) (CROW)
- [Veilige inrichting van bermen op niet-auto-snelwegen](#) (CROW)
- [Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen 2015 \(publicatie 207\)](#) (CROW)

kantmarkering (zowel bij fiets- of fiets/bromfietspad met als zonder trottoirband of -rand) of een rij witte klinkers om de (afgeschuinde) rand beter te laten opvallen. Enkelvoudige bermongevallen komen vooral voor buiten de bebouwde kom. Daarom zijn kantstrepen noodzakelijk op utilitaire fiets- of fiets/bromfietspad [6].

**Verantwoording**

De hier beschreven maatregelen en effecten zijn gebaseerd op Nederlands onderzoek en sluiten dus aan bij de Nederlandse situatie. Een kanttekening is dat bij die onderzoeken factoren zoals weersomstandigheden en specifieke lokale situaties veelal buiten beschouwing zijn gebleven.

**Bronnen**

- [1] Kennisnetwerk SPV (2020). [Wanneer zijn wegen en fietspaden 'voldoende veilig'? Op weg naar een definitie voor bruikbare risico-indicatoren](#). Kennisnetwerk SPV, Utrecht.
- [2] Janssen B. (2016). [Traffic Safety of Kerbs; How do different types of kerbs, varying in slope, relate to the behaviour of bicyclists and pedestrians?](#) Master thesis TU Delft. TU Delft, Delft.
- [3] Schepers, P. [A safer road environment for cyclists](#). Proefschrift Technische Universiteit Delft. TUD, Delft.
- [4] Schepers, P. [A safer road environment for cyclists](#). Proefschrift Technische Universiteit Delft. TUD, Delft.
- [5] Schepers, P. [A safer road environment for cyclists](#). Proefschrift Technische Universiteit Delft. TUD, Delft.
- [6] CROW-Fietsberaad (2011). [Grip op enkelvoudige ongevallen; Fietsberaadpublicatie 19a](#). Fietsberaad, Utrecht.



## 27 As- en kantmarkering op fietspaden | waarschijnlijk effectief

**Veel enkelvoudige fietsongevallen gebeuren doordat een fietser van het fietspad af raakt en tegen een trottoirband botst of in de berm ten val komt. Vaak speelt de zichtbaarheid van het wegverloop of de herkenbaarheid van de verhardingsrand hierbij een rol. Een goede visuele geleiding met as- en kantmarkering kan dit helpen voorkomen.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#).

Om tijdig te kunnen anticiperen op onverwachte bochten en situaties, is het belangrijk dat fietsers het wegverloop goed kunnen zien, met name in het donker. Als de straatverlichting langs de hoofdweg bijvoorbeeld doorloopt, kan de indruk worden gewekt dat ook het fietspad langs die weg rechtdoor loopt. Kantstrepen in de buitenzijde van de bocht kunnen dan helpen om de verandering in het wegverloop te markeren.[i]

### Kantmarkering in bochten

Onder andere CROW adviseert daarom om kantstrepen buiten de bebouwde kom toe te passen en binnen de kom in bochten toe te passen als een fietspad langs een weg afbuigt (bijvoorbeeld bij bushaltes of bij kruispunten). Ook bij het ontbreken van straatverlichting, zoals in parken, kan kant-

markering de zichtbaarheid van het wegverloop verbeteren.[ii]

### Tweerichtingsfietspaden: as- én kantmarkering

Op tweerichtingsfietspaden is het aan te bevelen om in het midden asmarkering aan te brengen zoals beschreven in de Ontwerpwijzer fietsverkeer van CROW.[iii] Langere strepen (dan de gebruikelijke 30 cm) of doorgetrokken strepen hebben daarbij de voorkeur. Overigens is toepassing van doorgetrokken strepen vooral bedoeld voor locaties waar de kans dat de fietsers de as overschrijdt een meer dan normaal risico met zich meebrengt, bijvoorbeeld in krappe inleidende bochten naar een oversteek. De asmarkering wordt dan uitgevoerd als waarschuwingsmarkering: ononderbroken streep met een lengte van 2,70 meter met een tussenruimte van 0,30 meter. Omdat juist veel ongelukken in bochten plaatsvinden, biedt een combinatie van as- en kantmarkering daar uitkomst.

### Effect van de maatregel

As- en kantmarkering verbetert de zichtbaarheid van het wegverloop. Hoewel er meer (ongevallen)onderzoek nodig is, lijkt het daarom aannemelijk dat de maatregel enkelvoudige fietsongevallen kan helpen voorkomen, met name in (onverwachte) bochten en bij het ontbreken van straatverlichting.

### Verantwoording

De hier beschreven informatie is gebaseerd op Nederlands onderzoek en sluit dus aan bij de Nederlandse situatie. Er is nog onvoldoende bekend over het aantal ongevallen dat door as- en kantmarkering wordt voorkomen.

## Meer informatie

- [Kennissen en ontwikkelingen rond drukte op fietspaden](#) (CROW Fietsberaad)
- [Wanneer zijn wegen en fietspaden voldoende veilig?](#) (Kennissenetwerk SPV)
- Richtlijnen voor de bebakening en markering van wegen (CROW)
- Ontwerpwijzer fietsverkeer (CROW)
- [Fietsberaadnotitie: Kennisagenda markering op \(snelle\) fietsroutes](#) (CROW Fietsberaad)

### Bronnen

[i] Schepers, P. [A safer road environment for cyclists](#). Proefschrift Technische Universiteit Delft. TUD, Delft.

