

Dia 1



De teksten onder de getoonde dia's zijn bedoeld als achtergrondinformatie. Tijdens de trendbrekerssessies die in oktober 2023 worden gehouden wordt mondeling een beknopte toelichting op basis hiervan gegeven.

In de achtergrondinformatie onder de dia's wordt regelmatig verwezen naar m.n. SWOV-factsheets. Deze bevatten een overzicht van allerlei relevante studies. Deze studies staan omwille van de leesbaarheid niet apart benoemd.

Inhoud van deze diapresentatie

1. Algemene introductie
 1. Ontwikkeling verkeersveiligheid en uitgangspunten voor effectief verkeersveiligheidsbeleid
 2. Wat zijn de grootste verkeersveiligheidsproblemen?
 3. Praatplaat aanknopingspunten voor effectieve maatregelen
2. Ontwerpsessiemodules
 - a. Veilige infrastructuur: binnen de bebouwde kom
 - b. Veilige infrastructuur: buiten de bebouwde kom
 - c. Veilige voertuigen
 - d. Educatie en voorlichting
 - e. Risicogroepen en verkeershandhaving
 - f. Innovatie
3. Afsluiting

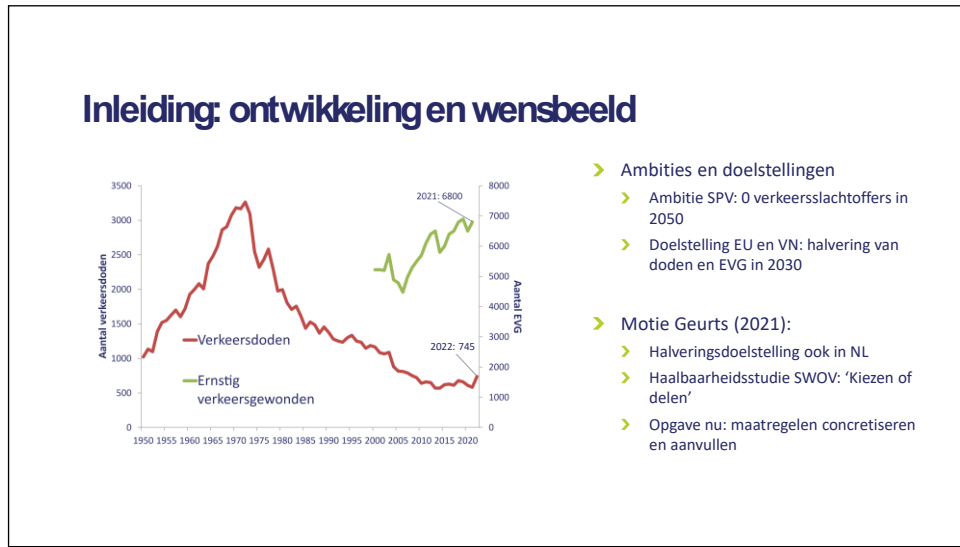
Deze dia geeft de inhoud van de diapresentatie weer:

Het betreft eerst een algemene introductie, waarna - afhankelijk van het onderwerp van de ontwerpessie - specifieke modules volgen.

Deze dia geleidt direct naar de betreffende module door op het betreffende linkje te klikken.

Dia 3





Er zijn verschillende redenen waarom het nodig is om onverminderd, zo niet meer te doen aan verkeersveiligheid:

- * De ontwikkeling in aantallen verkeersslachtoffers (zie bijvoorbeeld [Wegwijzer: verkeersveiligheidscijfers \(swov.nl\)](https://www.swov.nl/wegwijzer-verkeersveiligheidscijfers));
- * Het aantal doden daalt al jaren niet meer en vertoonde in 2022 zelfs een stijging;
- * Het aantal ernstig verkeersgewonden stijgt al langere tijd;
- * Het ethische uitgangspunt dat we naar zo min mogelijk slachtoffers zouden willen streven (zie bijvoorbeeld de 0-ambitie in het Strategisch Plan Verkeersveiligheid; Ministerie van IenW et al., 2018, maar ook Vision Zero zoals dat door steeds meer landen en internationale instanties omarmd wordt, zie bijvoorbeeld Björnberg et al., 2022).
- * De combinatie van voorgaande punten waarbij de actuele ontwikkeling wordt afgezet tegen een wensbeeld (bijvoorbeeld een tussentijdse doelstelling). Dit levert een opgave op. Internationaal is ervoor gekozen om in 2030 het aantal doden en ernstig verkeersgewonden te halveren t.o.v. de 10 jaar daarvoor (Council of the European Union, 2017; United Nations, 2020). Dit geeft voor landen een bepaalde opgave.

Naar aanleiding van deze internationale halveringsdoelstelling voor 2030, heeft het Tweede Kamerlid Geurts in 2021 een motie ingediend met het verzoek om deze doelstelling in Nederland over te nemen en de TK te informeren over de uitwerking en vormgeving daarvan. Om uitwerking te geven aan deze motie heeft het Ministerie van IenW vervolgens aan SWOV gevraagd om te onderzoeken of een halvering van het aantal verkeersslachtoffers in 2030 bereikt zou kunnen worden. Hierbij heeft SWOV:

- * De verwachte ontwikkeling van het aantal slachtoffers zonder extra maatregelen - dus met de lopende ontwikkelingen die verkeersveiligheid beïnvloeden - in beeld gebracht (basisprognose)
 - * Het effect van extra maatregelen doorgerekend. Deze maatregelen waren afkomstig van een verkenning met maatschappelijke organisaties, SWOV en IenW zelf.
- Dit onderzoek is terug te lezen in het rapport 'Kiezen of delen' (de Craen et al., 2022).

Alhoewel de uitkomsten laten zien dat een halvering van het aantal verkeersslachtoffers niet haalbaar lijkt, zitten er wel maatregelen bij waarmee een (aanzienlijke) reductie in slachtoffers gerealiseerd kan worden. Omdat in het SWOV-rapport alleen maatregelen op hoofdlijnen zijn benoemd, is het belangrijk om deze verder uit te werken. Daarnaast wil het ministerie ook ruimte laten voor nieuwe ideeën (innovatie). Dit alles biedt de aanleiding voor de ontwerpessies waarvoor deze dia's introductiemateriaal bevatten.

Literatuur:

- * Björnberg, K.E., Belin, M.A, Hansson, S.O. & Tingvall, C. (Eds; 2022). The Vision Zero Handbook. Theory, Technology and Management for a Zero Casualty Policy. Sweden
- * Council of the European Union (2017). Council conclusions on road safety: endorsing the Valletta Declaration of March 2017. Outcome of Proceedings from the General Secretariat of the Council. 9994/17 / TRANS 252 / 8666/1/17 REV 1 TRANS 158. Council of the European Union, Brussels.
- * Craen, S. de, Bijleveld, F.D., Bos, N.M., Broek, B. van den, et al. (2022). Kiezen of delen. Welke maatregelen kunnen zorgen voor halvering verkeersslachtoffers in 2030? R-2022-8. SWOV, Den Haag.
- * Ministerie van IenW e.a. (2018). *Veilig van deur tot deur. Het Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030: Een gezamenlijke visie op de aanpak verkeersveiligheidsbeleid*. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Den Haag
- * Tweede Kamer (2021). *Motie van het lid Geurts over een halvering van het aantal verkeersslachtoffers in 2030*. Maatregelen verkeersveiligheid 29 398, nr. 946. Tweede Kamer der Staten-Generaal. Geraadpleegd 17-02-2023 op <https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/moties/detail?id=2021Z13389&did=2021D28533>
- * United Nations (2020). *Improving global road safety*. A/74/L.86. United Nations, New York

Inleiding: effectieve maatregelen

- Effect maatregelen afhankelijk van o.a.:
 - Oorzaak: hoe goed spelen ze in op een daadwerkelijk probleem? ←
 - Groeps grootte: wat is de grootte van de doelgroep waarop ze inwerken? ←
 - Effectgrootte: hoeveel effect hebben ze daadwerkelijk?
 - Penetratiegraad: hoe grootschalig worden de maatregelen ingezet?
 - Startsnellheid: hoe snel kunnen de maatregelen worden ingezet?
 - Effectduur: hoe lang hebben de maatregelen effect?

- Niet alleen ongevallen voorkomen, maar ook letsels beperken

Of maatregelen effectief zijn hangt af van allerlei zaken af, kortweg samengevat als: effectiviteit, doelgroep en penetratiegraad van de maatregel (zie bijvoorbeeld Weijermars et al., 2018). We zetten hier eerst een aantal algemene uitgangspunten op een rij. Deze dienen vooral ter inspiratie bij de verdere ideevorming waarbij immers het uitgangspunt is dat we op een pakket effectieve maatregelen zouden willen uitkomen of maatregelen waarvan op z'n minst het idee bestaat dat ze effectief zouden kunnen zijn. Op een aantal van de hier genoemde zaken gaan we vervolgens nog wat verder in, ook weer ter inspiratie.

- * Ten eerste is het van belang om te weten wat de *oorzaak* van een probleem is. Alleen als de maatregel effect heeft op die oorzaak kan deze effectief zijn. Wat belangrijke oorzaken van ernstige verkeersongevallen zijn in Nederland bespreken we hierna.
- * Als we veel effect willen hebben op het aantal slachtoffers, is het doorgaans handiger om maatregelen te treffen die op een *grote groep* slachtoffers effect hebben (bijvoorbeeld fietsers) dan op een kleine groep; immers, op een kleine groep zullen de maatregelen nooit meer effect hebben dan dat die groep groot is (bijvoorbeeld landbouwverkeer).
- * Daarnaast is het natuurlijk ook van belang dat de maatregel zelf behoorlijk *effectief* is, m.a.w. een flink deel van de ongevallen of letsels in de betreffende groep kan helpen voorkomen. Dit hangt - naast dat de maatregel aansluit op de oorzaak - ook samen met de penetratiegraad (volgend punt).
- * Een maatregel die door het hele land wordt ingevoerd of op veel doelgroepen van toepassing is of effect heeft, zal meer effect hebben dan een maatregel die bijvoorbeeld alleen in één gemeente of voor één doelgroep wordt toegepast. Dit noemen we de *penetratiegraad*. Bij voertuigmaatregelen gaat het dan bijvoorbeeld over de vervangingsnelheid van oude voertuigen door nieuwe met nieuwe technologie.

