

LET OP

Deze SWOV-factsheet is gearchiveerd en wordt niet meer bijgewerkt.
Actuele SWOV-factsheets vindt u op swov.nl/factsheets.

SWOV-Factsheet

Bermongevallen

Samenvatting

In Nederland vallen een derde van alle verkeersdoden en een zesde van alle ernstig verkeersgewonden bij een bermongeval. Bermongevallen lopen relatief ernstig af, met één dode per vijf ernstige ongevallen; dit is twee keer zo hoog als gemiddeld in Nederland. Ernstige bermongevallen gebeuren vaak in een bocht, en de meeste worden geregistreerd op 80km/uur-wegen. Maatregelen die kunnen voorkomen dat men in de berm belandt, zijn een juist en voorspelbaar wegontwerp, en een vergevingsgezinde inrichting met geprofileerde kantmarkering, redresseerstroken en semiverharde berm. Op voertuiggebied blijkt vooral Elektronische Stabiliteitscontrole effectief. Wanneer men toch in de berm belandt, kunnen voldoende brede obstakelvrije zones een botsing met obstakels voorkomen. Als dat niet mogelijk is moeten de obstakels afgeschermd worden. Ook gericht op vergevingsgezinde wegbermen zijn audits en inspecties, de toekenning van veiligheidsscores aan provinciale wegen en berm, en de ontwikkeling van ongevallenmodellen voor dit type wegen, die moeten helpen bij het kiezen en prioriteren van maatregelen.

Achtergrond en inhoud

Een van de Duurzaam Veilig-principes is de vergevingsgezindheid van de wegomgeving (zie ook de SWOV-factsheet [Achtergronden bij de vijf Duurzaam Veilig-principes](#)). Deze 'fysieke' vergevingsgezindheid is belangrijk bij het voorkomen van ongevallen doordat men gedeeltelijk van de weg af raakt, en bij het beperken van de gevolgen wanneer een dergelijk bermongeval toch gebeurt. Deze factsheet gaat in op de omvang van het probleem van bermongevallen, hun kenmerken en de mogelijke oplossingen. Bermongevallen zijn zowel ongevallen tegen obstakels (waaronder vaak bomen) als eenzijdige ongevallen, zoals over de kop slaan en in de sloot belanden (zie ook de SWOV-factsheet [Auto's te water](#)). De meeste aandacht in deze factsheet gaat uit naar de wegbermen van 80km/uur-wegen. Op deze wegen vinden verreweg de meeste ernstige¹ bermongevallen plaats.

Hoe groot is het probleem?

In 2009 vielen er ongeveer 190 doden bij circa 180 bermongevallen in Nederland. In de periode 2005-2009 waren er per jaar gemiddeld bijna 220 doden en 840 ernstig verkeersgewonden geregistreerd bij bermongevallen (*Tabel 1*). Dat is bijna een derde van alle verkeersdoden en een zesde van alle ernstig verkeersgewonden die in Nederland zijn geregistreerd. *Tabel 1* laat ook zien dat die slachtoffers het gevolg waren van gemiddeld ongeveer 200 dodelijke bermongevallen en 760 bermongevallen met ernstig verkeersgewonden.

	2005	2006	2007	2008	2009	Gemiddeld per jaar in 2005-2009	Aandeel van totaal in NL
Verkeersdoden	258	205	199	228	192	216	31%
Ernstig verkeersgewonden	1.021	872	832	783	672	836	16%
Dodelijke bermongevallen	236	185	186	207	176	198	30%
Bermongevallen met ernstig verkeersgewonde	1.021	872	832	783	672	758	16%

Tabel 1. Geregistreerde aantallen ernstige bermongevallen in 2005-2009 en de aantallen slachtoffers daarin. De bermongevallen zijn geselecteerd op basis van vijf manoeuvres: te water, overige eenzijdig, botsing met lichtmast, botsing met overig wegmeubilair en botsing met boom en overige vaste voorwerpen. De cijfers zijn op basis van alle door de politie geregistreerde ongevallen en hebben betrekking op alle vervoerswijzen. Het aandeel is gerelateerd aan alle geregistreerde ernstige ongevallen in Nederland (Ministerie van IenM; DHD).

¹ Een ernstig ongeval is een ongeval waarbij een dode of een ernstig verkeersgewonde is gevallen. Een ernstig verkeersgewonde is een slachtoffer met een letselmst van MAIS 2 of hoger. Het aantal ernstig verkeersgewonden betrokken bij een bermongeval is bekend voor de jaren 1993 t/m 2009.