[ii] CROW-Fietsberaad (2011).  [Grip op enkelvoudige ongevallen; Fietsberaadpublicatie 19a](#). Fietsberaad, Utrecht.

[iii] [Ontwerpwijzer fietsverkeer](#) (CROW).

## 28 Fietspad verbreden | effectief

De breedte van een fietspad heeft een significante relatie met de verkeersveiligheid: hoe breder het fietspad, hoe minder ongevallen. Het effect is vooral groot bij eenrichtingsfietspaden. Het kan daarom lonen om met name drukke eenrichtingsfietspaden te verbreden.



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#).

Fietspaden moeten voldoende breed zijn [i] zodat (brom- en snor)fietsers elkaar veilig kunnen inhalen en passeren. [vi] Fietsers moeten bovendien veilig naast elkaar kunnen rijden zonder dat hun sturen in elkaar haken. [ii] CROW beveelt daarom de volgende breedtes van fietspaden in de bebouwde kom aan: [iii]

Minimaal gewenste breedte per type fietspad. [iv]

Type fietspad	Aantal fietsers	0.0-1.5m	1.5-2.0m	2.0-2.5m	2.5-3.0m	3.0-3.5m	3.5-4.0m	4.0-4.5m	4.5-5.0m	5.0-5.5m	>=5.5m	
Fietspad 1-richting	0-150	Te smal voor type		Voldoet								
	150-750	Te smal voor type		Te smal voor intensiteit	Voldoet							
	>750	Te smal voor type		Te smal voor intensiteit			Voldoet					
Fietspad 2-richtingen	0-50	Te smal voor type	Te smal voor omstandigheden		Voldoet							
	50-150	Te smal voor type			Voldoet							
	150-350	Te smal voor type			Te smal voor intensiteit	Voldoet						
	>350	Te smal voor type			Te smal voor intensiteit				Voldoet			
Bromfietspad 1-richting	0-150	Te smal voor type		Voldoet								
	150-375	Te smal voor type		Te smal voor intensiteit			Voldoet					
	>375	Te smal voor type		Te smal voor intensiteit				Voldoet				
Bromfietspad 2-richtingen	0-50	Te smal voor type		Te smal voor omstandigheden	Voldoet							
	50-150	Te smal voor type			Te smal voor intensiteit	Voldoet						
	150-300	Te smal voor type			Te smal voor intensiteit				Voldoet			
	>300	Te smal voor type			Te smal voor intensiteit						Voldoet	

Op fietspaden die niet voldoen aan deze minimale breedte-eisen, gebeuren inderdaad meer ongelukken en raken fietsers vaker van het fietspad. [v]

### Breder fietspad, minder ongevallen

De breedte van een eenrichtingsfietspad heeft een duidelijke relatie met het aantal ongevallen: bij 10% meer breedte neemt het aantal ongevallen met gemiddeld 13% af. [vi] Hoewel er nog meer onderzoek nodig is voor specifiekere effecten, kan het op basis van het genoemde al gevonden effect lonen om vooral (toekomstig) drukke eenrichtingsfietspaden te verbreden.

### Tweerichtingsfietspad

Het breedte-effect op tweerichtingspaden is ook positief maar veel kleiner. [vi] Op tweerichtingspaden (die aan de richtlijnen voldoen) is immers sowieso meer ruimte beschikbaar omdat er niet voortdurend tegenliggers zijn. Tweerichtingspaden zijn echter in het algemeen minder veilig dan eenrichtingspaden. [vii]


### Verantwoording

De hier beschreven informatie is gebaseerd op Nederlands onderzoek en sluit dus aan bij de Nederlandse situatie.

### Bronnen

- [i] Weelderen, G. van (2020). [Relations between the obstacle space of cycling infrastructure and bicycle crashes](#). Master thesis. TU Delft Civil Engineering and Geosciences.
- [ii] [Wanneer zijn wegen en fietspaden voldoende veilig?](#) (Kennisnetwerk SPV)
- [iii] [Ontwerpwijzer fietsverkeer](#) (CROW)
- [iv] Bron: Sweco (2021). [Operationalisatie van de definitie van voldoende veilige wegen en fietsinfrastructuur](#). Verdere uitwerking van de definities van het Kennisnetwerk Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030. Rijkswaterstaat, Utrecht.
- [v] Hoogendoorn, T. (2017). [The contribution of infrastructure characteristics to bicycle crashes without motor vehicles; a quantitative approach using a case-control design](#). Technische Universiteit Delft, Delft.
- [vi] Weelderen, G. van (2020). [Relations between the obstacle space of cycling infrastructure and bicycle crashes](#). Master thesis. TU Delft Civil Engineering and Geosciences.
- [vii] Nabavi Niaki, M. et al. (2021). [Safety enhancing features of cycling infrastructure; Review of evidence from Dutch and international literature](#). Rapport R-2021-20. SWOV, Den Haag.