- * Hoe eerder maatregelen worden ingevoerd, hoe sneller ze slachtoffers kunnen besparen. Sommige maatregelen vergen nu echter eerst gedegen voorbereiding om ze in de toekomst in te kunnen zetten (m.n. in de technologie); als we nu daar niet aan beginnen, kunnen we ze straks nog niet inzetten. Het gaat hierbij dus vooral ook om het ontwikkelen van de juiste randvoorwaarden voor (toekomstige) maatregelen.
- * Met alleen het invoeren van een maatregel zijn we er nog niet. Om effect te blijven hebben, is het voor sommige maatregelen noodzakelijk dat de inzet telkens herhaald wordt (b.v. handhaving), andere maatregelen vergen wellicht meer doorlooptijd om over het hele land uit te rollen maar blijven dan geruime tijd effectief (b.v. infrastructuur). Deze zaken hebben ook invloed op de kosten van maatregelen en de verhouding tot de baten.

Maatregelen die effectief slachtoffers besparen kunnen gericht zijn op het daadwerkelijk voorkomen van ongevallen; ze kunnen echter ook gericht zijn op het voorkomen van letsel.

Literatuur

- * Weijermars, W.A.M., Schagen, I.N.L.G. van, Aarts, L.T., Petegem, J.W.H. van, et al. (2018b). Hoe verkeersveilig kan Nederland zijn in 2030?; Mogelijkheden voor reductie in aantallen verkeersslachtoffers. R-2018-17B. SWOV, Den Haag

MAATREGELEN GERICHT OP VERKEERSGEDRAG				
		Effect	Potentieel bereik	Kosten
		Keuzegedrag	Automatisch gedrag	
"ENGINEERING"	INFRASTRUCTUUR	<ul style="list-style-type: none"> ✓ kan keuzes dicteren, veilig gedrag afwringen, aantrekkelijker / makkelijker maken 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ kan gewenst (snelheids-) gedrag als vanzelf uitlokken (voorbeeld: rotonde) 	<ul style="list-style-type: none"> • vraagt vaak grote investering • liggen bij gebruiker in plaats van overheid
	VOERTUIG	<ul style="list-style-type: none"> ✓ kan keuzes dicteren, veilig gedrag afwringen, aantrekkelijker / makkelijker maken (cruisecontrol, snelheidsassistentie) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ kan zorgen dat regelgeving geen inspanning of keuze vereist (automatische fietsverlichting) 	
"EDUCATION"	EDUCATIE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ vaardigheden trainen (maar pas op voor overschatting!) ✓ kan gedragsintentie beïnvloeden (let op: gedragsintentie ≠ gedragsverandering!) ✗ kan veilig gedrag niet afwringen 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ kan gedragsdeterminanten (zoals attitude, sociale norm) beïnvloeden ✗ kan niet voorkomen dat mensen fouten maken, zelfs als ze zich volgens de regels willen gedragen 	<ul style="list-style-type: none"> • individuele programma's/campagnes vaak relatief goedkoop, maar herhaling vereist
	VOORLICHTING			
"ENFORCEMENT"	WETGEVING	<ul style="list-style-type: none"> ✓ normatief (wetgeving) of afschrikwekkend (handhaving) effect ✗ kan veilig gedrag niet afwringen 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ invloed op overtredingen is afhankelijk van (subjectieve) pakkans ✗ kan niet voorkomen dat mensen fouten maken, zelfs als ze zich volgens de regels willen gedragen 	<ul style="list-style-type: none"> • afhankelijk van handhaving-inspanning (meer inspanning, hogere kosten) en type handhaving (staandhoudingen zijn duurder dan cameratoezicht)
	HANDHAVING			

Laten we een voorbeeld nemen van een oorzaak: onveilig verkeersgedrag.

In de verkeersveiligheidswereld is de overtuiging groot dat problemen (en oplossingen) vooral in 'gedrag' zitten, ongeacht het onderwerp dat we ter hand nemen. Allerlei studies (zie b.v. Treat et al., 1977; NHTSA, 2015; Salmon, Regan & Johnston, 2005; Davidse, 2011; Davidse & Van Duijvenvoorde, 2012; Davidse et al., 2014) hebben inderdaad aangetoond dat in een heel groot deel van de gevallen menselijk gedrag een belangrijke rol speelde in het ontstaan of afloop van het ongeval.

Los van het feit dat menselijk falen lang niet altijd te voorkomen of te mitigeren is (bijvoorbeeld in het geval van functiebeperkingen) en menselijk handelen soms juist ook ongevallen kan voorkómen, liggen de beïnvloedingsmogelijkheden die er wel zijn op allerlei terreinen.

Deze dia toont een beknopt overzicht van wat bekend is over wat wel en niet of minder goed werkt in het beïnvloeden van gevaarlijk gedrag. Niet alleen is gedrag te beïnvloeden door de laatste 2 van de 3 E's: education en enforcement (de mens aanpassen aan wat het systeem van hem vraagt), ook engineering (ontwerp van infrastructuur, voertuigen, regelgeving en technologie) kan een belangrijke rol hierin spelen (het systeem aanpassen aan wat mensen wel en niet goed kunnen). Na de aard van het probleemgedrag geanalyseerd te hebben, biedt dit overzicht aanknopingspunten voor wat in de betreffende maatregelcategorie werkt en wat niet werkt (zie bijvoorbeeld SWOV, 2023).

Literatuur:

- * Davidse, R.J. (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. SWOV, Leidschendam

- * Davidse, R.J. & Duijvenvoorde, K. van (2012). Bestelauto-ongevallen: karakteristieken, ongevalsscenario's en mogelijke interventies. Resultaten van een dieptestudie naar ongevallen met bestelauto's binnen de bebouwde kom. R-2012-18. SWOV, Leidschendam
- * Davidse, R.J., Duijvenvoorde, K. van, Boele, M., Doumen, M., et al. (2014). Letselgevallen van fietsende 50-plussers. Hoe ontstaan ze en wat kunnen we eraan doen? R-2014-3. SWOV, Den Haag
- * NHTSA (2015). Critical reasons for crashes investigated in the national motor vehicle crash causation survey; Traffic safety facts, crash stats. DOT HS 812 115. NHTSA's National Center for Statistics and Analysis, Washington D.C.
- * Salmon, P.M., Regan, M.A. & Johnston, I. (2005). Human error and road transport; phase one - literature review. Report no. 256. Monash University, Accident Research Centre, Clayton, Victoria.
- * SWOV (2023). *Voorlichting*. SWOV-factsheet, juni 2023. SWOV, Den Haag
- * Treat, J.R., Tumbas, N.S., McDonald, S.T., Shinar, D., et al. (1977). Tri-level study of the causes of traffic accidents. Indiana University Final Report to the U.S. D.O.T. Report No. DOT-HS-034-3-535- 77-TAC. Institute for Research in Public Safety, Indiana University, Bloomington, Indiana

Wat zijn de grootste verkeersveiligheidsproblemen?

<p>Ca. 6 op 10 EVG: fietser zonder betrokkenheid van motorvoertuig</p>	<p>Ca. 1 op 5 doden: auto-inzittende na enkelvoudig ongeval</p>	<p>Ca. 1 op 8 doden: fietser na botsing met auto</p>	<p>Ca. 1 op 10 doden: Auto-inzittende na botsing met andere auto</p>	<p>Ca. 1 op 20 doden: voetganger na botsing met auto</p>
				

Zoals we in vorige dia zagen, zijn maatregelen vooral effectief als ze o.a. effect hebben op relatief grote groepen slachtoffers en daarbij goed aansluiten bij de oorzaken van ongevallen binnen die groepen. Dat is ook een belangrijke reden waarom bepaalde maatregelen die in Kiezen of Delen zijn doorgerekend naar verwachting een relatief grote effectiviteit hebben.

In deze ontwerpsessie nemen we 5 meest voorkomende ongevalsgroepen naar vervoerwijze van het slachtoffer en tegenpartij zoals deze de afgelopen jaren voorkwamen en de achterliggende oorzaken als uitgangspunt ter verdere inspiratie van de sessie(s). Mogelijk wijzigt dit in de toekomst. Deze beschrijven gezamenlijk meer dan 50% van het jaarlijks aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden. Door de keuze van maatregelen op deze ongevalsgroepen en meer specifiek op de achterliggende oorzaken en problemen van deze ongevalsgroepen te richten, is de kans groot dat we hiermee daadwerkelijk een aanzienlijk aantal doden en gewonden kunnen gaan besparen. Onderstaande cijfers zijn gebaseerd op de Staat van de Verkeersveiligheid 2022 (Aarts et al., 2022) tenzij anders vermeld.

* Fietsongevallen zonder (directe) betrokkenheid van motorvoertuigen (m.n. enkelvoudige ongevallen): ca. 70% van de ernstig verkeersgewonden is een fietser; ca. 80% van hen raakt ernstig gewond in een ongeval zonder betrokkenheid van gemotoriseerd verkeer. Hiermee beschrijven we bijna 6 op de 10 van de ernstig verkeersgewonden. Daarnaast is 1 op de 20 verkeersdoden een fietser na een enkelvoudig ongeval (vermoedelijk onderschatting). Bijna 3 op de 4 ernstig verkeersgewonden fietsers is een 60+er. (Risicogroepen kwetsbare verkeersdeelnemers: ouderen; fietsers). Over factoren die een rol spelen bij de toedracht weten we het volgende (zie SWOV, 2023a):

- * De fiets is een balansvoertuig.
 - * Bij lagere snelheid (op- en afstappen) moet berijder meer fysieke inspanning leveren om in balans te blijven. M.n. voor ouderen lastiger

- * Met name wegglijden of blokkeren van voorwiel kan tot balansproblemen leiden waardoor een val lastig is te voorkomen
 - * Problemen aan wiel, versnelling of gebroken ketting kunnen bijdragen aan enkelvoudige ongevallen.
 - * Inrichtingskenmerken die daarbij een rol kunnen spelen zijn: obstakels op de weg, gladde en te smalle infrastructuur kunnen bijdragen aan het uit balans brengen van de fietser.
 - * Gedragskenmerken van de fietser zelf die een rol kunnen spelen zijn: alcoholgebruik, afleiding (maar draagt in mindere mate bij dan bijvoorbeeld infrastructurele factoren).
 - * Gedrag van andere verkeersdeelnemers kan ervoor zorgen dat de fietser uit balans wordt gebracht (ook zonder botsing mogelijk).
 - * Fietser heeft in principe geen bescherming waardoor een val of aanrijding al snel tot (ernstig) letsel kan leiden.
 - * Elektrische fietsen: het onderzoek hiernaar is niet eenduidig maar de meeste aanwijzingen zijn toch wel dat het risico van elektrische fietsers vooral verhoogd is door de kenmerken van de berijders ervan, niet zo zeer de kenmerken van de fiets zelf (zie ook Westerhuis & De Waard, 2023)..
 - * Informatie over dominante letsels (Weijermars et al., 2014): vooral hoofd- en heupletsel (laatste m.n. veel bij ouderen).
- !
- * Auto-inzittenden die overlijden als gevolg van een enkelvoudig ongeval: dit is de grootste groep onder de verkeersdoden naar vervoerwijze en tegenpartij (ca 1 op 5). Relatief vaak betreft het hier jonge automobilisten (Risicogroep: onervaren verkeersdeelnemers) (zie SWOV, 2021). Op basis van verschillende studies is het volgende bekend over aanleidingen van enkelvoudige ongevallen met auto-inzittenden (Aarts et al. 2016, Schepers, 2008, SWOV, 2023b):
 - * Weginrichting en locatie:
 - * Relatief vaak buiten de bebouwde kom (b.v. 80km/uur-wegen, maar ook op ASW en 50km/uur-wegen)
 - * In bochtige weggedeelten (krappe bochten)
 - * Veelal bermongevallen; bij obstakels in de berm loopt ongeval sneller ernstig af. Kan ook komen door slechte afscherming van obstakels
 - * Stijle taluds,
 - * Smalle redresseerstroken
 - * Mensgerelateerde factoren:

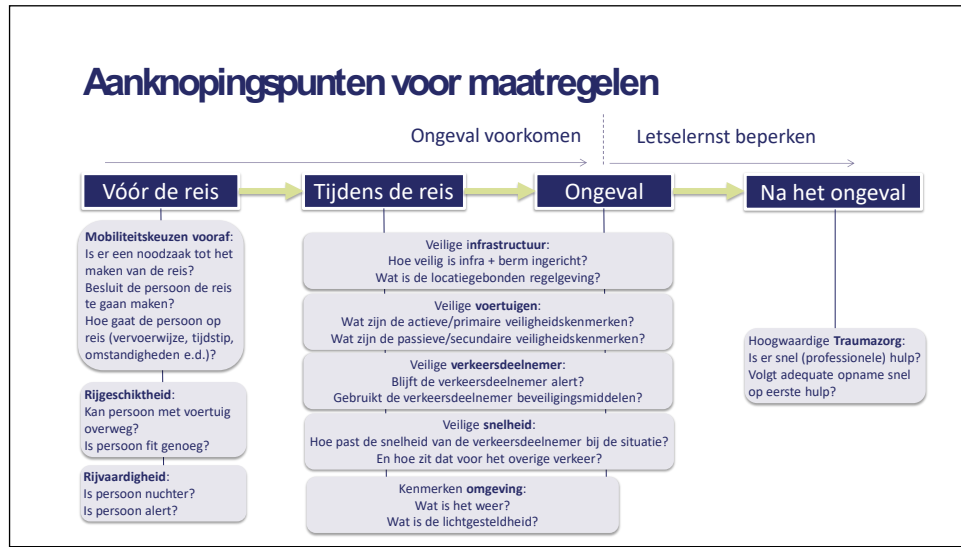
- * Hoge snelheid
 - * Vermoeidheid
 - * Rijden onder invloed
 - * Afleiding/onoplettendheid
 - * Onwelwording
 - * Niet-dragen van een gordel (letselernst)
 - * Bij jonge bestuurders: onervarenheid (ook onder moeilijke omstandigheden zoals in het donker), overmoed, sociale druk (door leeftijdgenoten in de auto)
 - * Mogelijk verlies van controle waardoor bestuurder verder de berm inrijdt.
- * Letselinfo: vooral hoofd- en buikletsel (zie Weijermars et al, 2014).
- * Fietzers die overlijden als gevolg van een aanrijding met een auto: dit is de tweede grote groep onder de verkeersdoden naar vervoerwijze en tegenpartij (ca. 1 op 8). Over factoren die een rol spelen bij de toedracht weten we het volgende (zie SWOV, 2023a):
- * Inrichtingskenmerken die een rol kunnen spelen bij dit type ongevallen zijn: afwezigheid van scheiding tussen fietsers en autoverkeer (fysiek: geen fietspad; in tijd (conflictvrije regeling): geen verkeerslichten op kruispunten; tweerichtingenfietspad waardoor auto's de fietser niet verwachten).
 - * Gedragskenmerken van de fietser zelf die een rol kunnen spelen zijn: alcoholgebruik, afleiding, door rood rijden, rijden zonder verlichting
 - * Gedrag van andere verkeersdeelnemers (o.a. ook door de hierboven genoemde factoren) kan ervoor zorgen dat de fietser in botsing komt.
 - * Fietser heeft in principe geen bescherming waardoor een val of aanrijding al snel tot (ernstig) letsel kan leiden, vooral bij oudere verkeersdeelnemers (verhoogde fysieke kwetsbaarheid).
 - * Ca 3 op de 5 verkeersdoden vindt plaats binnen de bebouwde kom.
 - * Ruim de helft overlijdt op een kruispunt
 - * Letselinfo: vooral hoofdletsel is hierbij dominant (zie Weijermars et al., 2014).
- * Auto-inzittenden die overlijden als gevolg van een ongeval tegen een andere auto: de derde grootste groep onder de verkeersdoden naar vervoerwijze en tegenpartij (ca. 1 op 10). Over de aanleiding van dit soort ongevallen is het volgende te melden (Aarts et al., 2016; Schermers & Van Petegem, 2013):

- * Auto tegen auto tijdens afslaan (flankongeval), zien we m.n. op 50 km/uur-wegen
 - * Auto tegen auto op recht stuk weg (frontaal), zien we vooral op m.n. 80km/uur-wegen
 - * Kop-staartongeval op ASW
 - * Vooral tijdens drukke tijdstippen
 - * Vooral inschattingsfouten en 'looked-but-failed-to-see'
 - * Overcorrectie na stuurfout
- * Voetgangers die overlijden als gevolg van een aanrijding met een auto: de vierde grootste groep onder de verkeersdoden naar vervoerwijze en tegenpartij (ca. 1 op 20). Het betreft veelal oudere verkeersdeelnemers (1 op de 3 is 75+). (Risicogroepen kwetsbare verkeersdeelnemers: ouderen; voetgangers). Over de toedracht en relevante factoren weten we het volgende (zie SWOV, 2020):
- * De meeste van deze ongevallen vinden plaats binnen de bebouwde kom.
 - * Hoge rijsnelheid van het autoverkeer (hoe hoger de botssnelheid, hoe groter de kans op overlijden, ook omdat voetganger onbeschermd is; bij 30 km/uur of lager is kans op overlijden aanzienlijk kleiner).
 - * Inschatting van de voetganger van de snelheid van naderende auto's (dit is lastiger voor oudere verkeersdeelnemers)
 - * Afleiding (m.n. door de telefoon)
 - * Verlichting (voetgangers zijn slechter zichtbaar dan andere verkeersdeelnemers)
 - * Letsels: vooral hoofd- en onderbeenletsel wordt door voetgangers opgelopen (zie Weijermars et al., 2014). Bij ouderen komt ook relatief vaak letsel aan het hele onderlichaam voor (o.a. heupletsel).

Literatuur:

- * Aarts, L.T., Commandeur, J.J., Welsh, R. et al. (2016). Study on Serious Road Traffic Injuries in the EU. MOVE/C4/SER/2015- 162/SI2.714669. European Commission, Brussels
- * Aarts, L.T., Broek, L.J. van den, Oude Mulders, J., et al. (2022) Achtergronden bij De Staat van de Verkeersveiligheid 2022; De jaarlijkse monitor. R-2022-10A. SWOV, Den Haag.
- * Schepers, P. (2008). Advies enkelvoudige ongevallen. Gemotoriseerde voertuigen. RWS-DVS, Delft.
- * Schermers, G. & van Petegem, J.H. (2013). Veiligheidseisen aan het dwarsprofiel van gebiedsontsluitingswegen met limiet 80 km/uur. D-2013-2. SWOV, Leidschendam
- * SWOV (2020). *Voetgangers*. SWOV-factsheet, juli 2020. SWOV, Den Haag.

- * SWOV (2021). *Jonge automobilisten*. SWOV-factsheet, september 2021. SWOV, Den Haag.
- * SWOV (2023a). *Fietsers*. SWOV-factsheet, januari 2023. SWOV, Den Haag.
- * SWOV (2023b) *Veilige bermen*. SWOV-factsheet, februari 2023. SWOV, Den Haag
- * Weijermars, W.A.M., Stipdonk, H.L., Aarts, L.T., et al. (2014). Verkeersveiligheidsbalans 2000-2012. Oorzaken en gevolgen van verkeersonveiligheid. R-2014-24. SWOV, Leidschendam.
- * Westerhuis, F. & De Waard, D. (2023). Veiligheid e-fiets in interactie met andere weggebruikers. Rijksuniversiteit Groningen, Groningen.



Als 'praatplaat' voor effectieve maatregelen delen we mogelijke bepalende factoren voor veilige verkeersdeelname in langs de fasen van een reis en uiteindelijk het ongeval (zie bijvoorbeeld ook Weijermars et al, 2014):

- * Voor de reis: is vooral van belang welke keuzen een persoon maakt in het op reis gaan en hoe op reis gaan. Daarbij spelen ook vragen over hoe rijgeschikt of hoe rijvaardig de persoon is voor een veilige verkeersdeelname.
- * Tijdens de reis spelen zaken een rol die terug te voeren zijn op een of meer van de volgende factoren: de veilige inrichting en regelgeving van de weg, de veiligheidskenmerken van het voertuig, veilige gedragingen van de verkeersdeelnemer, veilige snelheid - een interactie van gedrag en omgeving - en uiteindelijk ook overige kenmerken van de omgeving die de reis of het ongeval kunnen beïnvloeden. Zij spelen een rol bij de kans op of juist voorkómen van een ongeval
- * Naast de factoren die vooral bijdragen aan het voorkómen van een ongeval (de eerdergenoemde), zijn er ook factoren die bijdragen aan beperking van het letsel als er eenmaal een ongeval plaatsvindt: aanwezigheid van fysieke beveiliging in infrastructuur, voertuig, gebruik van beveiligingsmiddelen kunnen daar tijdens het ongeval voor zorgen, na het ongeval is ook hoogwaardige traumazorg een belangrijke factor.

Dit schema zal bij de verdere uitwerking in een aantal modules als kapstok gebruikt worden.

Literatuur

- * Weijermars, W.A.M., Stipdonk, H.L., Aarts, L.T., Bos, N.M., et al. (2014). Verkeersveiligheidsbalans 2000-2012. R-2014-24. SWOV, Den Haag

SWOV



Inleiding: maatregelen uit Kiezen of delen

Voorgestelde maatregel	Verwachte reductie > 10 doden en 100 EVG	Voorgestelde maatregel	Verwachte reductie > 10 doden en 100 EVG
Aanleg veilige fietsinfrastructuur	Ja	Nieuwe wijken aanleggen volgens inrichtingseisen (Duurzaam Veilig)	?
Veilige inrichting van wegen in Zone 60	Ja	Handhaving intensiveren:	
Veilige inrichting van N-wegen (80 km/uur)	Ja	- Innovatieve middelen	?
Van 50 naar 30 binnen bebouwde kom	Ja	- Uitbreiding boa-bevoegdheden	?
Verlichting van 60- en 80km/uur-wegen	Ja	Voertuigontwikkeling (met name elektrische fietsen)	nee
Handhaving intensiveren:		Invoering van een 0-limiet voor alcohol	Nee
- Verdubbeling van geautomatiseerde snelheidshandhaving	Ja	Lichtvoering door fietsers	Nee
- Progressief boetesysteem	Ja	Campagne voor ouderen	Nee
- Alcoholslot in combinatie met verhoging pakkans	Ja	Campagne en educatie:	
Dwingende variant van ISA verplichten	Ja	- Campagnes	Nee
Fietshelm invoeren	Ja	- Educatieprojecten op lager en middelbaar onderwijs	Nee
		- Educatieve maatregelen (EMG, (L)EMA)	Nee
		- Gevaarherkenningstoets voor beginnende bestuurders	nee

In deze dia zijn de maatregelen te zien die in het SWOV-rapport Kiezen of Delen uiteindelijk zijn overwogen voor een doorrekening. Links de maatregelen die uiteindelijk daadwerkelijk zijn doorgerekend omdat hiervan uit de literatuur effectschattingen bekend zijn en omdat ze naar verwachting tenminste 10 doden en 100 ernstig verkeersgewonden zouden besparen, rechts de maatregelen die daarnaast nog in de lijst waren opgenomen maar waar geen effectschattingen bekend waren of de verwachting was dat ze niet meer dan 10 doden of 100 ernstig verkeersgewonden zouden besparen.

De meest effectieve maatregelen bleken uiteindelijk de aanleg van veilige fietsinfrastructuur, invoering van een fietshelm, verdubbeling van handhaving en verplichte invoering van dwingende ISA.

Literatuur:

- * Craen, S. de, Bijleveld, F.D., Bos, N.M., Broek, B. van den, et al. (2022). *Kiezen of delen. Welke maatregelen kunnen zorgen voor halvering verkeersslachtoffers in 2030?* R-2022-8. SWOV, Den Haag.

Naar de sessiemodules

- a. [Veilige infrastructuur: binnen de bebouwde kom](#)
- b. [Veilige infrastructuur: buiten de bebouwde kom](#)
- c. [Veilige voertuigen](#)
- d. [Educatie en voorlichting](#)
- e. [Risicogroepen en verkeershandhaving](#)
- f. [Innovatie](#)

We vervolgen nu met informatie die specifiek betrekking heeft op het onderwerp van deze sessie. De betreffende module is in de dia aan te klikken.



SWOV

Module

**Veilige infrastructuur
binnen de bebouwde kom**



In deze praatplaat zien we een overzicht van infrastructurele maatregelen die voor, tijdens of na de reis en het ongeval een rol kunnen spelen bij het ontstaan en de afloop van ongevallen.

Vóór de reis is vooral de opbouw van het wegennet van belang bij het plannen en maken van keuzes: gaan we op reis? Zo ja, met welk vervoermiddel? En als we dat weten, via welke route? Tijdens de reis speelt het netwerk vooral een rol via de daadwerkelijke routekeuze: over welke wegen we rijden bepaalt uiteindelijk de blootstelling aan risico's in het verkeer (SWOV, 2023). Wat de risico's zijn die we op wegen tegenkomen hangt voor wat betreft de bijdrage van de infrastructuur vooral af van:

- * De aanwezigheid van obstakels op of langs de weg,
- * De veiligheid van berm
- * De aanwezigheid van mogelijke conflictpunten (inrichting waarbij weggebruikers met elkaar kunnen botsen)
- * De zichtbaarheid van het wegverloop en van andere verkeersdeelnemers
- * Hoe veilig en geloofwaardig de snelheidslimieten corresponderen met de inrichting en regelgeving van de betreffende weg.

Veel van bovengenoemde zaken spelen ook een rol bij het voorkomen van een ongeval (b.v. veilige snelheidslimieten en beperken van conflictpunten) en/of het ontstaan van (ernstig) letsel (zoals de afwezigheid van obstakels langs de weg).

Na het ongeval speelt de inrichting van de infrastructuur vooral een rol voor de hulpdiensten en hoe snel zij ter plaatse kunnen zijn en vervolgens de slachtoffers naar een ziekenhuis kunnen vervoeren. Loopt de route direct naar de locatie van het ongeval? Zijn er obstakels op of langs de weg die tot vertragingen kunnen leiden? Dit zijn relevante kenmerken voor de laatste fase.

We gaan hierna in op een aantal voorbeelden die aansluiten bij de eerdergenoemde belangrijkste ongevalstypen en bij de maatregelen uit Kiezen of Delen.

Literatuur:

- * SWOV (2023). *Principes voor een veilig wegennet*. SWOV-factsheet, april 2023. SWOV, Den Haag

Infrastructuur

Scenario: enkelvoudige fietsongevallen

Veilige fietsinfra: trottoirbanden

- > **Probleem**
 - > Botsing tegen verticale stoeprand → fietser uit balans
 - > Ca. 13% SEH-slachtoffers van enkelvoudige fietsongevallen botste tegen stoeprand
- > **Maatregel**
 - > Rechte trottoirbanden vervangen door schuine/vlakke trottoirbanden
- > **Effectiviteit**
 - > Niet gekwantificeerd voor trottoirbanden, maar gunstig effect verwacht
 - > Aanleg veilige fietsinfra (afhankelijk van variant; effect in 2030)
 - > - 30 tot 50 fietsdoden
 - > -1000 tot 2000 ernstig verkeersgewonden



Bij enkelvoudige fietsongevallen kunnen verschillende infrastructurele factoren een rol spelen. Omdat de fiets een balansvoertuig is kunnen obstakels en oneffenheden ervoor zorgen dat een fietser uit balans raakt. Ook kunnen obstakels en onveilige bermen/randens zorgen voor meer ernstige letsels bij een ongeval. Infrastructurele factoren die een rol spelen bij enkelvoudige fietsongevallen zijn onder andere oneffenheden of paaltjes op het fietspad, verticale stoepranden, bochten en hellingen (Schepers, 2008). Ook andere weggebruikers (tweezijdig fietspad) zijn hierop van invloed. In Kiezen of Delen (de Craen et al., 2022) is daarom ‘veilige fietsinfrastructuur’ aangemerkt en doorgerekend als een belangrijke maatregel. Bij de berekening van het effect hiervan is uitgegaan van het resultaat dat we kunnen verwachten als er geen onveilige fietsinfrastructuur meer aanwezig zou zijn (volledige variant) of in het geval de helft zou zijn aangepast (lichte variant). De in onderzoek gevonden aandelen slachtoffers waarbij onveilige fietsinfrastructuur een rol heeft gespeeld, zouden dan gedeeltelijk kunnen worden voorkomen (zie bijvoorbeeld de Craen et al., 2022). Dit is becijferd op een besparing van 30 tot 50 verkeersdoden in 2030 en 1000 tot 2000 ernstig verkeersgewonden (MAIS3+) in 2030.

We gaan hierna in op een onderdeel van veilige fietsinfrastructuur als voorbeeld hoe deze maatregel verder kan worden uitgewerkt.

Een voorziening die relatief vaak een rol speelt bij enkelvoudige fietsongevallen is de stoeprand/trottoirband (Schepers, 2008). Fietzers kunnen rechte trottoirbanden tegenkomen naast de weg of naast het fietspad en bij aanraking uit balans raken. Schuine of vlakke stoepranden die de fietser niet uit balans brengen, zijn daarom effectieve maatregelen. Hoewel het precieze effect op fietsongevallen nog niet is gekwantificeerd wordt een gunstig effect verwacht vanuit de redenering zoals hierboven verwoordt: afwezigheid van onveilige kenmerken zorgt ervoor dat een deel van de ongevallen die voortkomen uit die onveilige kenmerken niet meer zal plaatsvinden. Ook is nog niet goed bekend hoe schuin een stoeprand moet zijn om fietsers niet uit balans te brengen.

Literatuur:

- * Craen, S. de, Bijleveld, F.D., Bos, N.M., Broek, B. van den, et al. (2022). Halvering verkeersslachtoffers in 2030? Doorrekening van aanvullende maatregelen. R-2022-8A. SWOV, Den Haag.
- * Schepers, P. (2008). De rol van infrastructuur bij enkelvoudige fietsongevallen. Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart, Delft.
- * Afbeeldingen: Janssen, B. (2017). Verkeersveiligheid van trottoirbanden: Vervolgonderzoek. Rijkswaterstaat Water Verkeer en Leefomgeving, Delft.



De meeste ernstige voetgangerongevallen maar ook ernstige ongevallen met fietsers vinden plaats binnen de bebouwde kom en met een auto als tegenpartij (SWOV, 2020). Zo komt ruim 40% van de fietsers om het leven in een aanrijding met een auto, voor voetgangers is dat bijna 60% (zie Aarts et al., 2022). Infrastructurele factoren die een rol kunnen spelen bij voetganger-auto-ongevallen zijn onder andere de aanwezigheid van veilig ingerichte oversteekvoorzieningen, de snelheid van het autoverkeer, oversteektijden bij aanwezigheid van verkeerslichten, en de oversteekafstand (SWOV, 2020). Voor fiets-auto-ongevallen zijn dat fysieke scheiding van beide vervoerwijzen, inrichtingskenmerken van de fietsinfrastructuur (eenrichtingsfietspaden zijn veiliger dan tweerichtingsfietspaden) en het ontbreken van verkeerslichten (SWOV, 2023).

Omdat de kans dat een voetganger of andere kwetsbare verkeersdeelnemer overlijdt na botsing met een motorvoertuig sterk toeneemt boven een botssnelheid van 30km/uur, kan bij hogere snelheden een verlaging van de snelheid een grote impact hebben op de veiligheid van met name kwetsbare verkeersdeelnemers zoals voetgangers en fietsers. Op locaties zonder vrijliggende fietspaden en met veel (overstekende) voetgangers en fietsers kan een lokaal verlaging van de snelheid met bijvoorbeeld plateaus of, als de weg daarvoor geschikt is, een herinrichting als GOW30 worden overwogen. Mits de inrichting zo is uitgevoerd dat dit daadwerkelijk een snelheidsreductie kan realiseren, kan een herinrichting van 50km/uur naar 30km/uur een groot effect hebben op niet alleen de veiligheid van voetgangers en fietsers maar op de verkeersveiligheid van vrijwel alle verkeersdeelnemers (Gebhard et al., 2022). In het rapport Kiezen of Delen is het effect hiervan - afhankelijk van de gekozen variant (de helft of een kwart van alle 50km/uur-wegen wordt naar 30 km/uur omgevormd) - geschat op een reductie van 30 tot 100 verkeersdoden en 400 tot 900 bespaarde ernstig verkeersgewonden in 2030 (de Craen et al., 2022).

Literatuur

- * Aarts, L.T., Broek, L.J. van den, Oude Mulders, J., et al. (2022). *Achtergronden bij De Staat van de Verkeersveiligheid 2022; De jaarlijkse monitor*. R-2022-10A. SWOV, Den Haag.
- * Craen, S. de, Bijleveld, F.D., Bos, N.M., Broek, B. van den, et al. (2022). *Kiezen of delen. Welke maatregelen kunnen zorgen voor halvering verkeersslachtoffers in 2030?* R-2022-8. SWOV, Den Haag.
- * Gebhard, S.E., Wijlhuizen, G.J. & Dijkstra, A. (2022). *Verkeersveiligheidseffecten van '1e-tranchemaatregelen'; Schatting slachtoffer- en kostenbesparing als gevolg van eerste deel investeringsimpuls infrastructuur*. R-2022-12. SWOV, Den Haag.
- * SWOV (2020). *Voetgangers*. SWOV-factsheet, juli 2020. SWOV, Den Haag.
- * SWOV (2023). *Fietsers*. SWOV-factsheet, januari 2023. SWOV, Den Haag
- * Afbeelding: Rosén, E., Stigson, H. & Sander, U. (2011). *Literature review of pedestrian fatality risk as a function of car impact speed*. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 43, nr. 1, p. 25-33.

Infrastructuur

Scenario: enkelvoudige auto-ongevallen
Obstakels verwijderen

- **Probleem**
 - Obstakels op/naast weg: invloed op ontstaan/afloop van m.n. enkelvoudig ongeval
 - Ca. 20% van dode auto-inzittende valt bij enkelvoudig ongeval; hiervan ca. 20% binnen bebouwde kom
- **Maatregel**
 - Weghalen, botsvriendelijk-maken, afschermen, beter zichtbaar maken van obstakels
- **Effectiviteit**
 - Afhankelijk van de uitvoering: verwijderen > botsvriendelijk of beter zichtbaar maken



Bij enkelvoudige auto-ongevallen kunnen obstakels en onveilige bermen een rol spelen in het ontstaan en de afloop van een ongeval. Dodelijke bermongevallen zien wij vooral buiten de bebouwde kom waar de rijsnelheden hoger zijn (SWOV, 2023). Ook binnen de bebouwde kom kunnen berm- en obstakelongevallen aanwezig zijn, en vooral op gebiedsontsluitingswegen met een limiet van 50 km/uur of 70 km/uur slecht aflopen. Obstakels kunnen zowel naast (bijv. lichtmasten, bomen) als op de weg (bijv. poller, wegmeubilair, pijlen) staan. Obstakels kunnen waar mogelijk weggehaald worden, en waar dat niet kan, kunnen deze botsvriendelijker worden gemaakt (bijvoorbeeld wegklapbaar), af worden afgeschermd, of beter zichtbaar worden gemaakt zodat het verkeer er minder makkelijk tegenaan botst.

De effectiviteit hangt af van de uitvoering en de locatie van het obstakel. Als bermen veiliger worden gemaakt, zal dit ongevallen minder ernstig maken, maar worden ongevallen zelf in principe niet voorkomen. Bij het verwijderen van obstakels op de weg wordt dit type ongeval onmogelijk gemaakt; bij botsvriendelijker maken zal vooral de ernst van de afloop minder zijn; beter zichtbaar maken draagt vooral bij aan het voorkómen van ongevallen. Deze laatste maatregelen zijn naar verwachting minder effectief omdat de obstakels nog steeds aanwezig zijn.

Literatuur

- * SWOV (2023). Veilige bermen. SWOV-factsheet, februari 2023. SWOV, Den Haag.
- * Afbeelding: AD (2022). Horrorpoller op Escamplaan tijdelijk uitgezet. Geraadpleegd op <https://www.ad.nl/den-haag/horrorpoller-op-escamplaan-tijdelijk-uitgezet-a51db76db/>

Infrastructuur

Scenario: fiets-auto ongevallen

Vrijliggende fietspaden

- > **Probleem**
 - > Ca. 40% fietsdoden door botsing met auto
 - > Fietsers (onbeschermd) ontmoeten motorvoertuigen (grotere massa en snelheid) indien niet fysiek van elkaar gescheiden
- > **Maatregel**
 - > Vrijliggende fietspaden aanleggen op gebiedsontsluitingswegen
- > **Effectiviteit**
 - > Ca. 38% minder fiets-motorvoertuigongevallen op 50km/uur-wegen met vrijliggende fietspaden i.p.v. fietsstrook



Fietsers zijn in hun aard onbeschermd door hun voertuig en kunnen in het verkeer motorvoertuigen tegenkomen die een hoge massa en vaak een hoge snelheid hebben. Bij een ongeval tussen een fiets en een auto is de afloop door genoemde factoren daarom vaak dodelijk (SWOV, 2023). Om hier effectief wat aan te doen is het belangrijk om òf de snelheid te reduceren en waar dat niet kan of wenselijk is de conflictmogelijkheden tussen fietsers en motorvoertuigen te beperken (zie bijvoorbeeld SWOV, 2018). Dit kan door beide verkeersstromen bijvoorbeeld van elkaar te scheiden op wegvakken met vrijliggend fietspad, in hoogte met ongelijkvloers kruisingen, of in ruimte door grote autoverkeersstromen en grote fietsstromen andere routes te geven (Wijlhuizen et al., 2014).

Omdat een aanzienlijk deel van de 50km/uur-wegen nog geen vrijliggend fietspad hebben (Drolenga, 2021) kan hier zeker nog winst worden behaald. Verschillende studies hebben een gunstig effect laten zien van vrijliggende fietspaden, vooral op wegvakken. In 2021 hebben Van Petegen et al. 38% minder fiets-motorvoertuigongevallen (op kruispunten en wegvakken samen) gevonden daar waar een vrijliggend fietspad aanwezig was.

Literatuur:

- * Aarts, L.T., Broek, L.J. van den, Oude Mulders, J., Decae, R.J., Bos, N.M., Goldenbeld, Ch., Wijlhuizen, G.J., Mons, C., Hoekstra, A.T.G. & Bijleveld, F.D. (2022) Achtergronden bij De Staat van de Verkeersveiligheid 2022; De jaarlijkse monitor. R-2022-10A. SWOV, Den Haag.
- * Drolenga, H. (2021). *White Paper: In een lagere versnelling?* SWECO, De Bilt.
- * Petegen van, J. W. H., 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): 19-37.

- * Wjlhuizen, G.J.; Dijkstra, A.; Petegem, J.W.H. van (2014). Safe Cycling Network. Ontwikkeling van een systeem ter beoordeling van de veiligheid van fietsinfrastructuur. R-2014-14. SWOV, Den Haag.
- * SWOV (2023). *Fietsers*. SWOV-factsheet, januari 2023. SWOV, Den Haag.
- * Afbeelding: © Paul Voorham

Infrastructuur



Scenario: auto-auto / auto-fiets / auto-voetganger ongevallen

Rotondes

- > **Probleem**
 - > Binnen de bebouwde kom valt de helft van de verkeersdoden op kruispunten
 - > Kruispunt: conflictpunt, verkeer ontmoet elkaar
- > **Maatregel**
 - > Ombouwen van kruispunt naar rotonde op een gebiedsontsluitingsweg
- > **Effectiviteit**
 - > Aantal conflictpunten vermindert
 - > Natuurlijke reductie van snelheid
 - > Grote reductie in het aantal verkeersslachtoffers met ernstig letsel/dodelijk afloop



Ongeveer de helft van de verkeersdoden binnen de bebouwde kom valt op kruispunten, bij fietsers is dit zelfs 60% (SWOV, 2022). Op kruispunten komen verschillende verkeersstromen en vervoerswijzen samen en kunnen daar gemakkelijk met elkaar in botsing komen. Om de kans op een ernstig ongeval tussen verkeersdeelnemers zoals autoverkeer te verkleinen kunnen verschillende maatregelen worden genomen, zoals: het aantal mogelijke conflictpunten beperken, de snelheid beperken, frontale conflicten onmogelijk maken of de zichtbaarheid van fietsers en voetgangers verbeteren. Rotondes hebben minder conflictpunten vergeleken met een normaal viertakskruispunt. Ook wordt de snelheid van alle verkeersstromen geremd doordat weggebruikers niet in een rechte lijn over kunnen steken. Daarnaast wordt de mogelijkheid op frontale conflicten beperkt doordat verkeersdeelnemers elkaar alleen nog onder een hoek kunnen ontmoeten. De verkeersveiligheidswinst van omvormen van een kruispunt tot een rotonde is voor automobilisten hoog, vooral bij ernstige ongevallen (SWOV, 2022). Voor fietsers en voetgangers wordt ook een veiligheidswinst gevonden, hoewel deze minder is bij fietspaden die voorrang hebben op het autoverkeer. Niettemin lijken in de meeste onderzoeken rotondes—ook met fietsers in de voorrang—nog steeds veiliger te zijn dan andere kruispunttypen (zie ook SWOV, 2022).

Literatuur:

- * SWOV (2022). Rotondes en andere kruispunten. SWOV-factsheet, juni 2022. SWOV, Den Haag
- * Afbeelding: SWOV (2022). Rotondes en andere kruispunten. SWOV-factsheet, juni 2022. SWOV, Den Haag

SWOV

Module

**Veilige infrastructuur
buiten de bebouwde kom**



In deze praatplaat zien we een overzicht van infrastructurele maatregelen die voor, tijdens of na de reis en het ongeval een rol kunnen spelen bij het ontstaan en de afloop van ongevallen.

Vóór de reis is vooral de opbouw van het wegennet van belang bij het plannen en maken van keuzes: gaan we op reis? Zo ja, met welk vervoermiddel? En als we dat weten, via welke route? Tijdens de reis speelt de netwerk vooral een rol via de daadwerkelijke routekeuze: over welke wegen we rijden bepaalt uiteindelijk de blootstelling aan risico's in het verkeer (SWOV, 2023). Wat de risico's zijn die we op wegen tegenkomen hangt voor wat betreft de bijdrage van de infrastructuur vooral af van:

- * De aanwezigheid van obstakels op of langs de weg,
- * De veiligheid van berm
- * De aanwezigheid van mogelijke conflictpunten (inrichting waarbij weggebruikers met elkaar kunnen botsen)
- * De zichtbaarheid van het wegverloop en van andere verkeersdeelnemers
- * Hoe veilig en geloofwaardig de snelheidslimieten corresponderen met de inrichting en regelgeving van de betreffende weg.

Veel van bovengenoemde zaken spelen ook een rol bij het voorkomen van een ongeval (b.v. veilige snelheidslimieten en beperken van conflictpunten) en/of het ontstaan van (ernstig) letsel (zoals de afwezigheid van obstakels langs de weg).

Na het ongeval speelt de inrichting van de infrastructuur vooral een rol voor de hulpdiensten en hoe snel zij ter plaatse kunnen zijn en vervolgens de slachtoffers naar een ziekenhuis kunnen vervoeren. Loopt de route direct naar de locatie van het ongeval? Zijn er obstakels op of langs de weg die tot vertragingen kunnen leiden? Dit zijn relevante kenmerken voor de laatste fase.

We gaan hierna in op een aantal voorbeelden die aansluiten bij de eerdergenoemde belangrijkste ongevalstypen en bij de maatregelen uit Kiezen of Delen.

Literatuur:

- * SWOV (2023). *Principes voor een veilig wegennet*. SWOV-factsheet, april 2023. SWOV, Den Haag

Infrastructuur

Scenario: enkelvoudige auto-ongevallen

Veilige N-wegen: veilig bermen

- > **Probleem**
 - > Ca. kwart van verkeersdoden in motorvoertuigen door bermongeval
 - > Bermongeval: ernstige afloop bij obstakels (bomen, palen, sloten e.d.)
- > **Maatregel**
 - > Voldoende brede obstakelvrije ruimte, zo klein mogelijk niveauverschil, semi-verhard, obstakels weg of afgeschermd
- > **Effectiviteit**
 - > Afhankelijk van de uitvoering, vooral groot effect op ernstigere ongevallen
 - > Veilige inrichting N-wegen (80km/uur; effect in 2030)
 - > - 20 tot 70 verkeersdoden
 - > - 200 tot 400 ernstig verkeersgewonden

Bij enkelvoudige auto-ongevallen komen automobilisten vaak in de berm terecht, waar de aanwezigheid van obstakels en de verdere veiligheid van de berminrichting een grote invloed kunnen hebben op de afloop van het ongeval. Ongeveer een kwart van alle verkeersdoden met motorvoertuigen is jaarlijks te wijten aan bermongevallen. Dodelijke bermongevallen zien wij vooral buiten de bebouwde kom (zoals op N-wegen) waar de rijksnelheden hoger zijn (SWOV, 2023).

Om vooral de afloop van bermongevallen minder ernstig te maken zijn voldoende vergevingsgezinde bermen van belang. Dit betekent onder andere (SWOV, 2023):

- * het weghalen van obstakels vooral binnen de gewenste obstakelvrije ruimte,
- * het afschermen van obstakels waar weghalen niet mogelijk is,
- * een redresseerstrook en
- * semiverharde berm, en
- * zo klein mogelijk niveauverschil tussen weg en berm.

Wat als een obstakel kan worden beschouwd is afhankelijk van verschillende kenmerken zoals de dikte en stijfheid van het object.

Het effect van veilige bermen op de verkeersveiligheid is afhankelijk van de uitvoering. In Kiezen of delen is becijferd wat een volledig veilig inrichting van N-wegen met een limiet van 80 km/uur aan slachtoffers zou besparen, en wel - afhankelijk van de gekozen variant (alle wegen of maar de helft daarvan) - 20 tot 70 verkeersdoden en 200 tot 400 ernstig verkeersgewonden in 2030 (De Craen et al., 2022).

Literatuur:

- * Craen, S. de, Bijleveld, F.D., Bos, N.M., Broek, B. van den, et al. (2022). *Kiezen of delen. Welke maatregelen kunnen zorgen voor halvering verkeersslachtoffers in 2030?* R-2022-8. SWOV, Den Haag
- * SWOV (2023). Veilige berm. SWOV-factsheet, februari 2023. SWOV, Den Haag.
- * Afbeelding: SWOV (2023). Veilige berm. SWOV-factsheet, februari 2023. SWOV, Den Haag.

Infrastructuur

Scenario: auto-auto ongevallen

N-wegen: gescheiden rijrichtingen

- > **Probleem**
 - > Ca. 30% van dodelijk ongevallen op 80 km/u-wegvakken bij frontale botsingen
 - > Hogere snelheid → frontale botsing loopt ernstiger af
- > **Maatregel**
 - > Fysiek scheiden van twee rijrichtingen met moeilijk/niet-overrijdbare rijbaanscheiding (b.v. middenberm, geleiderail e. d.)
- > **Effectiviteit**
 - > Moeilijk overrijdbare rijbaanscheiding: 20% reductie wegvakongevallen op 80km/uur-wegen
 - > Veilige inrichting N-wegen (80km/uur; effect in 2030)
 - > - 20 tot 70 verkeersdoden
 - > - 200 tot 400 ernstig verkeersgewonden



Bij hoge snelheden is de kans groot dat een frontale botsing tussen automobilisten fataal afloopt (SWOV, 2023). Een redelijk groot aandeel (ca. 30%) van de dodelijke ongevallen op 80km/uur-wegen zijn frontale ongevallen (Gebhard et al., 2022). Een fysieke rijrichtingscheiding kan frontale ongevallen helpen voorkomen (SWOV, 2023). Met name op 80km/uur-wegen (zoals N-wegen) ontbreekt nog vaak een fysieke rijrichtingscheiding (Bax et al., 2017; Gebhard et al., 2022). Door deze wegen te voorzien van een moeilijk tot niet-overrijdbare rijbaanscheiding kan met name het aantal dodelijke ongevallen op 80km/uur-wegen worden verminderd. Bij moeilijk-overrijdbare rijbaanscheiding wordt de effectiviteit geschat op ca. 20% reductie van dodelijke ongevallen. In Kiezen of delen is becijferd wat een volledig veilig inrichting van N-wegen met een limiet van 80 km/uur aan slachtoffers zou besparen, en wel - afhankelijk van de gekozen variant (alle wegen of maar de helft daarvan) - 20 tot 70 verkeersdoden en 200 tot 400 ernstig verkeersgewonden in 2030 (De Craen et al., 2022).

Literatuur:

- * Bax, C.A., Eenink, R.G., Commandeur, J.J.F. & Loenis, B.J.C. (2017). *Een lichte variant van ProMeV toegepast in twaalf provincies; Een invulling van een risicogestuurde aanpak van weginfrastructuur*. R-2017-7A. SWOV, Den Haag.
- * Craen, S. de, Bijleveld, F.D., Bos, N.M., Broek, B. van den, et al. (2022). *Kiezen of delen. Welke maatregelen kunnen zorgen voor halvering verkeersslachtoffers in 2030?* R-2022-8. SWOV, Den Haag
- * Gebhard, S.E., Wijlhuizen, G.J. & Dijkstra, A. (2022). Verkeersveiligheidseffecten van '1e-tranchemaatregelen'; Schatting slachtoffer- en kostenbesparing als gevolg van eerste deel investeringsimpuls infrastructuur. R-2022-12. SWOV, Den Haag.

- * SWOV (2023). *Principes voor een veilig wegennet*. SWOV-factsheet, april 2023. SWOV, Den Haag.
- * Wijnen, W., Mesken, J. & Vis, M.A. (2010). Effectiviteit en kosten van verkeersveiligheidsmaatregelen. R-2010-9. SWOV, Leidschendam
- * Afbeelding: IenW (2021). [Onderzoek naar verkeersveiligheid N9, N99 en N250 afgerond | Nieuws IenW](#)

Infrastructuur



Scenario's alle

Geloofwaardige inrichting van 60-wegen

- > **Probleem**
 - > Ca. 17% van de verkeersdoden valt op 60 km/uur-wegen
 - > Relatief vaak langzaam verkeer aanwezig en erfaansluitingen
- > **Maatregelen**
 - > Snelheidsreductie door wegbeeld dat niet uitnodigt tot te hard rijden:
 - > Snelheidsremmers bij lange rechtstanden + kruispuntplateaus
 - > Kantstroken of fiets-/suggestiestroken
- > **Effectiviteit**
 - > Snelheidsremmers: effectief in (lokaal) verminderen van snelheid en ongevallen
 - > Kantstroken/fiets-/suggestiestroken: effectiviteit niet precies bekend, maar positief effect verwacht
 - > Veilige inrichting 60km/uur-wegen (effect in 2030)
 - > -20 tot 30 verkeersdoden
 - > - 400 ernstig verkeersgewonden



Op erftoegangswegen buiten de bebouwde kom komen fietsers, langzaam verkeer en erfaansluitingen vaak voor. Het is daarom belangrijk dat het wegbeeld niet uitnodigt tot harder rijden dan de snelheidslimiet. Ongeveer 17% van de verkeersdoden in 2021 viel op wegen buiten de bebouwde kom met een limiet van 60km/uur en er is ook een significante stijging te zien op de langere termijn (Aarts et al., 2022). Verschillende maatregelen kunnen worden genomen op wegvakken en op kruispunten om ervoor te zorgen dat de rijsnelheden beperkt worden. Op wegvakken kunnen snelheidsremmers worden toegepast waar rechtstanden te lang zijn. Ook wordt verwacht dat kantstroken (bij smalle wegen) en fietsstroken of suggestiestroken (bij voldoende wegbreedte) bijdragen aan een geloofwaardig wegbeeld (Wijnen et al., 2013). Op kruispunten kunnen kruispuntplateaus de snelheid verminderen en zijn ze ook bewezen effectief in het verminderen van slachtoffers (Gebhard et al., 2022). In *Kiezen of delen* (de Craen et al., 2022) is becijferd dat de veilige inrichting van 60km/uur-wegen een reductie van 20 tot 30 verkeersdoden zou betekenen en 400 ernstig verkeersgewonden in 2030.

Literatuur:

- * Aarts, L.T., Broek, L.J. van den, Oude Mulders, J., Decae, R.J., Bos, N.M., Goldenbeld, Ch., Wijlhuizen, G.J., Mons, C., Hoekstra, A.T.G. & Bijleveld, F.D. (2022) *Achtergronden bij De Staat van de Verkeersveiligheid 2022; De jaarlijkse monitor*. R-2022-10A. SWOV, Den Haag.
- * Craen, S. de, Bijleveld, F.D., Bos, N.M., Broek, B. van den, et al. (2022). *Kiezen of delen. Welke maatregelen kunnen zorgen voor halvering verkeersslachtoffers in 2030?* R-2022-8. SWOV, Den Haag
- * Gebhard, S.E., Wijlhuizen, G.J. & Dijkstra, A. (2022). *Verkeersveiligheidseffecten van '1e-tranchemaatregelen'; Schatting slachtoffer- en kostenbesparing als gevolg van eerste deel investeringsimpuls infrastructuur*. R-2022-12. SWOV, Den Haag.

- * Wijnen, W., Weijermars, W.A.M. & Bos, Y.R. (2013). *Update effectiviteit en kosten van verkeersveiligheidsmaatregelen*. SWOV, Den Haag.
- * Afbeelding: Nederland-in-beeld (2019). Luchtfoto Nieuwe Tonge. [Luchtfoto's 403 / foto's 403 | Nederland-in-beeld.nl](#)

Infrastructuur



Scenario's: voetganger-auto / fiets-auto-ongevallen

Verlichting op 60- en 80km/u-wegen

- > **Probleem**
 - > Ca. 1/5 van verkeersdoden op 60- en 80-wegen valt tijdens schemer/duisternis waar geen (brandende) openbare verlichting aanwezig is
 - > Slechte zichtbaarheid van andere verkeersdeelnemers en wegverloop als oorzaken
- > **Maatregel**
 - > Verlichting aanbrengen op 60- en 80km/uur-wegen
 - > Regelmatig controleren of openbare verlichting werkt
- > **Effectiviteit**
 - > M.n. buiten bebouwde kom en voor dodelijke ongevallen: 87% reductie in dodelijke ongevallen tijdens duisternis
 - > Effect in 2030
 - > -30 tot 50 verkeersdoden
 - > -100 ernstig verkeersgewonden




Op 80km/uur- en 60km/uur-wegen vallen ca. 20% van de verkeersdoden tijdens schemer of duisternis daar waar geen verlichting of niet-brandende verlichting aanwezig is (Aarts et al., 2014). Openbare verlichting kan hierbij helpen. Op Nederlandse wegen buiten de bebouwde kom is een effect van 54% minder letselongevallen gevonden met de aanwezigheid van openbare verlichting (Wanvik, 2009). Aangezien deze studie wat ouder is, kan het zijn dat het gemiddeld te verwachten effect iets minder is geworden door onder andere de aanleg van meer vrijliggende fietspaden (met name langs 80km/uur-wegen) en ontwikkeling in de voertuigtechnologie (o.a. voertuigverlichting), maar daarover zijn ons geen recentere studies bekend. Uit een meta-analyse van meerdere landen is zelfs een vermindering van 87% gevonden voor dodelijke ongevallen buiten de bebouwde kom (Elvik et al., 2009). Het plaatsen van openbare verlichting heeft een groter effect op het ongevalsrisico voor voetgangers en (brom)fietsers, minder op dat van het gemotoriseerd verkeer (SWOV, 2018). In *Kiezen of delen* is geschat dat verlichting op 60- en 80km/uur-wegen tot een reductie kan leiden van 30 tot 50 verkeersdoden en 100 ernstig verkeersgewonden in 2030 (de Craen et al., 2022).

Literatuur:

- * Aarts, L.T., Eenink, R.G., Weijermars, W.A.M., Knapper, A., et al. (2014). Soms moet er iets gebeuren voor er iets gebeurt; Verkenning van mogelijkheden om de haalbaarheid van de verkeersveiligheidsdoelstellingen te vergroten. R-2014-37A. SWOV, Den Haag.
- * Craen, S. de, Bijleveld, F.D., Bos, N.M., Broek, B. van den, et al. (2022). *Kiezen of delen. Welke maatregelen kunnen zorgen voor halvering verkeersslachtoffers in 2030?* R-2022-8. SWOV, Den Haag
- * Elvik, R., Høye, A., Vaa, T. & Sørensen, M. (2009). *The handbook of road safety measures*. Second edition. Emerald, UK.

- * SWOV (2018). *Openbare en voertuigverlichting*. SWOV-factsheet, juli 2018, SWOV, Den Haag.
- * Wanvik, P.O. (2009). *Effects of road lighting: An analysis based on Dutch accident statistics 1987-2006*. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 41, nr. 1, p. 123-128.
- * Afbeelding: Rijswijk.tv (2018). [Werk aan openbare verlichting gaat maandag weer beginnen - Rijswijk.TV](#).


Infrastructuur



Scenario: enkelvoudige en fiets-fietsongevallen

Fietspaden verbreden

- > **Probleem**
 - > Ca 30% van de enkelvoudige en fiets-fietsongevallen door te smal fietspad
 - > Te smalle fietsvoorziening: ontstaan bermongevallen, botsing met obstakels, andere weggebruikers
- > **Maatregel**
 - > Smalle fietspaden verbreden volgens richtlijn (let op samenstelling/intensiteit fietsverkeer)
- > **Effectiviteit**
 - > Gunstig effect van bredere fietspaden



Bij enkelvoudige fietsongevallen kunnen verschillende infrastructurele factoren een rol spelen. Omdat de fiets een balansvoertuig is kunnen obstakels en oneffenheden ervoor zorgen dat een fietser uit balans raakt. Ook kunnen obstakels en onveilige bermen/randen zorgen voor meer ernstige letsels bij een ongeval. Infrastructurele factoren die een rol spelen bij enkelvoudige fietsongevallen zijn onder andere paaltjes op het fietspad, verticale stoepranden, bochten en hellingen, andere fietspadgebruikers, oneffenheden op het fietspad (Schepers, 2008).

Verschillende studies hebben laten zien dat een smal fietspad een relatie heeft met meer fietsongevallen en ervoor zorgt dat fietsers dicht bij de rand gaan fietsen (Davidse et al., 2014; Hoogendoorn, 2017; Schepers et al., 2023; Van Weelderden, 2020). Fietspaden en andere fietsvoorzieningen die niet aan de breedterichtlijnen voldoen zouden dan verbreed moeten worden. Hierbij dient ook rekening gehouden te worden met de intensiteit en samenstelling van het fietsverkeer, zoals in de laatste aanbevelingen van het Fietsberaad is aangegeven (Veroude, Van Gorp & Van Boggelen, 2022).

Literatuur:

- * Davidse, R.J., Duijvenvoorde, K.v., Boele, M.J., Doumen, M.J.A., et al. (2014). *Fietsongevallen van 50-plussers: karakteristieken en ongevalsscenario's van enkelvoudige ongevallen en botsingen met overig langzaam verkeer; Een dieptestudie naar fietsongevallen met 50-plussers in de regio's Hollands Midden en Haaglanden*. R-2014-3A. SWOV, Den Haag.
- * Hoogendoorn, T. (2017). *The contribution of infrastructure characteristics to bicycle crashes without motor vehicles; a quantitative approach using a case-control design*. Delft: Technische Universiteit Delft.
- * Schepers, P. (2008). *De rol van infrastructuur bij enkelvoudige fietsongevallen*. Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart, Delft.

- * Schepers, P., Theuwissen, E., Velasco, P.N., Niaki, M.N., et al. (2023). *The relationship between cycle track width and the lateral position of cyclists, and implications for the required cycle track width*. In: Journal of Safety Research.
- * Van Weelderen, G. (2020). *Relations between the obstacle space of cycling infrastructure and bicycle crashes*. Proefschrift Delft University of Technology, Delft.
- * Veroude, B., Van Gorp, M. & Van Boggelen, O. (2022). *Geactualiseerde aanbevelingen voor de breedte van fietspaden 2022*. Fietsberaad.
Afbeelding: © Bas de Meijer, Geradpleegd op <https://www.fietsersbond.nl/ons-werk/infrastructuur/fietspaden/>

Infrastructuur

Scenario: fiets-auto ongevallen
Ongelijkvloers fietsoversteek

- **Probleem**
 - Ca. 2/3 van de dodelijke fiets-auto-ongevallen buiten bebouwde kom gebeurt op kruispunt
 - Gelijkvloers oversteken voor fietsers vormt bij hoge verkeerssnelheden een groot risico
- **Maatregel**
 - Gelijkvloers fietsoversteeken vervangen door ongelijkvloerse overstek (bijv. fietstunnel, fietsbrug, autotunnel)
- **Effectiviteit**
 - Geen conflicten meer tussen auto en fiets op kruispunten



Buiten de bebouwde kom vinden de meeste dodelijke ongevallen tussen fietsers en motorvoertuigen plaats op kruispunten (BRON). Omdat snelheidslimieten buiten de bebouwde kom hoog zijn is het overlijdensrisico voor fietsers bij een botsing hoog. Door kruisingen ongelijkvloers te maken kan dat risico worden vermeden. Dit kan door middel van een fiets of auto-onderdoorgang, een fietsbrug of een viaduct. Bij een fietsonderdoorgang dient wel rekening gehouden te worden met sociale veiligheid (bijv. voldoende verlichting/zichtbaarheid), een niet te steile helling, de aantrekkelijkheid van de onderdoorgang als route en het voorkomen dat men alsnog gelijkvloers oversteeft.

Literatuur:

- * BRON ongevallen 2014 t/m 2020
- * Afbeelding: © Paul Voorham

Dia 26



SWOV

Module

Veilige voertuigen



Er zijn verschillende systemen die bij kunnen dragen aan het verbeteren van de verkeersveiligheid. Het gaat hierbij om systemen die ingezet kunnen worden in auto's (of andere gemotoriseerde voertuigen). Op deze dia zijn een aantal, maar zeker niet alle, voertuigsystemen te zien en op welk punt in het ongevalsscenario zij een bijdrage kunnen leveren.

Een alcoholslot heeft effect vóór de reis, omdat het ervoor zorgt dat een bestuurder onder invloed van alcohol de auto niet kan starten. eCall kan niet zozeer bijdragen aan het voorkomen van een ongeval maar wel de gevolgen verminderen door direct na het ongeval de hulpdiensten te alarmeren. Andere systemen zoals AEB kunnen de letselernst beperkt of zelfs een ongeval voorkomen door het voertuig tijdig af te remmen (SWOV, 2019). Stimulering of verplichting van de aanschaf en het gebruik van dergelijke systemen kan worden ingezet als maatregel. Sommige systemen moeten op Europees niveau verplicht door fabrikanten worden ingebouwd (in eerste instantie alleen in nieuwe modellen en vervolgens in elke nieuwe auto) en bij andere systemen worden fabrikanten door het sterrensysteem van EuroNCAP gestimuleerd om deze in te bouwen (zie bijvoorbeeld in Aarts et al., 2022; SWOV, 2022). Maatregelen zouden zich dus kunnen richten op het stimuleren van de aanschaf van voertuigen die over dergelijke systemen beschikken. Daarnaast is de werking van sommige systemen afhankelijk van het gebruik (sommige systemen werken altijd (zoals een botsvriendelijk autofront), andere systemen zijn te overrulen of uit te schakelen (zoals ISA). Maatregelen zouden zich dus ook kunnen richten op het stimuleren van het gebruik. Ter illustratie en inspiratie wordt op de volgende dia's voor de belangrijkste ongevalstypen een voertuigmaatregel besproken. Het gaat hier in een enkel geval om maatregelen die al op de markt zijn.

Literatuur:

*

Aarts, L.T., Broek, L.J. van den, Oude Mulders, J., Decae, R.J., Bos, N.M., Goldenbeld, Ch., Wijlhuizen, G.J., Mons, C., Hoekstra, A.T.G. & Bijleveld, F.D. (2022) Achtergronden bij De Staat van de Verkeersveiligheid 2022; De jaarlijkse monitor. R-2022-10A. SWOV, Den Haag.

- * SWOV (2019). *Intelligent transport- en rijhulpsystemen (ITS en ADAS)*. SWOV-factsheet, april 2019. SWOV, Den Haag.
- * SWOV (2022). *Veilige personenauto's*. SWOV-factsheet, februari 2022. SWOV, Den Haag.

Voertuig



Scenario: auto-ongevallen (enkelvoudig en tegen andere verkeersdeelnemer) ISA (dwingend)

- > **Probleem**
 - > Hoge snelheid autoverkeer belangrijke factor
- > **Maatregel**
 - > Dwingende Intelligente Snelheidsassistentie (ISA) verplichten
- > **Effectiviteit**
 - > Afhankelijk van de penetratiegraad:
 - > - <10 tot 120 verkeersdoden
 - > - <100 tot 500 ernstig verkeersgewonden



De rijsnelheid van het autoverkeer speelt een belangrijke rol in ongevallen waarbij een auto betrokken is. Hogere snelheden zijn namelijk gerelateerd aan de kans op ernstig letsel of het overlijden van de voetganger. Wanneer de snelheidslimiet wordt overschreden neemt de overlijdenskans sterk toe (in SWOV, 2021). Uit observaties blijkt dat meer dan de helft van de voertuigen op deze wegen de limiet overschrijdt (SWOV, 2021). Intelligente Snelheidsassistentie (ISA) is een systeem dat de bestuurder erbij helpt zich aan de geldende limiet te houden. Hiervan bestaan verschillende varianten. Het verplicht invoeren van een dwingende ISA, die het onmogelijk maakt om de snelheidslimiet te overschrijden, is (in ieder geval potentieel) een effectieve maatregel tegen ongevallen door limietoverschrijdingen. Het invoeren van deze variant voor alle voertuigen (met behulp van retrofit) zorgt naar schatting voor een daling van 80 tot 120 verkeersdoden en 400 tot 500 ernstig verkeersgewonden (MAIS3+) in 2030. Wanneer deze variant alleen voor nieuwe voertuigen verplicht wordt ingevoerd is de geschatte daling voor het aantal verkeersdoden maximaal 10 en voor het aantal verkeersgewonden bij <100 (De Craen et al, 2022). Sinds 6 juli 2022 is een niet-dwingende variant van ISA verplicht in nieuwe automodellen in Europa. Deze variant informeert over de snelheidslimiet in combinatie met één van drie opties:

- * Akoestische waarschuwing,
- * Haptische waarschuwing via het gaspedaal,
- * Automatische snelheidsregulering (zelf in te schakelen bij de limiet).

Deze vorm van ISA is te overrulen en uit te schakelen en maakt het dus niet onmogelijk om de snelheidslimiet te overtreden. Het verkeersveiligheidseffect is daarom sterk afhankelijk van dat automobilisten ervoor kiezen om het systeem te gebruiken. Uit vragenlijstonderzoek blijkt dat ISA nog niet goed bekend is onder de Nederlandse automobilisten maar dat een aanzienlijk deel van hen, eenmaal geïnformeerd over het systeem, ISA zou willen gebruiken (Mons & Goldenbeld, 2022). Het verkeersveiligheidseffect van deze niet-dwingende vorm van ISA wordt geschat op een daling van 20 verkeersdoden en <100 ernstig verkeersgewonden (MAIS3+; De Craen et al., 2022).

Literatuur:

- * Aarts, L.T., Broek, L.J. van den, Oude Mulders, J., Decae, R.J., Bos, N.M., Goldenbeld, Ch., Wijlhuizen, G.J., Mons, C., Hoekstra, A.T.G. & Bijleveld, F.D. (2022) Achtergronden bij De Staat van de Verkeersveiligheid 2022; De jaarlijkse monitor. R-2022-10A. SWOV, Den Haag.
- * Craen, S. de, Bijleveld, F.D., Bos, N.M., Broek, L.J. van den, Dijkstra, A., Eenink, R.G., & Weijermars, W.A.M. (2022). Kiezen of delen; Welke maatregelen kunnen zorgen voor halvering verkeersslachtoffers in 2030? R-2022-8. SWOV, Den Haag.
- * Mons, C. & Goldenbeld, Ch. (2022). Draagvlak voor Intelligente Snelheidsassistentie (ISA). R-2022-14. SWOV, Den Haag.
- * SWOV (2021). *Snelheid en snelheidsmanagement*. SWOV-factsheet, juli 2021. SWOV, Den Haag.
- * Afbeelding: © Paul Voorham

Voertuig



Scenario: auto-ongevallen (enkelvoudig en tegen andere verkeersdeelnemer)
Alcoholslot

- > **Probleem**
 - > Alcoholgebruik één van oorzaken van ongevallen
 - > Toename aandeel rijders onder invloed in weekendnachten
- > **Maatregel**
 - > Alcoholslot verplichten voor overtreders
- > **Effectiviteit**
 - > Afhankelijk van de variant:
 - > - <10 tot 50 verkeersdoden
 - > - <100 tot 200 ernstig verkeersgewonden



Eén van de achterliggende oorzaken van ongevallen waarbij autoverkeer is betrokken is alcoholgebruik (zie bijvoorbeeld Schepers, 2008). Alcohol heeft een negatief effect op de reactiesnelheid, voertuigcontrole en alertheid, waardoor de rijvaardigheid afneemt. Na een daling in het aantal alcoholgebruikers in weekendnachten neemt het aantal automobilisten dat tijdens weekendnachten alcohol gebruikt sinds 2017 weer toe, namelijk van 1,4% naar 2,6%. Het aandeel zware overtreders (BAG > 1,3%) stijgt hierbij het meest, namelijk van 0,1% naar 0,6% (I&O Research, 2022). Het alcoholslot is een alcoholtester die ervoor zorgt dat de bestuurder de auto pas kan starten als hij of zij de alcoholtest met goed gevolg heeft afgelegd en kon tot 2015 aan alcoholovertreders worden opgelegd (SWOV, 2022). In het kader van Europese wetgeving is de aansluiting voor het installeren van een alcoholslot sinds juli 2022 verplicht in nieuwe automodellen (Aarts et al., 2022). Het opnieuw verplichten van het alcoholslot voor overtreders (in combinatie met een verhoging van de pakkans) is een effectieve maatregel tegen ongevallen door alcoholgebruik. Bij een lichte variant waarbij de pakkans vergelijkbaar is met het niveau van 2015 en het alcoholslotprogramma bij 50% van de overtreders voor bepaalde tijd wordt opgelegd ligt de geschatte daling voor het aantal verkeersdoden in 2030 op maximaal 10 en voor het aantal ernstig verkeersgewonden (MAIS3+) bij <100. Bij een maximale variant waarbij het aantal alcoholcontroles wordt verdubbeld en het alcoholslotprogramma veel en voor onbepaalde tijd wordt opgelegd ligt de geschatte daling voor het aantal ernstig verkeersdoden (MAIS3+) tussen 30 en 50 en voor het aantal verkeersgewonden bij 200 (De Craen et al, 2022). (Inmiddels demissionair) minister Harbers laat de herinvoering van het alcoholslot onderzoeken (NOS Nieuws, 2023).

Literatuur:

- * Aarts, L., Eenink, R. & Weijermars, W. (2014). Opschakelen naar meer verkeersveiligheid; Naar maximale verkeersveiligheid voor en door iedereen. R-2014-37. SWOV, Den Haag.

- * Craen, S. de, Bijleveld, F.D., Bos, N.M., Broek, L.J. van den, Dijkstra, A., Eenink, R.G., & Weijermars, W.A.M. (2022). Kiezen of delen; Welke maatregelen kunnen zorgen voor halvering verkeersslachtoffers in 2030? R-2022-8. SWOV, Den Haag.
- * I&O Research (2022) Rijden onder invloed in Nederland 2006-2022. Ontwikkeling van het alcoholgebruik van automobilisten in weekendnachten. September 2022. Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Den Haag.
- * NOS Nieuws (2023, 17 maart). Minister overweegt herinvoering omstreden alcoholslot. Geraadpleegd via: <https://nos.nl/artikel/2467807-minister-overweegt-herinvoering-omstreden-alcoholslot>
- * Schepers, P. (2008). Advies enkelvoudige ongevallen. Gemotoriseerde voertuigen. RWS-DVS, Delft.
- * SWOV (2022). *Rijden onder invloed van alcohol*. SWOV-factsheet, december 2022. SWOV, Den Haag.
- * Afbeelding: ANP via <https://nos.nl/artikel/2467807-minister-overweegt-herinvoering-omstreden-alcoholslot>

Voertuig



Scenario: enkelvoudige fietsongevallen

Technische toevoegingen fiets

- **Probleem**
 - Ca. 20% fietsdoden door enkelvoudige ongevallen
 - Balansverlies speelt belangrijke rol
- **Maatregel**
 - Verlaging zadel bij lagere snelheden
 - Stuurondersteuning bij dreiging omvallen
- **Alternatieve maatregelen**
 - Aanleg vergevingsgezinde infrastructuur
 - Verplichting fietshelm




Ca. 20% van de fietsdoden valt in enkelvoudige ongevallen (Aarts et al., 2022). Dit zijn ongevallen waarbij niet met een andere verkeersdeelnemer is gebotst. Dergelijke ongevallen kunnen worden veroorzaakt door balansverlies (bijv. tijdens het op- of afstappen of door oneffenheden op de weg, zelfs door gedrag van andere weggebruikers) of botsingen met obstakels (stoepranden, paaltjes; SWOV, 2023). Zoals eerder is aangegeven richten voertuigmaatregelen zich met name op de auto (of andere gemotoriseerde voertuigen). