

LET OP

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



SWOV-Factsheet

Verkeersonveiligheid van openbaar vervoer

Samenvatting

Het blijkt dat openbaar vervoer over het algemeen veiliger is voor de gebruikers ervan dan voor andere weggebruikers. Aangezien de overheid het gebruik van openbaar vervoer wil bevorderen, is meer aandacht voor de veiligheid van openbaarvervoermiddelen opportuun, zeker gezien de komst van relatief nieuwe vormen van openbaar vervoer zoals lightrail. Toch is er naar verhouding nog weinig bekend over de achtergronden van ongevallen met grote, afwijkende voertuigen zoals bussen en trams in het stedelijke verkeer. Op basis van het (beperkt) beschikbare onderzoek zijn al wel maatregelen aan te wijzen die de veiligheid van vooral andere weggebruikers kunnen vergroten; een groot deel daarvan is relatief eenvoudig te nemen. Om de veiligheid voor zowel gebruikers van openbaarvervoermiddelen als andere verkeersdeelnemers verder te vergroten, is nader onderzoek nodig.

Achtergrond en inhoud

Al decennia lang bevordert de Nederlandse overheid door beleid het gebruik van openbaar vervoer als alternatief voor autogebruik. Over het algemeen is openbaar vervoer veilig voor de gebruikers ervan, de inzittenden van bussen, trams en treinen. Het is minder bekend hoe veilig openbaar vervoer is voor andere verkeersdeelnemers. Deze factsheet richt zich vooral op deze laatste vraag. Tenzij anders vermeld, wordt gebruikgemaakt van cijfers over geregistreerde ongevallen en slachtoffers uit het BRON-bestand van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Hoe groot is het probleem?

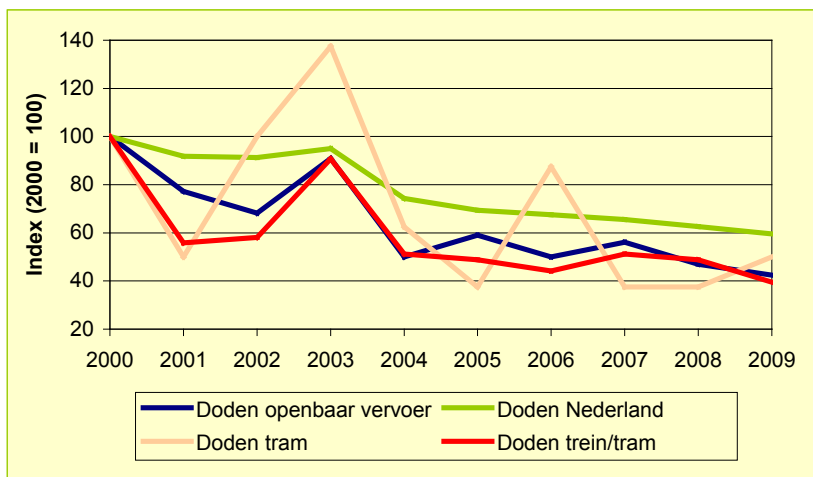
Het aantal slachtoffers onder gebruikers van het openbaar vervoer (bus, tram/lichtrail, metro, trein) is gering: gemiddeld per jaar 1 dode en 19 ziekenhuisgewonden in de afgelopen tien jaar (2000 - 2009). De onveiligheid van openbaarvervoermiddelen voor andere verkeersdeelnemers is veel groter: gemiddeld per jaar 41 doden en 138 ziekenhuisgewonden in dezelfde periode. Hiervan vallen 116 slachtoffers (waarvan 16 doden) bij botsingen met een bus en 63 (waarvan 25 doden) bij botsingen met een tram of trein.