## Meer informatie

- [Kennis en ontwikkelingen rond drukte op fietspaden](#) (CROW Fietsberaad)
- [Wanneer zijn wegen en fietspaden voldoende veilig?](#) (Kennisnetwerk SPV)
-  [Discussienotitie: Breedtelabels voor fietspaden](#) (CROW Fietsberaad)
- [Infrastructuur voor voetgangers en fietsers](#) (SWOV-Factsheet)

## 29 Veilige schoolroutes en -zones | deels effectief

Het is een bekend Nederlands straatbeeld: (groepjes) kinderen die zelfstandig of onder begeleiding naar de basisschool lopen of fietsen. Om zowel de schoolroute als de directe schoolomgeving veiliger te maken, zijn verschillende richtlijnen, maatregelen en instrumenten ontwikkeld. Sommige daarvan zijn bewezen effectief, sommige (nog) niet.



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#).

### 1. Veilige basisschoolroutes

Hoe een veilige schoolroute eruit ziet, is moeilijk te zeggen. Wel is van de volgende kenmerken wetenschappelijk aangetoond dat ze de veiligheid bevorderen.

#### Kenmerk route met positief effect

De route tussen huis en school is zo kort mogelijk (minder expositie) [i]

Geen drukke wegen om over te steken [ii]

Goede oversteekvoorzieningen [iii]

Trottoirs langs de hele route [iv]

Vrijliggende fietspaden langs drukke wegen [v]

Aantrekkelijk en sociaal veilig (bijvoorbeeld langs woningen) [vi]

#### Routekaarten met voorkeursroutes: geen bewezen effect

Sommige scholen werken met speciale routekaarten, waarop de veiligste routes naar school staan vermeld

(zoals via het [Octopusplan](#)). Buitenlands onderzoek laat echter zien dat deze kaarten geen effect hebben op het ongevalrisico. [vii]

### 2. Veilige schoolzones

Er zijn geen strikte regels over hoe een veilige schoolzone eruit moet zien. De [richtlijnen van CROW](#) zijn vooral gefocust op (snelheids)beperking van het gemotoriseerde verkeer en veilige oversteekplaatsen. [viii] Dat geldt ook voor de [tien gouden regels](#) voor een veilige schoolomgeving van Veilig Verkeer Nederland. [ix] In het handboek [Ontwerpen voor kinderen](#) en de factsheet [Schoolmobiliteit en gedrag](#) beschrijft CROW kenmerken van een veilige schoolomgeving.

Een deel van deze richtlijnen en adviezen is verwerkt in speciaal ontwikkelde methoden om een schoolzone veilig in te richten, zoals [Octopusplan](#), [Julie](#) en [Leer in het Verkeer](#). [x] Ook vanuit het thema [gezond bewegen](#) wordt aandacht besteed aan een veilige schoolomgeving.

Hieronder zetten we de meest gebruikte maatregelen voor veilige schoolzones op een rij. Per maatregel is te zien of het effect ervan al dan niet wetenschappelijk is onderbouwd.

Kenmerk schoolzone	Toelichting	Effectiviteit wel/niet bewezen
Autovrij (permanent of tijdelijk)	Autoverkeer niet toegestaan, permanent of enkele uren per dag. Deze laatste variant wordt ook wel aangeduid met de term 'schoolstraat'.	Niet formeel bewezen, wel heel aannemelijk vanwege minder expositie [xi]
'Schoolerf' met Zone 15 of Zone 30	Een verlaging van de maximumsnelheid bevordert de verkeersveiligheid.	Wel bewezen [xii]
Snelheidsremmende maatregelen zoals drempels, paaltjes en wegversmallingen	Fysieke snelheidsremmende maatregelen bevorderen in het algemeen de verkeersveiligheid	Wel bewezen [xiii]
Veilige oversteekplaatsen	Gemotoriseerd verkeer rijdt met een lage snelheid, de oversteek is niet te breed, of er is een oversteek in twee delen (met middeneiland). Kinderen hebben goed zicht op het naderende verkeer en andersom: automobilisten hebben goed zicht op kinderen die willen oversteken. Dat betekent dus geen geparkeerde auto's in de buurt van een oversteek.	Wel bewezen [xiv]
Parkeer- en stopverbod direct rond school [xv]	Parkeren en stoppen van auto's niet toegestaan (gedurende in- en uitgaan van de school)	Niet bewezen
Snelheidsdisplays en elektronische verkeersborden	Snelheidsdisplays en elektronische verkeersborden bij scholen stimuleren automobilisten om de snelheid te verlagen.	Wel bewezen [xvi]
Speciaal meubilair of opvallende wegmarkering	Voor voorbeelden, zie maatregelen in <a href="#">Octopusplan</a> , <a href="#">Julie</a> en <a href="#">Leer in het Verkeer</a>	Niet bewezen.

## Meer informatie

- [Schoolzones](#) (factsheet Effectiviteitswijzer)
- [Verkeersveiligheid van de basisschoolomgeving](#) (factsheet Kennisnetwerk SPV)
-  [Factsheet schoolmobiliteit en gedrag](#) (CROW)
- [Handboek 'Ontwerpen voor kinderen'](#) (opgenomen in de [Kennismodule verkeersveiligheid en toegankelijkheid](#) van CROW)
- [Kinderen van 0-14 jaar](#) (factsheet SWOV)
- CROW-publicatie 261 [Handboek Verkeersveiligheid](#) (opgenomen in de [Kennismodule verkeersveiligheid en toegankelijkheid](#) van CROW)
- CROW-publicatie 226 [Veilig oversteken? Vanzelfsprekend!](#)
- [Pilot: Schoolstraten](#) (Tour de Force)