Het aandeel dodelijke bermongevallen is aanvankelijk gestegen van 24% van alle geregistreerde ongevallen in 1987 naar 34% in 2002 (percentages niet in tabel), maar daarna is dit aandeel weer iets gedaald naar 30% in 2009. Bij bermongevallen valt één dode per vijf ernstige ongevallen; deze verhouding is twee keer zo hoog als bij alle verkeersongevallen in Nederland (niet in tabel).

Welke vervoerswijze is het meest betrokken bij een bermongeval?

Bij ruim 70% van de dodelijke bermongevallen is een personenauto betrokken (Tabel 2). Daarnaast gebeuren veel dodelijke bermongevallen met motoren (11%). Bij bermongevallen met ernstig verkeersgewonden zijn naast personenauto's (62%) vooral bromfietsen (12%) en motoren (11%) betrokken. Vrachtauto's zijn weinig bij bermongevallen betrokken en tussen 2005 en 2009 was er slechts een enkel ernstig bermongeval met een bus. Bij de bermongevallen van (alleen) fietsers moet bedacht worden dat de registratiegraad ervan zeer laag is.

Vervoerswijze	Dodelijke bermongevallen		Bermongevallen met ernstig verkeersgewonde	
	Aantal	Aandeel	Aantal	Aandeel
Fiets	6	3%	26	3%
Snorfiets	2	1%	22	3%
Bromfiets	9	4%	97	12%
Motor/scooter	23	11%	88	11%
Auto	155	72%	521	62%
Bestelauto	13	6%	57	7%
Vrachtauto	4	2%	9	1%
Bus	0,2	0%	1	0%
Rest	4	2%	12	1%
Totaal	198	100%	758	100%

Tabel 2. Gemiddeld aantal geregistreerde bermongevallen met doden en met ernstig verkeersgewonden per jaar in periode 2005-2009, uitgesplitst naar vervoerswijze. Het aandeel is gerelateerd aan het totaal van alle vervoerswijzen betrokken bij een bermongeval (Ministerie van IenM, DHD).

Op welk wegtype gebeuren de meeste bermongevallen?

Absoluut gezien worden de meeste ernstige bermongevallen geregistreerd op 80km/uur-wegen: 81 dodelijke ongevallen en 242 ongevallen met een of meer ernstig verkeersgewonden per jaar in de periode 2005-2009 (zie Tabel 3). Op de tweede plaats komen de 50km/uur-wegen met 33 dodelijke ongevallen en 202 ongevallen met een of meer ernstig verkeersgewonden. Relateren we de bermongevallen aan alle dodelijke ongevallen op de betreffende wegtypen, dan blijkt dat op 80km/uur-wegen 36% een bermongeval is en op 50km/uur-wegen slechts 17%. Op 120km/uur-wegen is dit aandeel 40% en op 60km/uur-wegen is zelfs bijna de helft een bermongeval. In absolute zin is het probleem hier echter kleiner dan op 80km/uur-wegen.

Bermongevallen gebeuren vaak in bochten. Zo wordt een derde van zowel de dodelijke bermongevallen (34%) als de bermongevallen met ernstig verkeersgewonden (33%) geregistreerd in een bocht (zie Tabel 4). Uit recent diepteonderzoek naar bermongevallen bleek zelfs 53% van de bestudeerde ernstige bermongevallen (n=86) te gebeuren in een bocht óf kort erna (Louwerse et al., 2012). Dit wijst erop dat de invloed van een bocht op het ontstaan van een bermongeval volgens de registratie wordt onderschat.

Ook blijkt – omgekeerd – dat een ongeval in een bocht relatief vaak een bermongeval is. Van het totaal aantal geregistreerde dodelijke ongevallen in een bocht is ongeveer twee derde (64%) een bermongeval. Voor de bermongevallen met ernstig verkeersgewonden is dat de helft (50%). Deze aandelen verschillen niet noemenswaardig tussen binnen en buiten de bebouwde kom (niet in tabel).

Bebouwing	Snelheidslimiet	Dodelijke bermongevallen		Bermongevallen met ernstig verkeersgewonde	
		Aantal	Aandeel t.o.v. alle ongevallen	Aantal	Aandeel t.o.v. alle ongevallen
Binnen de bebouwde kom	50 km/uur	33	17%	202	9%
	70 km/uur	3	36%	7	14%
Buiten de bebouwde kom	60 km/uur	27	47%	75	27%
	80 km/uur	81	36%	242	26%
	100 km/uur	10	32%	33	30%
	120 km/uur	20	40%	71	37%
Totaal binnen en buiten de kom		198	30%	758	16%

Tabel 3. Gemiddeld aantal geregistreerde bermongevallen met doden en met ernstig verkeersgewonden per jaar in periode 2005-2009, uitgesplitst naar snelheidslimiet. Het aandeel is gerelateerd aan alle typen ongevallen op het desbetreffende wegtype. De cijfers zijn op basis van alle door de politie geregistreerde ongevallen en hebben betrekking op alle vervoerswijzen (Ministerie van IenM, DHD).