Door het aantal afgelegde voertuigkilometers van personenauto's, bussen en trams te relateren aan het aantal ongevallen of slachtoffers, bereken je het ongevallen- resp. slachtofferrisico. Het blijkt dat er per afgelegde kilometer bij ongevallen met een bus 7 keer zoveel ongevallen zijn met ernstige afloop (doden en/of ziekenhuisgewonden) dan bij ongevallen met een personenauto, en bij ongevallen met een tram 12 keer zoveel. Voor dodelijke ongevallen zijn deze verhoudingen nog ongunstiger: bij ongevallen met een bus 15 keer zoveel en bij ongevallen met een tram 57 keer zoveel dodelijke ongevallen als bij ongevallen met een personenauto.

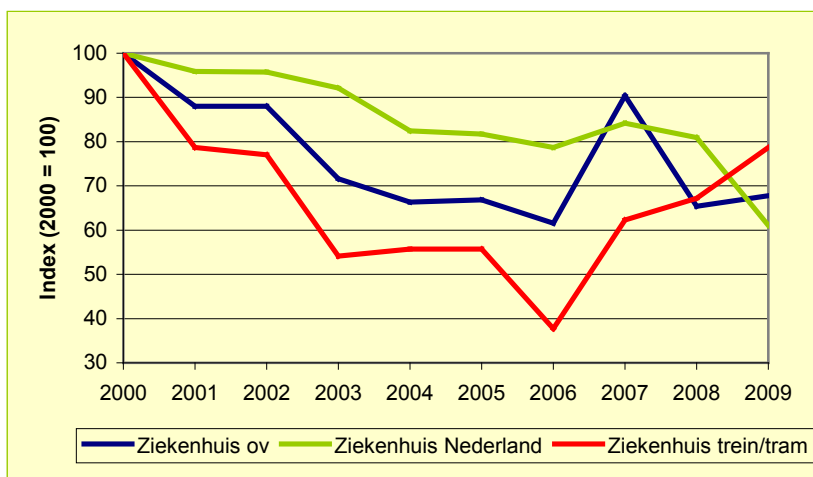
De trend in het aantal slachtoffers door ongevallen met openbaarvervoermiddelen (*Afbeelding 1*) loopt voor doden de afgelopen vijf jaar gelijk met de trend voor alle verkeersdoden in Nederland. Het niveau van de trend voor openbaarvervoermiddelen ligt echter iets lager dan dat voor alle verkeersdoden samen.

De trend voor ziekenhuisgewonden door ongevallen met openbaarvervoermiddelen (*Afbeelding 2*) gaat min of meer gelijk op met de trend voor ziekenhuisgewonden bij alle verkeersongevallen in Nederland. De trend voor doden bij ongevallen met trams lijkt grilliger door de kleine aantallen (gemiddeld zeven doden per jaar). De aantallen ziekenhuisgewonden door alleen trams zijn niet weergegeven, omdat dit gegeven in de huidige ongevallenregistratie niet betrouwbaar is. De trend voor ziekenhuisgewonden bij ongevallen met trein/tram gecombineerd kunnen we wel weergeven en daarin is een stijging zichtbaar na 2006.

Het aantal doden op overwegen schommelt al enkele jaren rond achttien doden per jaar (VenW, 2010a). Overigens blijven de gemiddeld tweehonderd zelfdodingen per jaar op het spoor hier buiten beschouwing. Deze doden vallen niet onder de verkeersdoden.



Afbeelding 1. Ontwikkeling van het jaarlijkse aantal doden bij alle verkeersongevallen in Nederland, bij ongevallen met openbaarvervoermiddelen (bus, tram/lichtrail en trein), bij ongevallen met trein/tram en bij ongevallen met trams (2000 = 100).



Afbeelding 2. Ontwikkeling van het jaarlijkse aantal ziekenhuisgewonden bij alle verkeersongevallen in Nederland, bij ongevallen met openbaarvervoermiddelen (bus, tram/lichtrail en trein) en bij ongevallen met trein/tram (2000 = 100)

Wat is de achtergrond van busongevallen en welke maatregelen verhogen de veiligheid?

De kennis over busongevallen is vooral gebaseerd op een onderzoek van Davidse et al. (2003). In deze studie zijn de meest voorkomende ongevalstypen geïdentificeerd:

- ongevallen op busbanen en busstroken;
- ongevallen waarbij de dode hoek een rol speelde;
- remmende bussen die een kop-staartongeval veroorzaakten;
- ongevallen zonder tegenpartij waarbij inzittenden letsel opliepen;
- ongevallen als gevolg van afleiding van de rijtaak van de buschauffeur.