### Bronnen

- [i] Dijkstra, A. (2011). [En route to safer roads; How road structure and road classification can affect road safety](#). PhD thesis. University of Twente. SWOV, Leidschendam.
- [ii] [Factsheet voetgangers](#) (SWOV)
- [iii] [Oversteekvoorzieningen voor voetgangers](#) (factsheet Effectiviteitswijzer)
- [iv] [Wanneer zijn wegen en fietspaden voldoende veilig?](#) (Kennisnetwerk SPV)
- [v] [Wanneer zijn wegen en fietspaden voldoende veilig?](#) (Kennisnetwerk SPV)
- [vi] Wegen, H.B.R. van & Voordt, D.J.M. van der (1991). [Sociale veiligheid en gebouwde omgeving; Theorie, empirie en instrumentontwikkeling](#). TU Delft.
- [vii] Knowles D, Schneider F & Robatsch K. (2016). [Achievement of the Austrian school route maps and opportunities for further enhancement](#). In: Injury Prevention, Nr. 22 (Suppl. 2), pp. 233-234.
- [viii] [Handboek 'Ontwerpen voor kinderen'](#) (CROW)
- [ix] [VVN.nl: Tien Gouden Regels voor een veilige schoolomgeving](#).
- [x] DHV (2012). [Leidraad Inrichting veilige schoolomgeving](#). DHV, Amsterdam.
- [xi] [Handboek 'Ontwerpen voor kinderen'](#) (CROW)

- [xii] - Goldenbeld, Ch. & Schermers, G. (2017). *School zones*, [European Road Safety Decision Support System](#).  
- Dreesen, A & Nuyts, E. (2007). Zone 30 in schoolomgevingen: effect op snelheid. Rapport RA-2007-101. Steunpunt Verkeersveiligheid, Diepenbeek.
- [xiii] - [Snelheid en snelheidsmanagement](#) (factsheet SWOV)  
- [Wanneer zijn wegen en fietspaden voldoende veilig?](#) (Kennisnetwerk SPV)
- [xiv] [Oversteekvoorzieningen voor voetgangers](#) (factsheet Effectiviteitswijzer)
- [xv] [Handboek 'Ontwerpen voor kinderen'](#) (CROW)
- [xvi] Goldenbeld, Ch. & Schermers, G. (2017). *School zones*, [European Road Safety Decision Support System](#).



## 30 Bromfiets en snorfiets op de rijbaan | effectief

**De maatregel ‘bromfiets op de rijbaan’ houdt in dat brommers op de meeste plaatsen binnen de bebouwde kom gebruik moeten maken van de rijbaan. Waar dat echt niet kan, is een apart fiets-/bromfietspad een oplossing.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#).

De maatregel ‘bromfiets op de rijbaan’ heeft aantoonbaar geleid tot minder bromfietsongevallen. [i] Tot op heden is de maatregel ‘snorfiets op de rijbaan’ alleen in de gemeenten Amsterdam en Utrecht ingevoerd. Uit evaluatieonderzoek in Amsterdam is eenzelfde positief effect aangetoond. [ii]

### 1. Bromfiets op de rijbaan

Sinds 15 december 1999 mogen bromfietsen binnen de bebouwde kom niet meer op een ‘verplicht fietspad’ rijden (een pad dat is aangeduid met bord G11 uit het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990). Wegbeheerders kunnen hierop een uitzondering maken met het verkeersbord G12a: ‘verplicht fiets-/bromfietspad’. Dat geldt met name voor solitaire fiets-/bromfietsroutes, korte verbindingspaadjes en voor wegen met een snelheidslimiet van 70 km/uur of hoger.

Om de bromfietser op de rijbaan beter te laten meerijden met het verkeer, is de toegestane snelheid van bromfietsers binnen de bebouwde kom in 2008 verhoogd van 30 naar 45 km/uur (op rijbanen).

### Effect van de maatregel

Uit een evaluatiestudie blijkt dat de maatregel heeft gezorgd voor een daling van 15% in het aantal bromfietsongevallen. [iii] Zowel het aantal ongevallen tussen brommers en fietsers/voetgangers als het aantal ongevallen tussen bromfietsen en auto’s op kruispunten is gedaald.

### 2. Snorfiets op de rijbaan

Snorfietsers mogen wel op het fietspad rijden, omdat ze minder hard rijden dan bromfietsers (maximaal 25 km/uur). Bij erg drukke fietspaden kan de wegbeheerder snorfietsers wel verplichten om op de rijbaan te rijden. Het G11-bord verplicht fietspad wordt dan voorzien van een onderbord ‘snorfietsen niet toegestaan’. Sinds 8 april 2019 is dat in de gemeente Amsterdam het geval en vanaf 30 september 2021 in de gemeente Utrecht.

### *Effect van de maatregel*

Evaluatieonderzoek [iv] in de gemeente Amsterdam laat een sterke daling van het aantal geregistreerde ongevallen zien in het eerste jaar na het nemen van de maatregel. De daling is niet alleen het gevolg van een afname van conflicten op het fietspad doordat de snorfiets naar de rijbaan is verplaatst. Ook intensieve handhavingcampagnes, een helmdrachtplicht en afname van snorfietsgebruik hebben bijgedragen aan de daling.

### **Ondersteunende infrastructurele maatregelen**

De overgangen van brom- en snorfietsers van het fietspad naar de rijbaan en vice versa moeten zorgvuldig worden vormgegeven. Denk hierbij aan uitgebogen of verbrede tussenbermen om brom-/snorfietsers veilig te laten mengen op de hoofdrijbaan.