Wegsituatie	Dodelijke bermongevallen		Bermongevallen met ernstig verkeersgewonde	
	Aantal (aandeel)	Aandeel t.o.v. alle ongevallen	Aantal (aandeel)	Aandeel t.o.v. alle ongevallen
Bocht	67 (34%)	64%	251 (33%)	50%
Rechte weg	109 (55%)	33%	392 (40%)	19%
Kruispunt en overig	21 (11%)	10%	115 (15%)	5%
Totaal bermongevallen	198 (100%)	30%	758 (100%)	16%

Tabel 4. Gemiddeld aantal (en aandeel) geregistreerde bermongevallen met doden en met ernstig verkeersgewonden per jaar in periode 2005-2009, uitgesplitst naar wegsituatie. Het aandeel in de aparte kolom is gerelateerd aan alle ongevallen bij de desbetreffende wegsituatie. De cijfers zijn op basis van alle door de politie geregistreerde ongevallen en hebben betrekking op alle vervoerswijzen (Ministerie van IenM, DHD).

Wat zijn de oorzaken van bermongevallen?

Grofweg zijn er twee typen bermongevallen te onderscheiden: de 'controleerbare' en de 'oncontroleerbare' bermongevallen. 'Controleerbare' incidenten ontstaan bijvoorbeeld wanneer een bestuurder afgeleid of vermoeid is en daardoor uit koers raakt. Het voertuig overschrijdt daarbij de kantstreep en belandt gedeeltelijk in de berm. Als de berm veilig is ingericht, biedt deze de mogelijkheid om het voertuig op een gecontroleerde manier uit de berm te sturen. Daarvoor is vooral van belang dat de berm direct langs de rijbaan draagkrachtig is, en dat de overgang tussen berm en rijbaan vlak is. Is dat niet het geval, dan is de kans groot dat het incident eindigt in een ongeval. 'Oncontroleerbare' bermongevallen gebeuren voornamelijk in bochten, bij hoge snelheid of wanneer de bestuurder onder invloed is van alcohol en/of drugs. Het zijn in de meeste gevallen daadwerkelijke ongevallen, waarbij een voertuig volledig over de kantstreep de berm in schiet. Maatregelen om een bestuurder te waarschuwen dat het voertuig over de kantstreep is gegaan, hebben in deze gevallen over het algemeen geen effect. Eenmaal in de berm is de kans groot dat de auto over de kop slaat (vooral bij een slappe berm), een obstakel raakt of in een sloot belandt.

De SWOV heeft in de periode 2010-2011 twee diepteonderzoeken uitgevoerd om meer zicht te krijgen op de oorzaken en gevolgen van bermongevallen (Davidse, 2011; Davidse et al., 2011). Verschillende 'ongevalsfactoren' bleken bij te hebben gedragen aan deze oorzaken en gevolgen. De meest voorkomende 'mensgerelateerde' ongevalsefactoren zijn: afleiding van de rijtaak (28%), vermoeidheid (14%), alcohol (13%) en een (voor de omstandigheden) te hoge rijnsnelheid (23%). De meest voorkomende weggerelateerde factoren betreffen kenmerken die het van de weg raken hadden

moeten voorkomen: te smalle of ontbreken van redresseerstroken (10%) en semiverharding (12%). Een te smalle obstakelvrije zone (het wegkenmerk dat de ernst van de afloop van een bermongeval moet beperken) is met 42% veruit de belangrijkste ongevalsfactor bij bermongevallen. Ook de herkenbaarheid en voorspelbaarheid van de weg is belangrijk (zie ook de SWOV-factsheet [Herkenbare vormgeving van wegen](#)). Een onverwachte en onaangekondigde scherpe bocht kan er bijvoorbeeld voor zorgen dat de bestuurder een te hoge snelheid aanhoudt, waardoor hij van de weg kan raken. Uit het diepteonderzoek bleek één op de zeven bermongevallen te gebeuren in of kort na een bocht waarvan de boogstraal te krap is, de obstakelvrije zone te smal is, en ook de bebording en bebakening niet voldoet (Louwerse et al., 2012).

Wat is het effect van rumble strips en redresseerstroken?