Voor elk ongevalstype worden maatregelen voorgesteld om dergelijke ongevallen te voorkomen. Dit betreft maatregelen voor de buschauffeur, de bus zelf, en de weg. De belangrijkste maatregelen zijn:

- Defensief rijgedrag aanleren, zoals het aanpassen van de rijsnelheid aan de omstandigheden ter plaatse (in rijopleidingen en opfriscursussen);
- Spiegels met ruimer zichtveld (oorspiegels) aanbrengen;
- De uitvoering van het interieur van bussen controleren en indien nodig scherpe delen van stoelen en andere delen van het interieur voorzien van een zachte of verende laag;
- De plaats van busbanen in infrastructuur uniformeren;

- De regeling van het verkeer op busbanen en busstroken in overeenstemming brengen met de regeling van het verkeer op de naastgelegen rijstroken, zodat verkeer op busbanen zich zal gedragen volgens de verwachtingen van de medeweggebruikers. Het moet bijvoorbeeld duidelijk zijn of de bus wel of niet in dezelfde richting rijdt als het verkeer op de naastgelegen rijstrook;
- De uitvoering van voetgangersoversteekplaatsen op banen voor openbaar vervoer in overeenstemming brengen met de naastgelegen rijbanen. Vaak heeft het ov voorrang op een ov-baan, en is er geen geregelde oversteekplaats. Het verkeerslicht op de omliggende oversteekplaatsen geldt meestal alleen voor de rijbanen voor het autoverkeer. Voetgangers die eerst de rijbaan voor het autoverkeer oversteken en vervolgens de baan voor openbaar vervoer, gaan er echter vaak vanuit dat het groene licht ook geldt voor de ov-baan. De geregelde oversteekplaats zou ook moeten gelden voor de ov-baan om gevaarlijke situaties te voorkomen. Als dit de doorstroming van het ov teveel hindert, zou een waarschuwingssysteem de voetganger attent moeten maken op de afwijkende regeling voor de ov-baan.

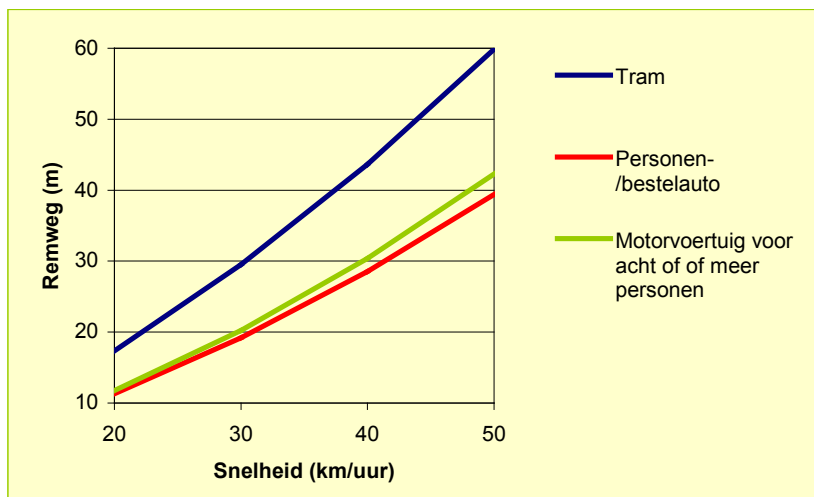
Wat is de achtergrond van tram- en lightrailongevallen en welke maatregelen verhogen de veiligheid?