De [ASVV-richtlijnen](#) bieden hier handvatten voor.

### **Bronnen**

[i] AVV (2001). [Evaluatie verkeersveiligheidseffecten 'Bromfiets op de rijbaan'](#). Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.

[ii] <https://www.amsterdam.nl/snorfiets-rijbaan/evaluatie/>

[iii] AVV (2001). [Evaluatie verkeersveiligheidseffecten 'Bromfiets op de rijbaan'](#). Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam.

[iv] Evaluatierapportage Snorfiets naar de rijbaan, Gemeente Amsterdam, Status definitief, December 2019

## Meer informatie

- [Factsheet Brom- en snorfietsers](#) (SWOV)
- [ASVV 2021, Hoofdstuk14, paragraaf 3:4](#) (CROW)

## 31 Kruispunt op een 50km/uur-weg omvormen naar een rotonde | effectief

**Kruispunten tussen gebiedsontsluitingswegen binnen de bebouwde kom worden veiliger door ze om te vormen tot een rotonde.**



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#) en [Veilige snelheid](#).

Rotondes zijn hiermee de veiligste kruispuntoplossing voor kruispunten tussen gebiedsontsluitingswegen.

### Waarom een rotonde?

Rotondes hebben drie kenmerken die invloed hebben op de verkeersveiligheid:[i]

- rotondes hebben minder conflictpunten dan andere kruispuntvormen;
- de snelheid van het verkeer wordt geremd, vooral wanneer de takken haaks aansluiten op de rotonde;
- de hoek van impact is kleiner waardoor bepaalde ernstige conflicttypen niet meer voorkomen.

### Effect van de maatregel

Uit verschillende voor- en nastudies blijkt dat het ombouwen van kruispunten naar rotondes een positief effect heeft op de verkeersveiligheid en leidt tot een significante afname van het aantal dodelijke en ernstig gewonde slachtoffers.[ii]

## Meer informatie

- [Risico-indicator Veilige infrastructuur](#) (Kennisnetwerk SPV)
- CROW-publicatie 126 – Eenheid in rotondes
- [Fietsoversteken op rotondes](#) (CROW)
- CROW-publicatie 257 – Turborotondes
- [ASVV 2021](#) (CROW)

Deze factsheet is gebaseerd op het rapport [Verkeersveiligheidseffecten van 'le-tranchemaatregelen'](#).

### Bronnen

[i] [Rotondes en andere kruispunten](#) (SWOV-factsheet)

[ii] Zie bijvoorbeeld de SWOV-publicaties:

- [Effects of roundabouts on road casualties in the Netherlands](#) (2010)
- [Rotondes met vrijliggende fietspaden ook veilig voor fietsers?](#) (2005)

## 32 Parallelweg aanleggen langs 80km/uur-weg | effectief

Een parallelweg langs een 80km/uur-gebiedsontsluitingsweg heeft een positief effect op de verkeersveiligheid: percelen zijn niet direct op de hoofdrijbaan aangesloten en langzaam verkeer hoeft niet op de 80km/uur-weg te rijden.



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#) en [Veilige snelheid](#).

### Langzaam en afslaand verkeer

Op gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom is de snelheidslimiet meestal 80 km/uur. Vanwege de snelheidsverschillen maken landbouwverkeer en ander langzaam verkeer bij voorkeur geen gebruik van deze weg. Ook kan verkeer dat afslaat naar een perceel of van een perceel de weg op rijdt, tot onveilige situaties leiden.

### Veiliger met een parallelweg

Om die redenen heeft de aanleg van een parallelweg een positief effect op de verkeersveiligheid. Onderzoek [i] laat zien dat op wegen met parallelvoorzieningen 18% minder letselongevallen plaatsvinden.

Dit significante verschil geldt voor wegvakongevallen. Voor kruispuntongevallen is ook een verschil gevonden maar dit is niet significant.

## Meer informatie

- [Risico-indicator Veilige infrastructuur](#)  
(Kennisnetwerk SPV)
- [Handboek wegontwerp gebiedsontsluitings-  
wegen](#) (CROW)

Deze factsheet is gebaseerd op het rapport [Verkeers-  
veiligheidseffecten van 'le-tranchemaatregelen'](#).

### Bronnen

[i] Tijssen, G., Wagenaar, M., Knol, A. & Kroese P. (2001). [Erfaansluitingen en verkeersveiligheid](#) (CROW).

## 33 Vrijliggend fietspad of fiets-/bromfietspad op 50km/uur-wegen | effectief

Een hoge snelheid vergroot de kans op verkeersongevallen. De risico's zijn vooral groot voor kwetsbare verkeersdeelnemers zoals fietsers. Op 50km/uur-wegen is het fysiek scheiden van fietsers en gemotoriseerd verkeer daarom vanuit verkeersveiligheidsoogpunt noodzakelijk. Een vrijliggend (brom)fietspad is hiervoor een effectieve maatregel.



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#) en [Veilige snelheid](#).

### Kwetsbare verkeersdeelnemers

Fietsers zijn kwetsbare verkeersdeelnemers. Ze worden (net als voetgangers) niet beschermd door het voertuig zelf, zoals bij auto's. Daarnaast speelt het verschil in snelheid en massa een rol: fietsen zijn langzamer en lichter dan het verkeer eromheen. [i] Hierbij wordt 30 km/uur vaak als grenswaarde gezien, waar bij hogere snelheden de kans op ernstig of dodelijk letsel bij een ongeval exponentieel toeneemt.