Mocht een voertuig op een min of meer gecontroleerde wijze van de rijbaan raken, dan kan de combinatie van rumble strips en redresseerstroken voorkomen dat het in de berm belandt. Rumble strips zijn (dwars)ribbels in langsricting op het wegdek of in de langsmarkering. In het laatste geval spreken we van geprofileerde kantmarkering. Bij het overrijden van de rumble strips ontstaat een geluid (akoestische feedback) en/of ontstaan trillingen (haptische feedback) die de bestuurder waarschuwen. Een redresseerstrook is een verharde strook naast de rijstrook, die bedoeld is om bestuurders de gelegenheid te geven terug te keren naar de rijstrook. Is zo'n redresseerstrook van asfalt, dan kunnen de ribbels ook worden gefreesd of gewalst in de redresseerstrook zelf, of erop aangebracht worden in de vorm van thermoplast. Naar het effect van rumble strips is in Nederland geen onderzoek gedaan; in de Verenigde Staten is aangetoond dat het aanbrengen van rumble strips effectief is. Op enkelbaanswegen buiten de bebouwde kom werd het aantal bermongevallen met 15% verminderd en het aantal bermongevallen met doden en gewonden met 29% (Torbic et al., 2009).

Wat is het effect van een goede bermverharding?

Als een voertuig van de weg raakt, zijn er twee maatregelen nodig om ervoor te zorgen dat de bestuurder het voertuig weer terug op de weg krijgt. De eerste is een zo klein mogelijk niveauverschil tussen de rijbaan (wegverharding) en de berm. Dat voorkomt dat de wielen van het voertuig door onverwachte krachten gegrepen worden wanneer de bestuurder het voertuig terug de rijbaan op stuurt.

De tweede maatregel is het aanbrengen van gras-betonstenen (betonstenen met gaten), kunststofmatten of steenmengsels naast de rijbaan. Dit zorgt ervoor dat het voertuig beter bestuurbaar blijft wanneer het in de berm terecht komt. De kleur en/of textuur van deze (semi)verharde berm dient afwijkend te zijn van die van de rijbaan om de weg niet breder te laten lijken dan hij is. In Nederland zijn verschillende typen (semi)verhardingen uitgetest in een aantal projecten. In Overijssel, bijvoorbeeld, kwamen gras-betonstenen als beste naar voren wat betreft draagkracht, beheer en onderhoud (Overkamp, 2004).

In het buitenland is het effect van bermverharding op de verkeersveiligheid onderzocht. In Australië heeft Ogden (1997) gevonden dat een verharde bermstrook van 0,6-0,8 m langs 'highways' (vergelijkbaar met enkelbaans stroomwegen) een reductie oplevert van ruim 40% van het aantal bermongevallen met letsel. Enkele andere onderzoeken vinden minder reductie. In Nederland is geen onderzoek gedaan naar het effect van (semi)verharde bermstenen op de verkeersveiligheid. De SWOV gaat uit van een effect van 20% op enkelbaans stroomwegen en gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom (Wijnen et al., 2010). Schoon (2003) heeft de kosten-batenratio van (semi)verharde bermstenen bepaald op 1 : 1,6; een kosteneffectieve maatregel dus.

Hoe moeten obstakelvrije zones worden ingericht?

De obstakelvrije zone is bedoeld om de weggebruiker de gelegenheid te geven om bij de geldende snelheidslimiet veilig naast de weg tot stilstand te komen als het niet meer mogelijk is om een voertuig terug de weg op te sturen. Binnen deze zone mogen geen obstakels staan die bij aanrijding ernstige schade aan een voertuig en/of letsel bij de inzittenden kunnen veroorzaken (CROW, 2004).

In de obstakelvrije zone mag wel zogenoemd 'botsveilig' wegmeubilair in staan, zoals dunwandige, aluminium lichtmasten en praatpalen, die bij een aanrijding door een personenauto bezwijken. Ook een talud mag zich in de berm bevinden, mits dit niet te steil is. Uit experimenteel onderzoek en mathematische simulaties van de SWOV bleek dat voor aflopende taluds de helling niet steiler mag zijn dan 1:6 en voor opgaande taluds niet steiler dan 1:2 (Schoon, 1999). Tevens dient de helling aan de boven- en onderkant afgerond te zijn.

Voor alle typen wegen buiten de bebouwde kom bestaan richtlijnen voor de breedte van de obstakelvrije zone (*Tabel 5*). Zo'n zone bestaat uit een draagkrachtige berm, die de weggebruiker in staat moet stellen terug te sturen naar de rijbaan of zijn voertuig veilig tot stilstand te brengen. De breedtes voor

de diverse wegtypen zijn bepaald aan de hand van SWOV-onderzoek (Schoon & Bos, 1983) en onderzoeken uit het buitenland. De obstakelvrije zone heeft bij voorkeur de standaardbreedte; deze varieert voor de diverse wegtypen van 2,5 tot 13 meter. Het effect van verbreding van de obstakelvrije zone langs een 80km/uur-weg van 1-2 m naar 6 m wordt geschat op een reductie van het aantal bermongevallen met ongeveer 80% (Wijnen et al., te verschijnen).

