



Dodehoekongevallen

BRIEFING

Het begrip dode hoek verwijst naar het gebied waar de bestuurder van een voertuig geen zicht op heeft. Zowel auto's als vrachtwagens hebben een dode hoek, maar het gezichtsveld is het meest beperkt bij vrachtwagens. Door de grote omvang en de hoogte van de cabines hebben vrachtwagenchauffeurs een slecht zicht rondom hun voertuig. Rondom het voertuig identificeren we doorgaans vier gebieden waarop de bestuurder geen zicht heeft. De grootte van dode hoekgebieden varieert naargelang het model en het ontwerp van elk voertuig.

De dode hoek veroorzaakt in België elk jaar een aantal ernstige en dodelijke ongevallen, waarvan kwetsbare weggebruikers (voetgangers en fietsers) de voornaamste slachtoffers zijn.

Er bestaan verschillende maatregelen die ertoe kunnen bijdragen om het aantal dodehoekongevallen te verminderen. Hiertoe behoren zowel infrastructurele maatregelen, nieuwe voertuigtechnologie als maatregelen om het gedrag van weggebruikers te veranderen.

INHOUD

- Wat zijn dodehoekongevallen?
- Wat is de prevalentie van dodehoekongevallen?
- Welke regelgeving is van toepassing?
- Welke maatregelen kunnen genomen worden?
- Verdere bronnen van informatie

Highlights

- In 2020 werden er in door de politie **23** dodehoekongevallen geregistreerd. Dat cijfer is een onderschatting van de dodehoekproblematiek, aangezien er in de ongevallendatabank slechts een beperkt aantal dodehoekongevallen kunnen worden geïdentificeerd.
- Door de toename van het aantal fietsers dreigt het aantal interacties tussen kwetsbare weggebruikers en vrachtwagens in de bebouwde kom in de toekomst toe te nemen, waardoor het dodehoekprobleem kan verergeren.
- Er kan op drie domeinen actie ondernomen worden: infrastructurele verbeteringen, aanpassingen aan het voertuig en sensibilisering van de weggebruikers.

Gelieve dit document als volgt te citeren:

Vias institute (2022) Briefing 'Dodehoekongevallen'. Brussel, België, Vias institute, www.vias.be/briefing

Redactie van dit document: Baptiste Willocq (contactadres: nathalie.moreau@vias.be)

Wat zijn dodehoekongevallen?



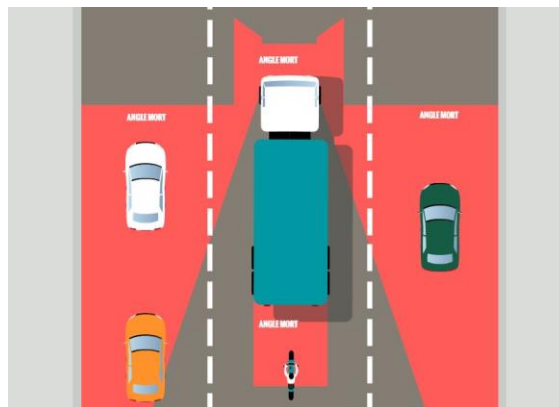
Context

Definitie

De dode hoek is het gebied rondom een voertuig waarop de bestuurder geen direct zicht heeft (alles wat de bestuurder rechtstreeks door de ramen ziet) of indirect zicht heeft (alles wat de bestuurder onrechtstreeks ziet met behulp van spiegels en/of camera's). Zowel auto's als vrachtwagens hebben een dode hoek, maar het gezichtsveld is het meest beperkt bij vrachtwagens. Door de grote omvang en de hoogte van de cabines hebben vrachtwagenchauffeurs een slecht zicht rondom hun voertuig. De voornaamste slachtoffers van dodehoekongevallen zijn kwetsbare weggebruikers, namelijk voetgangers en fietsers. Een dergelijk ongeval heeft vaak een dodelijke afloop door de onevenwichtige krachtsverhoudingen tussen vrachtwagens en kwetsbare weggebruikers.

De omvang en positie van dode hoeken variëren naargelang het type en de kenmerken van de vrachtwagen. Toch kunnen we duidelijk vier dode hoeken identificeren. Zoals weergegeven in Figuur 1, is er een dode hoek rechts en links van de vrachtwagen, evenals aan de voor- en achterzijde van de vrachtwagen (Riguelle, 2011).

Figuur 1: Illustratie van een dode hoek rechts, links, aan de voor- en achterzijde van de vrachtwagen.