In de jaren negentig nam het aantal tramongevallen toe, wat heeft geleid tot enkele studies die we hier kort bespreken. ARCADIS (1998) heeft de onveiligheid van sneltramkruisingen onderzocht door de vier bestaande interlokale (snel)tramlijnen (Amstelveen, Nieuwegein, Delft en Rotterdam-Ommoord/ Zevenkamp) met elkaar te vergelijken. Er zijn duidelijke verschillen in de mogelijke en feitelijk voorkomende conflicten op kruispunten tussen deze tramlijnen, in de ligging van de trambaan ten opzichte van de rijbaan, de aanwezigheid en vormgeving van waarschuwingslichten, de verkeerslichtenregeling en in de opstelruimte voor fietsers en voetgangers. De verschillen in ongevallenfrequentie tussen deze tramlijnen zijn te herleiden tot deze verschillen. ARCADIS (1998) beveelt daarom aan voor nieuwe situaties het homogeniteitsprincipe van Duurzaam Veilig te volgen: scheiden in ruimte of tijd. Voor bestaande situaties zijn tamelijk gedetailleerde aanbevelingen opgesteld voor verkeerslichtenregelingen, vormgeving en markering.

In de ongevallenstudie van de (toenmalige) RvTV (2000) bleek dat bij veel tramongevallen de weggebruikers geen voorrang verleenden aan de tram, terwijl dat wel geboden was. Niet-trambestuurders moeten namelijk altijd voorrang verlenen aan trambestuurders als voorrang niet geregeld is met borden. Deze afwijkende voorrangsregeling lijkt een negatief effect op de veiligheid te hebben. De RvTV (2000) beval aan om de wet- en regelgeving voor trams door te lichten, met de nadruk op de specifieke voorrangsregels voor trams.

De RvTV (2003) heeft verder de onveiligheid van trams op de (afgescheiden) vrije baan in het stedelijk gebied bestudeerd, op kruisingen met wegverkeer en met voetgangers. In veel gevallen zijn deze kruisingen niet met verkeerslichten geregeld en het kruisende verkeer dient de tram voorrang te verlenen. De tram passeert deze kruisingen meestal met een snelheid die gelijk is aan de snelheid op de voorliggende vrije baan. Als er kruisende verkeersdeelnemers opdoemen die de tram (al dan niet bewust) geen voorrang verlenen, dan is door de tamelijk lange remweg van de tram een botsing met dodelijke afloop bijna onvermijdelijk. De snelheid van de tram is hier van belang voor de ernst van de afloop. Het gaat dus niet, zoals Stoop (2008) beschrijft, om de snelheid als oorzaak van het ongeval. De beschreven situatie is duidelijk strijdig met het homogeniteitsprincipe van Duurzaam Veilig: ontmoetingen tussen voertuigen met grote verschillen in massa- en rijeigenschappen moeten worden vermeden of mogen alleen plaatsvinden bij geringe snelheidsverschillen.

Overigens bedraagt de remweg van een tram bij 30 km/uur ruim 25 m (RvTV, 2003). In Nederland gelden geen algemene voorschriften voor de remweg van dit voertuigtype. Duitsland heeft voorschriften (BMJ, 1987) waardoor de remweg bij 30 km/uur ten hoogste 30 m mag bedragen. Deze remafstand is beduidend langer dan die van een personenauto of bus, die bij 30 km/uur ongeveer 20 m nodig hebben om tot stilstand te komen (CROW, 1996: p. 193); zie ook *Afbeelding 3*. Om voor de tram een gelijke remweg te bereiken als voor een auto, zou de tram in relevante situaties (dus waar de tram mengt met wegverkeer) langzamer moeten rijden. Dit kan eventueel met technische middelen worden afgedwongen.



Afbeelding 3. Remweg van trams, personen-/bestelauto's, en motorvoertuigen voor acht of meer personen, gerelateerd aan de rijsnelheid.

In de genoemde rapporten wordt vastgesteld dat er relatief veel ongevallen plaatsvinden tussen wegverkeer (met name voetgangers en fietsers) en tramverkeer. De rapporten wijzen op een soort blinde vlek voor dit probleem in het verkeersveiligheidsbeleid. De grote absolute aantallen ongevallen zijn weliswaar niet hoog, maar er lijkt wel degelijk een veiligheidsprobleem te bestaan tussen trams en wegverkeer. Een toename van het zogeheten lightrailverkeer (trams die buiten het stedelijk gebied op een vrije baan rijden) kan dat probleem vergroten. Als tramachtige treinen en treinachtige trams mengen met wegverkeer, ontstaan naar verwachting extra problemen (het zijn immers grotere massa's, langere voertuigen en hogere snelheden). De bestuurders rijden gedeeltelijk in situaties met aparte baanvakken die geregeld zijn met seinen, en gedeeltelijk in situaties samen met wegverkeer en voetgangers. Daartussen schakelen vereist training. Ongelijkvloerse kruisingen zijn gewenst, maar vermoedelijk niet overal mogelijk of haalbaar (Hummel, 2002). In het algemeen zou een botsvriendelijk tramfront de ernst van de afloop van een ongeval al kunnen verminderen.

Bij de planning van het Leidse deel van de geplande RijnGouwelijn is nagegaan of tramlijnen voldoen aan de principes van Duurzaam Veilig. Er is systematisch nagegaan of wijze van inpassen van het tramtracé past bij de principes van Duurzaam Veilig (VIA, 2006).

Verder doet CROW (2007) aanbevelingen om de veiligheid te vergroten bij de inpassing van bestaande en nieuwe tramlijnen in stedelijk gebied. Ook hierbij is nadrukkelijk gerefereerd aan de principes van Duurzaam Veilig.

Wat is de achtergrond van ongevallen op overwegen en welke maatregelen verhogen de veiligheid?

Er is al tientallen jaren aandacht voor ongevallen op overwegen, zoals blijkt uit de publicatie van Van der Ham uit 1972. In de jaren negentig vielen er jaarlijks rond de veertig doden op overwegen. Inmiddels is dit aantal gedaald tot iets minder dan twintig, onder andere door overwegen te sluiten. In de kadernota's voor railveiligheid (VenW, 2004; 2010b) staan nog andere maatregelen die het aantal ongevallen op overwegen nog verder moeten terugdringen. Bijvoorbeeld: geen nieuwe gelijkvloerse overwegen aanleggen, geen uitbreiding van het aantal rijstroken op een overweg, en alleen veranderingen op het spoor of op de kruisende weg toestaan als, na studie, aanvullende veiligheidsmaatregelen zijn genomen. Voor bestaande overwegen voert men risicoanalyses uit en die leiden in de meeste gevallen tot het uitvoeren van genoemde maatregelen.

Welke rol kan de concessieverlener spelen?

De concessieverlener voor openbaar vervoer (provincies of regio's die een contract aangaan met een vervoersmaatschappij) is voor het behalen van de eigen doelstellingen voor verkeersveiligheid gebaat bij een vervoersmaatschappij die verkeersveiligheid ook hoog in het vaandel heeft. De concessieverleners kunnen daartoe kwaliteitseisen voor een veilig vervoer opnemen in hun concessievoorschriften.

Conclusies

In totaal vallen er op dit moment bij ongevallen met bus, tram, metro en trein bijna tweehonderd slachtoffers (doden of ziekenhuisgewonden) per jaar. Daarvan is 10% inzittende van het betrokken openbaarvervoermiddel en 90% een andere verkeersdeelnemer. De onveiligheid van openbaarvervoermiddelen is voor andere verkeersdeelnemers dus veel groter dan voor de passagiers ervan. Ongevallen met openbaarvervoermiddelen lopen ook vaak veel ernstiger af dan andere verkeersongevallen. Naar verhouding is er weinig kennis over de achtergronden van de betrokkenheid in het stedelijke verkeer van grote, afwijkende voertuigen, zoals bussen en trams, bij ongevallen.

Aanbevelingen

Toch kunnen op basis van de beperkte kennis diverse maatregelen worden geïdentificeerd die bijdragen aan de veiligheid van het openbaar vervoer, zowel aan het voorkomen van ongevallen als aan het verminderen van letsel. Voor het eerste, het voorkomen van ongevallen, verdient het aanbeveling buschauffeurs en trambestuurders voortdurend te trainen in het rijden samen met (kruisend) wegverkeer en voetgangers (zodat ze defensief rijgedrag gaan vertonen). Ook verdient het aanbeveling de regeling van oversteekvoorzieningen van bus- en trambanen meer in overeenstemming te brengen met de regeling op de naastgelegen rijbanen voor het overige verkeer. In het verlengde daarvan verdienen de afwijkende voorrangregels voor trams nader onderzoek. Verder zijn met name voor lightraillijnen ongelijkvloerse kruisingen gewenst, maar vermoedelijk is dit niet overal mogelijk of haalbaar.

Voor het tweede, het verminderen van de ernst van letsel van passagiers, kunnen scherpe delen in het interieur van bussen en trams beter worden afgeschermd. Voor andere verkeersdeelnemers zou een botsvriendelijk tramfront de ernst van de afloop van een ongeval kunnen verminderen. Om de tram een remweg te geven die vergelijkbaar is met personenauto's, zou de rijnsnelheid lager moeten zijn. Dit is met name van belang op kruispunten en in andere situaties waar de tram mengt met het wegverkeer en het kan met technische middelen worden afgedwongen. Op het gebied van regelgeving zijn dan algemene (niet lokaal vastgestelde) technische specificaties nodig voor de minimale remvertraging van trams.

Tot slot zouden de concessieverleners, dat wil zeggen de provincies of regio's die een contract aangaan met een vervoersmaatschappij, specifieke veiligheidseisen kunnen opnemen in hun concessievoorschriften.

Publicaties en bronnen

ARCADIS (1998). [Overweg met de sneltram; onderzoek naar de veiligheid van sneltramkruisingen](#). in opdracht van Ministerie van Verkeer en Waterstaat (directoraat-generaal Goederenvervoer en Rijksverkeersinspectie). ARCADIS Heidemij Advies, Arnhem.

BMJ (1987). [Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen \(Straßenbahn- Bau- und Betriebsordnung - BOStrab\)](#). Bundesministerium der Justiz, Berlin.

CROW (1996). [ASVV Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom](#). Publicatie 110. Stichting Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechiek CROW, Ede.

CROW (2007). [Leidraad inpassing tram in stedelijk gebied](#). Publicatie 249. CROW kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur, Ede.

Davidse, R.J., Mesken, J. & Schoon, C.C. (2003). [Ongevallen met bussen; Een verkennende studie aan de hand van Connexion-dossiers](#). D-2003-14. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Ham, J. van der (1972). [Ongevallen op overwegen](#). Nederlandse Spoorwegen, Utrecht.

Hummel, T. (2002). [De positie van de sneltram binnen een duurzaam-veilig verkeerssysteem; veiligheidstoets verlenging Amstelveenlijn](#). R-2002-9. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

RvTV (2000). [Veiligheidsrisico's van de Nederlandse stadstram](#). Raad voor de Transportveiligheid, 's-Gravenhage.

RvTV (2003). [De 'vrije' trambaan; veiligheidsstudie tramongevallen: botsveiligheid, infrastructuur en de bestuurlijke factoren](#). Raad voor de Transportveiligheid, 's-Gravenhage.

Stoop, J.A.A.M. (2008). [Onderzoek en interviews veiligheid stadstrams](#). Kindunos Veiligheidskundig Adviesbureau, Gorinchem.

VenW (2004). [Veiligheid op de rails; Tweede kadernota voor de veiligheid van het railvervoer in Nederland](#). Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Personenvervoer DGP, 's-Gravenhage.

VenW (2010a). [Trendanalyse 2009; Trends in de veiligheid van het spoorwegsysteem in Nederland](#). Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 's-Gravenhage.

VenW, (2010b). [Veilig vervoeren, veilig werken, veilig leven met spoor; Derde kadernota railveiligheid](#). Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 's-Gravenhage.

VIA (2006). [Toetsing verkeersveiligheid infrastructuur RijnGouwelijn; Deelrapport 2: wijze van toetsing](#). Rapportage in opdracht van projectorganisatie RijnGouwelijn. VIA Verkeersadvies, Vught.