Wegtype	Standaard
Erftoegangswegen buiten de bebouwde kom – 60 km/uur	2,5 m
Gebiedsontsluitingsweg buiten de bebouwde kom – 80 km/uur	6 m
Enkelbaans stroomwegen – 100 km/uur	10 m
Dubbelbaans autosnelwegen – 100 km/uur	10 m
Dubbelbaans autosnelwegen – 120 km/uur	13 m

Tabel 5. De voorgeschreven breedtes van obstakelvrije zones voor verschillende wegtypen in Nederland (CROW, 2004; Dubbeldam, 2006).

Mocht de obstakelvrije zone langs bijvoorbeeld een gebiedsontsluitingsweg met een snelheidslimiet van 80 km/uur niet voldoende breed zijn, en is de functie van de weg in overeenstemming met het gebruik, dan kan worden overwogen om de snelheidslimiet te verlagen naar in dit geval 60 km/uur (Dijkstra, 2010). Uit Tabel 5 blijkt dat dit 3,5 m in benodigde breedte scheelt. De lagere limiet dan gebruikelijk voor het wegtype dient wel ondersteund te worden door snelheidsremmende maatregelen. Een kosten-batenanalyse met behulp van bijvoorbeeld VVR-GIS, kan aan een dergelijke beslissing ten grondslag liggen. De VVR-GIS is een instrument voor het berekenen van effecten, kosten en baten van lokale en regionale verkeersveiligheidsmaatregelen.

Wat te doen bij een 'gevaarzone' langs de rijbaan?

Op veel wegen is er een zogeheten gevaarzone langs de weg, bijvoorbeeld een bomenrij, een steil talud, een sloot of een (licht)mast binnen de gewenste afstand van de obstakelvrije zone.

Bij voorkeur moet als eerste de gevaarzone worden verwijderd. Als dat niet kan, worden op autosnelwegen geleideconstructies van staal of beton (barriers) toegepast (Heijer et al., 1994). De standaardgeleideconstructies op autosnelwegen (prestatieklasse H2, zie Tabel 6) zijn in staat vrachtauto's en bussen tot circa 13 ton te geleiden. Om zwaardere vrachtauto's (tot 50 ton) te kunnen keren, zijn bijzonder zware constructies noodzakelijk. Deze worden alleen op kunstwerken toegepast, bijvoorbeeld over een onderliggende weg of spoorbaan, als doorschrijding extra gevaar oplevert voor derden.

Wegcategorie	Maximalsnelheid	Bescherming inzittenden	Bescherming voor derden
Nationale stroomweg (autosnelweg)	120 km/uur	H2	H2
Regionale stroomweg (autoweg)	100 km/uur	H1	H2
Gebiedsontsluitingsweg	80 km/uur	N1 (inriehoek 20 graden)	N1 (alleen bij uitzondering toepassen)

Tabel 6. Prestatieklasse geleideconstructies per wegcategorie (CROW, 2004).

Bij de keuze van een geleiderail zijn naast prestatieklasse ook de veiligheidsklasse en de zogeheten werkende breedte van belang. De veiligheidsklasse wordt aangegeven met een ASI-waarde (Acceleration Severity Index), die een maat is voor de krachten die een inzittende van het botsende voertuig ondervindt. Hoe lager de ASI, hoe kleiner de krachten, dus hoe veiliger. Daarom wordt meestal veiligheidsklasse A met een ASI < 1 voorgeschreven. De 'werkende breedte' is een maat voor de uitbuiging van een geleiderail tijdens een botsing; deze bepaalt de afstand tot het af te schermen object. Langs 80km/uur-wegen waar de bomen dicht op de weg staan, zal alleen een geleiderail met kleine werkende breedte toegepast moeten worden (bijvoorbeeld < 1 m).

Voor losstaande obstakels langs autosnelwegen wordt een obstakelbeveiliger geplaatst; in Nederland is dat de RIMOB (rimpelbuisobstakelbeveiliger). Een RIMOB is in staat om personenauto's met snelheden tot 100 km/uur op relatief veilige wijze op te vangen (Van der Drift, 1992). Ook is er een uitvoering beschikbaar voor snelheden tot 80 km/uur.