Op wegen met een snelheidslimiet die hoger is dan 30 km/uur, is het daarom belangrijk om fietsers fysiek te scheiden van gemotoriseerd verkeer door middel van een vrijliggend fietspad.

### Effect van de maatregel

Op 50km/uur-wegen is een vrijliggend fietspad de norm. Op 50km/uur-wegen die hieraan niet voldoen, worden fietsers gemengd met gemotoriseerd verkeer of rijden ze op fietsstroken. Uit diverse onderzoeken blijkt dat dit onveiliger is dan een fysieke scheiding. [ii] Ook is berekend dat op wegvakken en kruispunten met een vrijliggend fietspad 38% minder ongevallen voorkomen dan op 50km/uur-wegen met fietsstroken. [iii]

## Meer informatie

- [Factsheet Fietsers](#) (Kennisnetwerk SPV)
- [Risico-indicator Veilige infrastructuur](#) (Kennisnetwerk SPV)
- [Risico-indicator Veilige snelheid](#) (Kennisnetwerk SPV)
- [Ontwerpwijzer fietsverkeer](#) (CROW)

Deze factsheet is gebaseerd op het rapport [Verkeersveiligheidseffecten van '1e-tranchemaatregelen'](#).

### Bronnen

[i] [Factsheet Fietsers](#) (Kennisnetwerk SPV)

[ii] Zie onder meer:

- Uijtdewilligen, T. et al. (2022). [How does hourly variation in exposure to cyclists and motorised vehicles affect cyclist safety? A case study from a Dutch cycling capital. Safety Science 152, pp. 105740.](#)
- Petegem, J. W. H., van, Schepers, P. & Wijlhuizen, G. J. (2021). [The safety of physically separated cycle tracks compared to marked cycle lanes and mixed traffic conditions in Amsterdam. European Journal of Transport and Infrastructure Research 21\(3\), pp. 19-37.](#)
- Welleman, A. G. & Dijkstra, A. (1988). [Veiligheidsaspecten van stedelijke fietspaden.](#)

[iii] Gebhard, S. E., Wijlhuizen, G. J. & Dijkstra, A. (2022). [Verkeersveiligheidseffecten van '1e-tranchemaatregelen'; Schatting slachtoffer- en kostenbesparing als gevolg van eerste deel investeringsimpuls infrastructuur.](#)



## 34 Uitritconstructie van erftoegangsweg naar gebiedsontsluitingsweg | effectief

Verkeer dat vanuit een erftoegangsweg (30km/uur) een gebiedsontsluitingsweg (50km/uur) op rijdt, moet al het overige verkeer (dus ook voetgangers en fietsers) voor laten gaan. Het aanleggen van een duidelijke uitritconstructie heeft hier een positief effect op de verkeersveiligheid.



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#).

### Waarom een uitritconstructie?

Uitritconstructies maken duidelijk dat er sprake is van een overgang tussen een gebiedsontsluitingsweg (GOW) en een erftoegangsweg (ETW) waar een limiet van 30km/uur geldt. [i] Bijkomend voordeel van een uitritconstructie is dat verkeer dat de ETW uitkomt de snelheid fors moet verlagen alvorens de GOW op te rijden of te kruisen.

### Effect van de maatregel

Het aanleggen van een duidelijke uitritconstructie vanuit een erftoegangsweg naar een gebiedsontsluitingsweg heeft een positief effect op de verkeersveiligheid. [i] Het voet- en of fietspad moet aan beide zijden van de constructie met elkaar verbonden zijn. Aan de wegkanten moet de constructie verlaagd zijn, vergelijkbaar met een drempel.

### Onderzoek

Onderzoek van Van Petegem et al. (2021) liet zien dat er op locaties met een uitritconstructie (of een drempel op T-kruisingen) 54% minder fiets-motorvoertuigongelukken gebeurden. [ii] Het Deens Handboek Verkeersveiligheid komt uit op een afname van 40% van de ongevallen tussen voetgangers en motorvoertuigen. [iii]

## Meer informatie

- [Risico-indicator Veilige infrastructuur](#)  
(Kennisnetwerk SPV)
- [ASVV 2021](#) (CROW)
- [Richtlijn drempels plateaus en uitritten](#)  
(CROW)

Deze factsheet is gebaseerd op het rapport [Verkeersveiligheidseffecten van 'le-tranchemaatregelen'](#).

### Bronnen

- [i] [ASVV 2021](#) (CROW)
- [ii] Petegem, J. W. H., van, Schepers, P. & Wijnhuizen, G. J. (2021). [The safety of physically separated cycle tracks compared to marked cycle lanes and mixed traffic conditions in Amsterdam. European Journal of Transport and Infrastructure Research 21\(3\), pp. 19-37.](#)
- [iii] Vejdirektoratet. (2014). Håndbog, Trafiksikkerhed; Effekter af vejtekniske virkemidler, 2. udgave (Handboek Verkeersveiligheid; Effecten van verkeerstechnische maatregelen, 2e editie). Trafitec.

## 35 Kruispunt op 80km/uur-weg omvormen naar rotonde | effectief

Een kruispunt op een gebiedsontsluitingsweg buiten de bebouwde kom wordt veiliger door het om te vormen tot een rotonde.



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#) en [Veilige snelheid](#).

### Waarom een rotonde?

Rotondes zijn de veiligste kruispuntoplossing.

De volgende drie kenmerken hebben invloed op de verkeersveiligheid van rotondes [i]:

- rotondes hebben minder conflictpunten dan andere kruispuntvormen;
- de snelheid van het verkeer wordt geremd, vooral wanneer de takken haaks aansluiten;
- de hoek van impact is kleiner waardoor bepaalde ernstige conflicttypen niet meer voorkomen.

Op kruispunten van 80km/uur-wegen worden ook vaak meerstrooksrotondes en turborotondes toegepast. Meerstrooksrotondes zijn minder veilig dan enkelstrooksrotondes, maar wel veiliger dan andere kruispunttypen. Turborotondes hebben een vergelijkbaar verkeersveiligheidseffect als enkelstrooksrotondes<sup>1</sup>.

### Effect van de maatregel

Uit verschillende voor- en nastudies blijkt dat het ombouwen van kruispunten naar rotondes een positief effect heeft op de verkeersveiligheid. [ii] Op gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom kan de maatregel een reductie van 70% in het aantal letselongevallen opleveren. [iii]

## Meer informatie

- [Risico-indicator Veilige infrastructuur](#)  
(Kennisnetwerk SPV)
- [Handboek wegontwerp gebiedsontsluitings-  
wegen](#) (CROW)
- [Basiskenmerken kruispunten en rotondes](#)  
(CROW)
- CROW-publicatie 126 – Eenheid in rotondes
- [Rotondes en andere kruispunten](#)  
(SWOV-factsheet)

Deze factsheet is gebaseerd op het rapport [Verkeers-  
veiligheidseffecten van 'le-tranchemaatregelen'](#).

### Bronnen

[i] [Rotondes en andere kruispunten](#) (SWOV-factsheet)

[ii] Zie bijvoorbeeld: [Effects of roundabouts on road casualties in the Netherlands](#) (SWOV, 2010)

[iii] Fortuijn, L. G. H. (2005). Veiligheidseffect turborotondes in vergelijking met enkelstrooksrotondes. Verkeerskundige werkdagen 2005, B27. CROW.

## 36 Afsluitpaaltjes verwijderen | effectief

Afsluitpaaltjes worden gebruikt om fietspaden af te sluiten voor ongewenst gemotoriseerd verkeer. Daarin zijn ze effectief, maar de paaltjes kunnen voor fietsers een obstakel vormen. In de Ontwerpwijzer fietsverkeer is het uitgangspunt dan ook: plaats alleen een (afsluit)paal als andere maatregelen onvoldoende effectief zijn.



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#).

### Waarom een afsluitpaaltje?

Het primaire doel van afsluitpaaltjes – in de volksmond vaak ‘fietspaaltjes’ genoemd – is om ongewenst gemotoriseerd verkeer te weren van het fietspad. Voor dat doel zijn ze effectief. Tegelijkertijd kunnen de paaltjes ook een obstakel vormen voor fietsers en leiden tot enkelvoudige fietsongevallen (ertegenaan rijden, of uit koers raken en vallen).

### Afsluitpaaltjes verwijderen

Aangezien fietspaaltjes een belangrijke oorzaak vormen van enkelvoudige fietsongevallen [i] is het aannemelijk dat de kans op enkelvoudige fietsongevallen aanzienlijk kleiner is als de afsluitpaaltjes worden verwijderd. Zie ook de onderzoeksresultaten ‘[Evaluatie aanbevelingen paalen op fietspaden](#)’. [ii]

### Wel paaltjes: dan conform de richtlijnen

Indien een wegbeheerder toch besluit om een afsluitpaaltje te plaatsen is het belangrijk om hierbij de richtlijnen van CROW te volgen. Zie hiervoor de ‘[Geactualiseerde aanbevelingen voor afsluitpaalen op fietspaden 2022](#)’. [iii] Hier staat onder andere informatie in over hoe afsluitpaalen te plaatsen, het type paal en inleidende ribbelmarkering.

### Samengevat

Het plaatsen van een paaltje wordt afgeraden, tenzij andere maatregelen onvoldoende effectief zijn en als het probleem dat moet worden opgelost zwaarder weegt dan de nadelen van de (afsluit)paal. Plaats een afsluitpaal alleen als deze kan worden uitgevoerd conform de richtlijnen.

## Meer informatie

- [Risico-indicator Veilige infrastructuur](#) (Kennisnetwerk SPV)
- [Ontwerpwijzer Fietsverkeer 2016](#) (CROW)
- [Geactualiseerde aanbevelingen afsluitpalen op fietspaden](#) (CROW-Fietsberaad)

### Bronnen

- [i] Schepers, P. (2008). [De rol van infrastructuur bij enkelvoudige fietsongevallen](#). *Rijkswaterstaat*.
- [ii] CROW-Fietsberaad (2014). [Evaluatie aanbevelingen voor palen op fietspaden](#). *Fietsberaadpublicatie 27*.
- [iii] Wolters, S., & van Gorp, M. (2022). [Geactualiseerde aanbevelingen afsluitpalen op fietspaden 2022; Keuzeschema sanering palen op fietspaden](#). *CROW-fietsberaad*.

## 37 Snelheidsremmend plateau op kruispunt 80km/uur-weg | effectief

De meeste kruispunten tussen twee 80km/uur-wegen en sommige kruispunten tussen een 80- en 60km/uur-weg worden geregeld met verkeerslichten. Desondanks gebeuren er nog relatief veel ernstige ongevallen. Een snelheidsremmend plateau, bijvoorbeeld bij een fietsoversteek op een met verkeerslichten geregeld kruispunt, verhoogt de veiligheid.



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#) en [Veilige snelheid](#).

### Ongevallen op kruispunten

Kruispunten vormen een complex onderdeel van de infrastructuur, waar alle soorten verkeer, verkeersdeelnemers en verkeerssituaties kunnen samenkomen. De soorten verkeer (langzaam, snel en met verschillen in massa) en de intensiteit daarvan bepalen welke conflicttypen zich kunnen voordoen en in welke mate.

Kruispunten tussen twee 80km/uur-wegen of tussen een 80- en 60km/uur-weg worden meestal geregeld met verkeerslichten. Desondanks gebeuren er nog steeds relatief veel ongevallen. Denk bijvoorbeeld aan kopstaartongevallen of voorrangongevallen door roodlichtnegatie of het niet verlenen van voorrang als de verkeerslichten buiten werking zijn.

### Snelheid en verkeersveiligheid

Een hoge snelheid vergroot de kans op verkeersongevallen en de kans op een ernstige afloop daarvan. [i] Een snelheidsremmend plateau [ii], bijvoorbeeld bij een fietsoversteek op zo'n kruispunt, is daarom een effectieve maatregel: de gemiddelde snelheid van het verkeer gaat omlaag en daardoor neemt het aantal (letsel)ongevallen af.

### Effect van de maatregel

Uit onderzoek naar het veiligheidseffect van kruispuntplateaus in Zuid-Holland bleek dat de plateaus leidden tot een significante afname in het aantal letselongevallen (40%) en het totaal aantal ongevallen (36%). [iii]

## Meer informatie

- [Factsheet Veilige kruispunten](#) (Kennisnetwerk SPV)
- [Risico-indicator Veilige infrastructuur](#) (Kennisnetwerk SPV)
- [Risico-indicator Veilige snelheid](#) (Kennisnetwerk SPV)
- [Handboek wegontwerp 2013 – Gebiedsontsluitingswegen](#) (CROW)

### Bronnen

[i] [Risico-indicator Veilige snelheid](#) (Kennisnetwerk SPV)

[ii] [Handboek wegontwerp 2013 – Gebiedsontsluitingswegen](#) (CROW)

[iii] Fortuijn, L.G.H., Carton, P.J. & Feddes, B.J. (2005). Veiligheidseffect van kruispuntplateaus in gebiedsontsluitingswegen. Verkeerskundige werkdagen, Ede.



## 38 Geleiderails plaatsen langs 80km/uur-weg | effectief

Obstakelvrije bermen zijn belangrijk om de ernst van een ongeval te beperken als een voertuig in de berm terecht komt. Als er langs een 80km/uur-weg geen mogelijkheid is voor een voldoende brede obstakelvrije zone, kan een geleiderail geplaatst worden.



Deze factsheet hoort bij de risico-indicator [Veilige infrastructuur](#).

### Bermongevallen en obstakels

Ernstige bermongevallen kunnen deels worden voorkomen door een voldoende brede obstakelvrije zone: als een bestuurder van de weg raakt, botst hij minder snel tegen een obstakel en heeft hij meer tijd om het voertuig weer onder controle te krijgen.

Bij 80km/uur-wegen buiten de bebouwde kom is een obstakelvrije berm van 6 meter de standaard. In bestaande situaties en bij reconstructies is een minimum van 4,5 meter toegestaan. Deze afstand geldt ook tot een fietspad of parallelweg. [i]

Als deze aanbevolen afmetingen langs een 80km/uur-weg niet mogelijk zijn, kunnen geleiderails worden geplaatst.

### Positief effect van geleiderails plaatsen

Geleiderails helpen om bermongevallen te voorkomen en de ernst ervan te beperken. Een metastudie van Høye (2020) naar de effecten van geleiderails laat een afname zien van 40% in het aantal bermongevallen met letsel.

### Risico's bij het toepassen van geleiderails

Geleiderails kunnen ook een risico vormen. Een voertuig dat anders in de berm zou belanden, kan worden teruggekaatst op de weg en zo betrokken raken bij een frontale botsing. In dezelfde studie vond Høye (2020) een toename van 28% in het aantal frontale letselongevallen. Ook kan bijvoorbeeld een onveilig uitgevoerd uiteinde een obstakel vormen.

## Meer informatie

- [Veilige bermen](#) (factsheet SWOV)
- [Obstakelvrije zone verbreden](#) (Effectiviteitswijzer)
- [Handboek wegontwerp 2013 \(deel: Gebiedsontsluitingswegen\)](#)
- [Veilige inrichting van bermen van niet-auto-snelwegen buiten de bebouwde kom](#) (CROW) [Kennismodule Wegbermen, factsheet 13](#) (CROW)

Deze factsheet is gebaseerd op het rapport [Verkeersveiligheidseffecten van 'le-tranchemaatregelen'](#).

### Bronnen

- [i] [Handboek wegontwerp 2013 \(deel: Gebiedsontsluitingswegen\)](#)



## Colofon

### Uitgave

Kennisnetwerk SPV

### Productnummer

KN SPV 2024-4

### Opmaak

Inpladi bv, Cuijk

### Foto's

Shutterstock.com en Otto van Boggelen

**Oktober 2024**