Source : (Riguelle, 2011)

Waarom is dit een relevant thema?

De dodehoekproblematiek is al enkele decennia bekend, maar is om verschillende redenen nog steeds zeer actueel. Allereerst lijkt het een blijvend probleem ondanks de maatregelen die genomen zijn, zowel op het gebied van regelgeving en infrastructuur, als op vlak van bewustmaking van weggebruikers. Daarnaast dreigt door de toename van het aantal fietsers het aantal interacties tussen kwetsbare weggebruikers en vrachtwagens in de bebouwde kom in de toekomst toe te nemen. Ten slotte heeft deze problematiek een ‘tragische’ dimensie, want de meeste slachtoffers zijn kwetsbare weggebruikers en vrij vaak kinderen.

Klassiek verloop van een dodehoekongeval

Het vaststellen van het aantal dodehoekongevallen in België is niet eenvoudig. Het is onmogelijk om dit soort ongevallen expliciet te identificeren in de officiële ongevallendatabank (Statbel, Algemene Directie Statistiek - Statistics Belgium). Dit probleem werd in het verleden al in verschillende onderzoeken vermeld en sinds kort registreert de politie dodehoekongevallen dan ook als zodanig. Deze cijfers zijn echter nog niet beschikbaar. Desalniettemin is het mogelijk om een beperkte inschatting te maken van de zogenaamde klassieke dodehoekongevallen door specifieke criteria in de databank te selecteren (De Ceunynck et al., 2019). Het hoofdstuk *“Wat is de prevalentie van dodehoekongevallen?”* in dit rapport geeft de evolutie van de geregistreerde gevallen in België weer.

Het klassieke verloop van een dodehoekongeval is als volgt: een vrachtwagen en een kwetsbare weggebruiker (fietsers of voetganger) bevinden zich op dezelfde weg en verplaatsen zich in dezelfde richting. De kwetsbare weggebruiker bevindt zich rechts van de vrachtwagen en wil rechtdoor gaan terwijl de vrachtwagen tegen een lage snelheid rechts afslaat. De bestuurder, die de voetganger, fietser of bromfietser niet ziet, raakt de kwetsbare weggebruiker tijdens zijn manoeuvre en deze wordt door de wielen van de vrachtwagen overreden (De Ceunynck et al., 2019). Verschillende onderzoeken bevestigen dat dit scenario het vaakst voorkomt bij fietsers. Dat blijkt uit de ‘Blind Spot Accident Causation’-onderzoeken in Vlaanderen (Slootmans, Populer, Silverans, & Cloetens, 2012a), de analyse van SWOV in Nederland (Schoon, 2006) en een Duitse studie (Malczyk & Bende, 2017).

Hoewel deze klassieke dodehoekongevallen in de onderzochte gevallen de meerderheid vormen, mogen we de andere scenario’s, die net zo dodelijk kunnen zijn, niet onderschatten. Bovendien wordt in het meest recente onderzoek van Vias institute (waarin 29 dodehoekongevallen werden geanalyseerd die tussen 2010 en 2016 door de Antwerpse politie werden vastgesteld) benadrukt: *“De ‘klassieke’ dodehoekongevallen met een rechts afslaan van de vrachtwagen blijken in deze steekproef dus, enigszins verrassend, minder dan de helft van alle ernstige dodehoekongevallen uit te maken.”* (De Ceunynck et al., 2019).

Dode hoeken van auto's

Hoewel auto's minder hoog en lang zijn dan vrachtwagens, hebben ook deze bestuurders duidelijk geïdentificeerde dode hoeken. Deze bevinden zich op dezelfde plaatsen als bij vrachtwagens, namelijk aan de voor-, achter- en zijkant en achter de voorruitstijlen van het voertuig.

De dodehoekproblematiek bij auto's manifesteert zich vooral bij het wisselen van rijstrook op de autosnelweg, wanneer een bestuurder wil inhalen of invoegen. Voertuigen rijden er tegen een hoge snelheid en een aanrijding heeft vaak fatale gevolgen. Om dit op te lossen ontwikkelden autoconstructeurs een dodehoekdetectiesysteem (*Blind Spot monitoring*). Dit systeem detecteert de aanwezigheid van een auto in de dode hoek met een lichtindicator op de achteruitkijkspiegel (zie Figuur 2). In sommige gevallen wordt dit aangevuld met een geluidssysteem of een camera. Dit systeem is ook handig om te parkeren of achteruit te rijden uit een parkeerplaats.