Op enkelbaanswegen wordt een geleiderail in de berm in feite alleen maar op kunstwerken als viaducten en dergelijke toegepast, en nauwelijks langs normale rechtstanden. Uit het oogpunt van herkenbaarheid is de standaardgeleiderail – ook op kunstwerken – niet gewenst, omdat dit de associatie met de autosnelweg oproept (zie ook de SWOV-factsheet [Herkenbare vormgeving van wegen](#)). Bij de WICON (wielklemconstructie), met een lagere hoogte, is deze associatie er niet. Bovendien vangt de WICON tijdens een aanrijding de auto op, waardoor terugkaatsing en botsingen met tegenliggers worden voorkomen. Door de hoge kostprijs staat de WICON slechts op vier locaties in Nederland.

Een ander type geleideconstructietype is de cable barrier. Dit type is in opmars in landen als Zweden (Bergh & Carlsson, 2005), Australië, Nieuw-Zeeland en de VS. Daar wordt de cable barrier vooral gebruikt als fysieke rijrichtingscheiding in een smalle middenberm. De kostprijs is ongeveer de helft van de prijs van de standaard geleiderailconstructie en ongeveer een kwart van de prijs van de WICON (Schoon, 2003). Dit type geleideconstructie wordt minder vaak toegepast om vaste objecten af te schermen, vanwege de wat grotere werkende breedte van 2,5 tot 4 m. Er zijn echter fabrikanten die een type leveren met een werkende breedte van slechts 1,3 m (Highways Agency, 2012)², waarmee de cable barrier wellicht ook toegepast kan worden ter afscherming van bomen dicht langs 80km/uur-wegen.

Het CROW-Platform Vergevingsgezinde Weg en Omgeving denkt na over alternatieve afschermingsconstructies met een lagere kostprijs, met name voor de afscherming van bomenrijen, sloten of steile taluds langs oudere 80km/uur-wegen. Gezien het lage aandeel wegbermgevallen met vrachtauto's op dit wegtype, is het niet problematisch om een geleiderail met een normaal kerend vermogen (prestatieklasse N1) toe te passen. Als een geleiderail dicht tegen de enkelbaansweg staat, zal de inrijhoek naar verwachting kleiner zijn. Volgens de Europese norm NEN-EN 1317-2 kan bij een inrijhoek van 8 resp. 15 graden zelfs voor een laag kerend vermogen gekozen worden (prestatieklasse T1 resp. T2; NEN, 2006). Dit zou een goedkopere geleiderail opleveren, die tevens beter bij het wegbeeld van een 80km/uur-weg past. Onderzoek naar de inrijhoek op Nederlandse 80km/uur-wegen moet eerst aantonen of die inrijhoek inderdaad zo klein is.

Bedacht moet worden dat sommige maatregelen om de berm veiliger te maken wel gunstig zijn voor inzittenden van een personenauto's, maar juist ongunstig voor motorrijders en brom- en snorfietsers, zoals geleiderails en aluminium lichtmasten. Motorrijders hebben het meeste baat bij een obstakelvrije zone, maar mocht afscherming nodig zijn (bijvoorbeeld in bochten), dan zijn geleiderails met een onderplank gewenst (CROW, 2003).

Wat kan voertuigtechnologie betekenen voor bermongevallen?

Op 50km/uur-wegen, waar ook veel ernstige bermongevallen plaatsvinden, is het vanwege ruimtegebrek nog veel lastiger om veilige bermen te creëren dan op wegen buiten de bebouwde kom. De kans op ernstige ongevallen op wegen zonder vergevingsgezinde bermen, kan vooral worden beperkt door ervoor te zorgen dat bestuurders zich aan de snelheidslimiet houden, niet van de weg raken en de gordel dragen. Op voertuiggebied zijn diverse ontwikkelingen gaande die de bestuurder hierbij kunnen ondersteunen. Met name Elektronische Stabiliteitscontrole (ESC) blijkt effectief in het voorkomen van bermongevallen: 30% tot 62% minder dodelijke enkelvoudige ongevallen. ESC moet vanaf 2014 standaard in alle nieuwe personenauto's worden ingebouwd. Ook andere technische ontwikkelingen kunnen een belangrijke rol (gaan) spelen bij het voorkomen van ernstige bermongevallen. Te denken valt aan gordelverklidders, Intelligente Snelheidsassistentie (ISA) en Lane Departure Warning Systems. eCall, een systeem dat automatisch de meldkamer bericht over een ongeval, zal naar verwachting in 2015 voor alle nieuwe voertuigen verplicht gesteld worden. Juist bij enkelvoudige ongevallen zoals bermongevallen kan dit systeem een snellere hulpverlening tot stand brengen. Meer informatie over dit soort systemen is te vinden in de SWOV-factsheets [Gordelverklidders](#), [Intelligente Transportsystemen \(ITS\) en verkeersveiligheid](#), [Intelligente Snelheidsassistentie \(ISA\)](#) en [Elektronische Stabiliteitscontrole \(ESC\)](#).

² Bijvoorbeeld de 'Brifen 4 rope safety barrier' met prestatieklasse N2, werkingsbreedteklasse W4, steunpuntafstand 1,2 m, ASI-klasse A, en getest volgens EN1317.

Welke initiatieven zijn gericht op het veiliger maken van wegbermen?

Zowel in Nederland als in Europa zijn er verschillende initiatieven gericht op het vergevingsgezind maken van wegbermen. Voor het rijkswegennet zijn audits en inspecties vanaf 2011 verplicht (zie ook de SWOV-factsheet [Verkeersveiligheidsaudit en -inspectie](#)), ook voor autowegen en 80km/uur-wegen (Schepers, 2008).

Op Europees niveau heeft [EuroRAP](#) (European Road Assessment Programme) een Road Protection Score (RPS) ontwikkeld die de weg (inclusief de wegberm) een veiligheidsscore toekent (Lynam, 2012). In Nederland heeft de ANWB de rijkswegen volgens deze RPS gescoord in 2007 en de provinciale wegen in Gelderland en Overijssel in 2012. Begin 2013 volgen de wegen in de andere provincies. De SWOV helpt een aantal provincies om deze RPS-resultaten te vertalen naar concrete maatregelen.

Aangezien bermongevallen erg verspreid voorkomen, kunnen ze alleen worden voorkomen door proactief en wijd verspreid vergevingsgezinde bermen aan te leggen. De SWOV werkt daarom aan de ontwikkeling van ongevallenmodellen (Accident Prediction Models) voor 80km/uur-gebiedsontsluitingswegen (Schermers & Duivenvoorden, 2010), waarmee de juiste maatregelen kunnen worden gekozen en geprioriteerd.

Conclusies

In Nederland worden een derde van alle verkeersdoden en een zesde van alle ernstig verkeersgewonden geregistreerd bij een bermongeval. Bermongevallen lopen relatief ernstig af, met één dode per vijf ernstige ongevallen; dit is twee keer zo hoog als gemiddeld in Nederland. De meeste ernstige bermongevallen zijn geregistreerd op 80km/uur-wegen. Een derde van alle geregistreerde bermongevallen gebeurt in een bocht en, omgekeerd, een ongeval in een bocht is relatief vaak een bermongeval: twee derde van de dodelijke ongevallen en de helft van de ongevallen met ernstige verkeersgewonden.

Uit recent diepteonderzoek blijkt dat bij één op de tien bermongevallen de redresseerstrook en bij ongeveer eenzelfde aantal de semiverharding van de berm niet aan de richtlijnen voldeed. Dit zijn wegkenmerken die moeten voorkomen dat het voertuig van de weg raakt. De obstakelvrije zone, het wegkenmerk dat de ernst van de afloop van een bermongeval moet beperken, bleek in iets minder dan de helft van de bermongevallen niet voldoende breed te zijn. Uit het onderzoek bleek ook dat één op de zeven bermongevallen gebeurt in of kort na een bocht waarvan de boogstraal te krap is, de obstakelvrije zone te smal is, en de bebording en bebakening niet voldoet aan de richtlijnen. Mogelijke maatregelen die voorkomen dat men in de berm belandt, zijn een juist, voorspelbaar wegontwerp, het aanbrengen van geprofileerde kantmarkering, redresseerstroken en semiverharde bermen. Op voertuiggebied blijkt vooral Elektronische Stabiliteitscontrole (ESC) effectief. Een botsing met obstakels in de berm kan worden voorkomen door voldoende brede obstakelvrije zones. Als dat niet mogelijk is moeten de obstakels afgeschermd worden door een geleiderail, barriër of RIMOB. Onderzoek moet aantonen of een iets lichtere, en daarmee goedkopere, geleideconstructie toegepast kan worden voor het afschermen van bomen, sloten of steile taluds langs 80km/uur-wegen.

Zowel in Nederland als in Europa zijn er verschillende initiatieven gericht op het vergevingsgezind maken van wegbermen. Voor het rijkswegennet zijn audits en inspecties vanaf 2011 verplicht. De ANWB wil begin 2013 een veiligheidsscore toegekend hebben aan alle provinciale wegen en bermen. De SWOV werkt aan de ontwikkeling van ongevallenmodellen voor dit type wegen, die moeten helpen bij het prioriteren van maatregelen.

Publicaties en bronnen

CROW (2004). [Handboek veilige inrichting van bermen; Niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom](#). Publicatie 202. CROW Kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur, Ede.

Bergh, T., Carlsson, A. & Moberg, T. (2005). [2+1 Roads with cable barriers – A Swedish success story](#). In: Compendium of papers 3rd International Symposium on Highway Geometric Design, 29 June – 1 July, Chicago, Illinois. Paper GD05-0110.

Davidse, R.J. (red.) (2011). [Bermongevallen: karakteristieken, ongevalsscenario's en mogelijke interventies; Resultaten van een dieptestudie naar bermongevallen op 60-, 70-, 80- en 100km/uur-wegen](#). R-2011-24. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Davidse, R.J. Doumen, M.J.A. Duijvenvoorde, K. van & Louwerse, W.J.R. (2011). [Bermongevallen in Zeeland: karakteristieken en oplossingsrichtingen; Resultaten van een dieptestudie](#). R-2011-20. In opdracht van Provincie Zeeland, Afdeling Verkeer en Vervoer. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Dijkstra, A. (2010). [Welke aanknopingspunten bieden netwerkopbouw en wegategorisering om de verkeersveiligheid te vergroten? : eisen aan een duurzaam veilig wegennet](#). R-2010-3. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Drift, R. van der (1992). [Cost benefit of the Dutch RIMOB impact attenuator](#). In: Proceedings of the conference Road safety in Europe, Berlin, Germany, September 30 - October 2, 1992, VTI rapport 380A, Part 1, p. 253-264.

Dubbeldam, R. (red.) (2006). [NOA Nieuwe Ontwerprichtlijn Autosnelwegen](#). Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer AVV, Rotterdam.

Highways Agency (2012). [Accepted EN1317 compliant road restraint systems](#). Department for Transport. United Kingdom.

Heijer, T., Pol, W.H.M. van de, Sluis, J. van der & Wegman, F.C.M. (1994). [Beveiligingsconstructies in een duurzaam-veilig verkeerssysteem](#). R-94-60. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Louwerse, W.J.R., Davidse, R.J., Sluijs, L.C. van, Duivenvoorden, C.W.A.E. & Duijvenvoorde, K. van (2012). [Over berm, bochten en bomen: verkeerstechnische resultaten van diepteonderzoek naar bermongevallen](#). In: Nationaal Verkeerskundecongres NVC 2012, 31 oktober 2012, 's-Hertogenbosch. Bijdrage 134.

Lynam, D. (2012). [Development of risk models for the Road Assessment Programme](#). Client Project Report CPR 1293. Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, Berkshire.

NEN (2006). [Afscherpende constructies voor wegen - Deel 2: Prestatieklassen, botsproef-beoordelingscriteria en beproevingsmethoden voor vangrails en voertuiggeleiding](#). NEN-EN 1317-2.

Ogden, K.W. (1997). [The effects of paved shoulders on accidents on rural highways](#). In: Accident Analysis and Prevention, vol. 29, nr. 3, p. 353-362.

Overkamp, D. (2004). [Proef bermverharding Overijssel](#). Werkgroep Bermverharding, Eenheid Wegen en Kanalen, Provincie Overijssel, Zwolle.

Schepers, P. (2008). [Advies enkelvoudige ongevallen. Gemotoriseerde voertuigen](#). Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart DVS, Delft.

Schermers, G. & Duivenvoorden, C.W.A.E. (2010). [Een SWOV-database Wegkenmerken; Stand van zaken en verdere ontwikkeling](#). D-2010-7. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Schoon, C.C. & Bos, J.M.J. (1983). [Boomongevallen : een verkennend onderzoek naar de frequentie en ernst van botsingen tegen obstakels in relatie tot de breedte van de obstakelvrije zone](#). R-83-23 Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Schoon, C.C. (1999). [Criteria for roadside safety of motorways and express roads. A proposal for road authorities in the framework of the European research project SAFESTAR, Workpackage 1.2](#). D-99-2. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Schoon, C.C. (2003). [Op weg naar een 'Nationaal Programma Veilige Bermen'](#). R-2003-11. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Torbic, D.J., Hutton, J.M., Bokenkroger, C.D., Bauer, K.M., et al. (2009). [Guidance for the design and application of shoulder and centerline rumble strips](#). National Cooperative Highway Research Program NCHRP Report 641. Transportation Research Board TRB, Washington, D.C.

Wijnen, W. et al. (te verschijnen). [Effecten van verkeersveiligheidsmaatregelen](#). [concepttitel]. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam. [In voorbereiding]