Daarnaast is belangrijk om automobilisten te sensibiliseren om steeds het hoofd te draaien voordat ze links of rechts afslaan en voordat ze inhalen of een autosnelweg oprijden.

Figuur 2: Blind Spot monitoring.



Recent onderzoek

Typische kenmerken

Onderzoek toont aan dat de overgrote meerderheid van de dodehoekongevallen tussen een vrachtwagen en een kwetsbare weggebruiker in de bebouwde kom plaatsvindt op een weekdag, en niet in het weekend. Dit gebeurt meestal overdag tussen 7 uur en 17 uur, met een grotere piek van ongevallen tussen 13 uur en 14 uur. Bijna alle ongevallen vonden dus plaats bij daglicht.

Dodehoekongevallen vinden dus meestal plaats op weekdays en tijdens de kantooruren. Dat valt voornamelijk te verklaren door een piek van weggebruikers in het verkeer op deze tijdstippen, mede door het woon-werkverkeer. Bovendien gebeurden de meeste ongevallen bij droog weer (Kockum, Örtlund, Ekfjorden, & Wells, 2017) en op kruispunten waar fietsinfrastructuur, gewoonlijk een vrijliggend of verhoogd fietspad, aanwezig was (De Ceunynck et al., 2019).

Ernstig ongeval

De gevolgen van dodehoekongevallen in de bebouwde kom zijn bijzonder ernstig voor kwetsbare weggebruikers. Door de onevenredige krachtsverhoudingen tussen een vrachtwagen en een voetganger of fietser kent het ongeval voor hen vaak een dodelijke afloop. In een recent onderzoek van Vias institute wordt vastgesteld dat in bijna drie op de vijf gevallen het ongeval voor de kwetsbare weggebruiker dodelijk is. In de andere gevallen is de kwetsbare weggebruiker zwaargewond. Vrachtwagenchauffeurs blijven telkens ongedeerd (De Ceunynck et al., 2019).

Opvallend is dat 80 % van de voetgangers die betrokken zijn bij een dodehoekongeval 60 jaar of ouder is. De helft is 80 jaar of ouder. Onder de fietsslachtoffers zijn de jongsten (< 25 jaar) relatief sterker vertegenwoordigd (De Ceunynck et al., 2019).

Menselijke fout

Dodehoekongevallen worden niet enkel veroorzaakt door een gebrek aan zicht. Het blijkt namelijk dat bij meer dan de helft van de onderzochte ongevallen de kwetsbare weggebruiker goed (direct of indirect) zichtbaar was voor de vrachtwagenbestuurder op het ogenblik waarop deze zijn manoeuvre inzette (De Ceunynck et al., 2019). Het dodehoekprobleem gaat dus verder dan het niet opmerken van een kwetsbare weggebruiker. Het is een combinatie van factoren.

Uit een recent onderzoek blijkt dat de meerderheid van de ongevallen veroorzaakt wordt door menselijke fouten. Dodehoekongevallen vormen daarop geen uitzondering (Kockum et al., 2017). Bij vrachtwagenbestuurders kan het gaan om een observatieprobleem. Wanneer een bepaalde situatie zich voordoet hanteren ze namelijk een ongepaste kijktechniek, waardoor ze andere weggebruikers niet zien. Niet kijken op het juiste moment en op de juiste plaats, hangt ook samen met de complexiteit van de rijtaak van vrachtwagenchauffeurs. Tijdens een manoeuvre moet hij namelijk letten op verschillende wegfactoren.

Ongevallen kunnen ook gebeuren door een slechte beoordeling van het gevaar of door het verkeerd interpreteren van wat een bestuurder gaat doen. De oorzaak ligt dan vaak bij de kwetsbare weggebruiker. Deze beseft te laat dat de vrachtwagen hem niet kan zien of dat deze rechts zal afslaan. Dat is deels te wijten aan een gebrek aan aandacht en onwetendheid over de dodehoekproblematiek (Slootmans et al., 2012a).

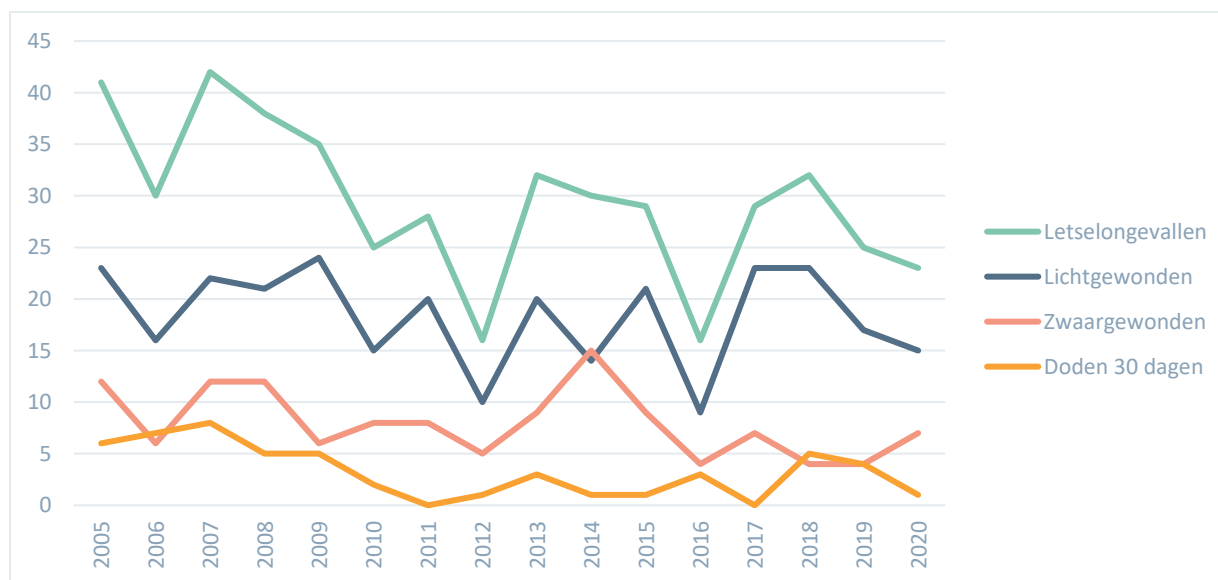
Andere factoren zoals de kenmerken van het voertuig of de infrastructuur kunnen het risico op dodehoekongevallen vergroten. Voorbeelden zijn verkeerd afgestelde spiegels of ongeschikte fietspaden.

Wat is de prevalentie van dodehoekongevallen?

Zoals eerder vermeld is het momenteel onmogelijk om het aantal dodehoekongevallen in België nauwkeurig vast te stellen. We kunnen wel een inschatting maken van het aantal zogenaamd klassieke dodehoekongevallen door de onderstaande criteria te selecteren (Statbel, Algemene Directie Statistiek - Statistics Belgium). Al zijn deze cijfers wel een onderschatting van de dodehoekproblematiek in het verkeer, aangezien ze enkel rekening houden met de volgende kenmerken:

- een vrachtwagen slaat rechts af
- beide weggebruikers (voetgangers/fietsers en vrachtwagens) rijden op dezelfde weg
- beide weggebruikers rijden in dezelfde richting

Figuur 3: Evolutie van het aantal dodehoekongevallen en -slachtoffers (2005-2019)



Bron: Statbel (Algemene Directie Statistiek - Statistics Belgium). Infografie: Vias institute.

Figuur 3 geeft de evolutie weer van het aantal ongevallen en slachtoffers in België. Sinds 2007 lijkt het aantal klassieke dodehoekongevallen te dalen tot 23 gevallen vorig jaar. Ook het aantal zwaargewonden daalt sinds 2014 (tot 3 gevallen in 2019) maar neemt in 2020 weer toe. Het recente aantal dodelijke ongevallen is vergelijkbaar gebleven met de jaren 2005-2009 (ongeveer 5 gevallen per jaar). Het aantal lichtgewonden daarentegen verandert sterk van jaar tot jaar.

Welke regelgeving is van toepassing?

In België zijn de wettelijke bepalingen voor de technische eisen waaraan motorvoertuigen moeten voldoen om dodehoekongevallen met een vrachtwagen te voorkomen opgenomen in artikel 43 van het KB van 15 maart 1968 van het verkeersreglement. Alle Belgische vrachtwagens moeten uitgerust zijn met een bepaald aantal spiegels (zie Figuur 4). Sinds 2003 is dat een breedtespiegel aan de rechterkant (klasse IV) en sinds 2007 ook een trottoirspiegel (klasse V) en een vooruitkijkspiegel (klasse VI). Die spiegels kunnen ook vervangen worden door een camerasysteem.

In het verleden waren maatregelen meer gericht op het vergroten van het indirect zicht door extra spiegels toe te voegen. Hoewel extra spiegels het gezichtsveld van de bestuurder kunnen verbreden, zijn er grenzen aan deze oplossing. Dit kan namelijk het omgekeerde effect hebben en bijkomende complexiteit creëren voor de bestuurder.

Figuur 4: Systemen voor de detectie van voetgangers en fietsers aan de voor- en zijkanten van vrachtwagens



Bron: Riguelle, 2011

Met nieuwe Europese wetgeving zou een grote stap voorwaarts gezet kunnen worden, meer in het bijzonder met de derde reeks maatregelen in het kader van *Europe on the move*. Dit project wil de mobiliteit in Europa moderniseren met specifieke doelstellingen: veiliger wegverkeer, minder vervuilende voertuigen en meer geavanceerde technologische oplossingen die het concurrentievermogen van de sector ondersteunen. Dit pakket maatregelen streeft naar nul doden en zwaargewonden op de Europese wegen tegen 2050. Door de ontwikkeling van verschillende innovatieve technologieën kan de dodehoekproblematiek van voertuigen deels opgelost worden.

De Europese Commissie stelt voor om nieuwe voertuigen uit te rusten met negentien geavanceerde veiligheidsvoorzieningen (zie Figuur 5). Enkele voorbeelden van systemen die kunnen gelinkt worden aan de dode hoek zijn detectie- en waarschuwingssystemen voor voetgangers en fietsers aan de voor- en zijkant van vrachtwagens en bussen, een noodremsysteem, een beter direct zicht op kwetsbare weggebruikers met behulp van een aangepaste zitpositie voor vrachtwagen- en buschauffeurs en een achteruitrijcamera of assistentie bij het aanhouden van de rijstrook.

Figuur 5: Uitrusting en veiligheidskenmerken van nieuwe automodellen.



Bron : Europese Commissie, 2019

Welke maatregelen kunnen genomen worden?

Drie actiedomeinen

Er zijn drie actiedomeinen om de dodehoekproblematiek gedeeltelijk op te lossen: de infrastructuur, voertuigen (en technologie) en het gedrag van weggebruikers. We reiken enkele ideeën en maatregelen aan die de dag van vandaag kunnen worden overwogen.

Infrastructuur

Verbreed zebrapad

Zebrapaden zijn risicozones voor dodehoekongevallen. Bij zebrapaden van een normale lengte steken voetgangers relatief dicht bij het stilstaande voertuig over, waardoor het risico groter wordt dat ze zich in de dode hoek aan de voorkant van het voertuig bevinden. Dat kan leiden tot gevaarlijke situaties. Zeker in schoolomgevingen, wanneer kinderen bijvoorbeeld aansluiten bij een groep die al aan het oversteken is. Verbrede zebrapaden zijn veiliger omdat het verkeer dan eerder stopt waardoor de bestuurder een beter overzicht heeft over het zebrapad.

Figuur 6: Verbrede zebrapaden.



Bron: De Ceunynck, Pelssers & Daniels, 2020

Vierkant groen

Het vierkant groen is een wijziging in de werking van verkeerslichten op kruispunten waardoor alle kwetsbare weggebruikers (fietsers, voetgangers) kunnen oversteken, ongeacht de richting waarin ze zich begeven. Met dit systeem wordt het gemotoriseerde verkeer in alle richtingen gelijktijdig onderbroken en hebben voetgangers en fietsers voorrang. Deze oplossing, die al in Nederland en in bepaalde Vlaamse steden wordt toegepast, zou klassieke dodehoekongevallen kunnen vermijden. De kans op ongevallen tussen kwetsbare weggebruikers en vrachtwagens wordt aanzienlijk verkleind, aangezien ze zich niet meer gelijktijdig op het kruispunt begeven. Deze oplossing lijkt alleen relevant voor kruispunten met een hoge concentratie aan voetgangers en fietsers.

Weginrichting

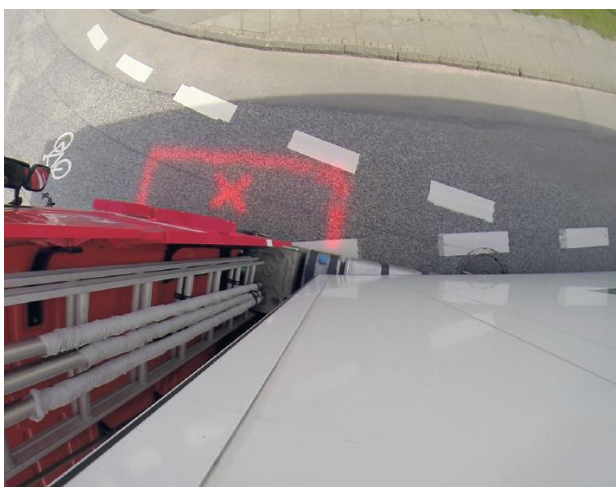
Ook infrastructuur kan het risico op dodehoekongevallen verkleinen. Intuïtief lijkt het duidelijk dat een weginrichting die de interactie tussen kwetsbare weggebruikers en andere weggebruikers vermindert de situatie voor alle weggebruikers verbetert. Zo wordt aanbevolen om het fietspad fysiek van de rijbaan te scheiden om dodehoekongevallen te voorkomen. Ook het opstelvak voor fietsers, waarin ze zich voor de voertuigen die voor een rood licht stilstaan kunnen opstellen, voorkomt dat ze naast een vrachtwagen staan.

Voertuigen

Dodehoekzones weergeven

Een Deens bedrijf ontwikkelde een nieuw concept om de dode hoeken rond de vrachtwagen beter aan te geven (zie Figuur 7). Deze innovatieve oplossing maakt het mogelijk om met behulp van rode lichten de gebieden waarop de bestuurder geen zicht heeft rechtstreeks op de grond weer te geven voor kwetsbare weggebruikers. Die lichten gaan automatisch aan wanneer de vrachtwagen een verandering van richting aangeeft en zijn duidelijk zichtbaar, zelfs in direct zonlicht. Het is een eenvoudig, intuïtief systeem dat voor weggebruikers gemakkelijk te begrijpen is. Fietsers in de buurt van de vrachtwagen beseffen zo dat ze zich in een dode hoek bevinden. Zo kunnen ongevallen vermeden worden.

Figuur 7: Projectie van gebieden die niet zichtbaar zijn voor de bestuurder op de grond met rode lichten.



Bron: The BlindSpot illuminator, z.d.

Detectie/waarschuwing kwetsbare weggebruikers

Europa treft maatregelen om het aantal ongevallen in de lidstaten te verminderen. Hierbij gaan ze uit van nieuwe technologieën die het aantal ongevallen, waarvan 90 % aan een menselijke fout te wijten is, kunnen verminderen. De technologieën die de veiligheid van voetgangers, fietsers en passagiers verhogen worden vanaf 2022 verplicht in voertuigen. Concreet wil Europa dodehoekproblemen vermijden door middel van een systeem voor de detectie van kwetsbare weggebruikers, waarschuwingssystemen aan de voor- en zijkant van vrachtwagens, het verbeteren van het directe zicht en het installeren van camera's. Deze maatregelen maken deel uit van een ruimer geheel binnen het derde maatregelenpakket van *Europe on the Move* (zie *Figuur 5*). Dat heeft als doel om tegen 2038 in het verkeer 25.000 levens te redden en 140.000 zwaargewonden te voorkomen.

Ontwerp en direct zicht van vrachtwagens

Loughborough University deed een onderzoek naar het directe en indirecte zicht van vrachtwagens in Engeland. De onderzoekers wilden het directe zicht van vrachtwagenchauffeurs verbeteren (Summerskill & Marshall, 2016). Daarvoor vergeleken ze de dode hoeken van de negentien bestverkochte vrachtwagens in het Verenigd Koninkrijk en stelden ze een ranglijst op van de vrachtwagens met het veiligste directe zicht.

Uit de resultaten blijkt dat de grootte van de dode hoeken bij de onderzochte vrachtwagens sterk varieert. Dat kan verklaard worden door het hoogteverschil van de cabines. Een beter direct zicht wordt geassocieerd met een lagere zithoogte van de chauffeur. Zo geniet de chauffeur niet alleen een beter zicht, maar zit hij ook op gelijkaardige hoogte met de andere weggebruikers. Bovendien is uit het specifieke onderzoek van de vrachtwagens gebleken dat de grootte en het ontwerp van de cabineramen van de chauffeur de dode hoek kunnen verkleinen. De onderzoekers raden daarom aan om vrachtwagens anders vorm te geven, om ze veiliger te maken. Intercommunale Net Brussel kocht recent al vrachtwagens aan met bovenstaande kenmerken.

Sticker

In Frankrijk is het volgens het ministerieel besluit van 5 januari 2021 verplicht een sticker te kleven op de zij- en achterkant van voertuigen van meer dan 3,5 ton, om de locatie van dode hoeken aan te geven. De impact van die maatregel werd nog niet geëvalueerd.


Gedrag van weggebruikers

Een laatste actiedomein is het gedrag van weggebruikers. Er zijn verschillende pistes om het gedrag van mensen, zowel kwetsbare weggebruikers als bestuurders, te veranderen. Dat kan via sensibilisering, verbeterde opleiding of sancties (Slootmans et al., 2012a).

Op vlak van sensibilisering komt het erop aan andere weggebruikers te informeren en bewust te maken van de gevaren van de dode hoek. Wanneer ze dicht bij een vrachtwagen zijn, moeten ze goed oogcontact maken met de bestuurder en er zeker van zijn dat hij hen gezien heeft, vooraleer ze hem voorbijsteken.

Bij vrachtwagenchauffeurs spelen spiegels een belangrijke rol. Die moeten correct geplaatst zijn en chauffeurs moeten de mogelijkheid hebben om bijvoorbeeld op een spiegelafstelplaats die afstelling te controleren, net zoals de netheid en de werking (De Ceunynck et al., 2019). Ook moeten zij voortdurend gesensibiliseerd worden over de dodehoekproblematiek en het risico voor kwetsbare weggebruikers, vooral bij manoeuvres zoals op een kruispunt rechts afslaan. Bovendien moet dat gepaard gaan met een opleiding over het gebruik van spiegels, die zelf een dode hoek kunnen creëren of die de perceptie van de afstand tussen de vrachtwagen en een voorwerp of een andere weggebruiker kunnen verstoren (Slootmans, Populer, Silverans, & Cloetens, 2012b).

Vrachtwagenchauffeurs moeten ook de gebieden waar ze geen direct en indirect zicht hebben rondom hun voertuig perfect kennen. Die gebieden verschillen bij ieder vrachtwagenmodel. Verder is het cruciaal om chauffeurs beter op te leiden over gepaste kijktechnieken. Zoals eerder vermeld in dit rapport, waren bij de meeste ongevallen de kwetsbare weggebruikers wel degelijk direct of indirect zichtbaar. Als er camera- of andere rijhulpsystemen worden ingevoerd, moet er ook een opleidingsperiode voorzien worden waarbij chauffeurs die instrumenten correct leren gebruiken.



Verdere bronnen van informatie

Deze rapporten van Vias institute gaan specifiek over dodehoekongevallen. Het BLAC-onderzoek, dat de oorzaken daarvan bestudeert, is tot op heden het meest volledige onderzoek in België. In het tweede wordt een stand van zaken opgemaakt van de technische middelen die kunnen voorkomen dat dodehoekongevallen met vrachtwagens plaatsvinden.

- Sloomans, F., Populer, M., Silverans P. & Cloetens, J. (2012). Blind Spot Accident Causation (BLAC). Multidisciplinair diepteonderzoek naar ongevallen met vrachtwagens en zwakke weggebruikers in Oost- en West-Vlaanderen. Brussel, België: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid – Kenniscentrum Verkeersveiligheid
- Akkermans, L. (2009). Technische hulpmiddelen ter voorkoming van dodehoekongevallen bij vrachtwagens Literatuurstudie. Brussel, België: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid – Kenniscentrum Verkeersveiligheid

Deze twee recente rapporten van Vias institute bevatten een uitgebreide analyse van ongevallen met vrachtwagens, waaronder dodehoekongevallen.

- De Ceunynck, T.; Sloomans, F.; Temmerman, P. & Daniels, S. (2019). Diepte analyse van ongevallen met vrachtwagens - Analyse van kopstaartaanrijdingen, dodehoekongevallen en ongevallen waarbij de vrachtwagenbestuurder geen gordel droeg, Brussel, België: Vias institute – Kenniscentrum Verkeersveiligheid
- Temmerman P., Sloomans F., Lequeux Q., (2016) Ongevallen met vrachtwagens – Fase 1 – Omvang van het probleem, literatuurstudie, analyse van ongevallengegevens en enquête. Brussel, België: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid – Kenniscentrum Verkeersveiligheid

Dit Engelse onderzoek heeft betrekking op het ontwerp van de meest verkochte vrachtwagens in Engeland, meer bepaald het directe zicht en de dode hoeken ervan.

- Summerskill S., Marshall R. (2016). Understanding direct and indirect driver vision from heavy goods vehicles. Prepared on behalf of Transport for London. Loughborough Design School, Loughborough University.



Referentielijst

- De Ceunynck, T., Pelssers, B., & Daniels, S. (2020). *Gevleugelde oversteekplaatsen op 2x2 wegen – Evaluatiestudie aan de hand van gedrags- en conflictobservatie*. [https://www.vias.be/publications/Gevleugelde zebbrapaden/Gevleugelde zebbrapaden 2x2.pdf](https://www.vias.be/publications/Gevleugelde%20zebrapaden/Gevleugelde%20zebrapaden%202x2.pdf)
- De Ceunynck, T., Sloomans, F., Temmerman, P., & Daniels, S. (2019). *Diepte analyse van ongevallen met vrachtwagens - Analyse van kopstaartaanrijdingen, dodehoekongevallen en ongevallen waarbij de vrachtwagenbestuurder geen gordel droeg*. [https://www.vias.be/publications/Ongevallen met vrachtwagens – Fase 2/Ongevallen_met_vrachtwagens_-_Fase_2.pdf](https://www.vias.be/publications/Ongevallen%20met%20vrachtwagens%20-%20Fase%202/Ongevallen_met_vrachtwagens_-_Fase_2.pdf)
- Europese Commissie. (2019). New safety features in your car. Geraadpleegd op 24/01/2022 op <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/34588>
- Kockum, S., Örtlund, R., Ekfjorden, A., & Wells, P. (2017). Volvo Trucks Safety Report 2017. In *Volvo Trucks Accident Research Team*. <https://www.volvogroup.com/content/dam/volvo-group/markets/master/about-us/traffic-safety/Safety-report-2017.pdf>
- Malczyk, A., & Bende, J. (2017). Crashes between heavy vehicles and bicyclists: Characteristics, injury patterns and potentials for driver assistance systems. *Conference Proceedings International Research Council on the Biomechanics of Injury, IRCOBI*, 121–132.
- Riguelle, F. (2011). *Studie aangaande de efficiëntie van de anti-dodehoeksystemen - Studie van het BIVV in opdracht van de Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer*. [https://www.vias.be/publications/Studie aangaande de efficiëntie van de anti-dodehoeksystemen/Studie aangaande de efficiëntie van de anti-dodehoeksystemen.pdf](https://www.vias.be/publications/Studie%20aangaande%20de%20efficiëntie%20van%20de%20anti-dodehoeksystemen/Studie%20aangaande%20de%20efficiëntie%20van%20de%20anti-dodehoeksystemen.pdf)
- The BlindSpot illuminator. (z.d.). Geraadpleegd op 24/01/2022 op <http://blindspotilluminator.com/>
- Schoon, C. C. (2006). *Problematiek rechts afslaan vrachtauto's - Een analyse gebaseerd op de ongevallen van 2003 en de nieuwe Europese richtlijnen met ingang van 2007*. <https://www.swov.nl/sites/default/files/publicaties/rapport/r-2006-02.pdf>
- Sloomans, F., Populer, M., Silverans, P., & Cloetens, J. (2012a). *Blind Spot Accident Cauasation (BLAC) - Etude multidisciplinaire approfondie sur les accidents entre poids lourds et usagers faibles en Flandre-Orientale et en Flandre-Occidentale - Résumé*. [https://www.vias.be/publications/Blind Spot Accident Cauasation \(BLAC\)/Blind Spot Accident Cauasation \(BLAC\) - Etude multidisciplinaire approfondie sur les accidents entre poids lourds et usagers faibles.pdf](https://www.vias.be/publications/Blind%20Spot%20Accident%20Cauasation%20(BLAC)/Blind%20Spot%20Accident%20Cauasation%20(BLAC)%20-%20Etude%20multidisciplinaire%20approfondie%20sur%20les%20accidents%20entre%20poids%20lourds%20et%20usagers%20faibles.pdf)
- Sloomans, F., Populer, M., Silverans, P., & Cloetens, J. (2012b). *Blind Spot Accident Causation (BLAC) – Multidisciplinair diepteonderzoek naar ongevallen met vrachtwagens en zwakke weggebruikers in Oost- en West-Vlaanderen*. [https://www.vias.be/publications/Blind Spot Accident Cauasation \(BLAC\)/Blind Spot Accident Cauasation \(BLAC\) - Multidisciplinair diepteonderzoek naar ongevallen met vrachtwagens en zwakke weggebruikers.pdf](https://www.vias.be/publications/Blind%20Spot%20Accident%20Cauasation%20(BLAC)/Blind%20Spot%20Accident%20Cauasation%20(BLAC)%20-%20Multidisciplinair%20diepteonderzoek%20naar%20ongevallen%20met%20vrachtwagens%20en%20zwakke%20weggebruikers.pdf)
- Summerskill, S., & Marshall, R. (2016). *Eliminating truck blind spots – a matter of (direct) vision*. https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/2016_07_Trucks_direct_vision_briefing_FINAL_0.pdf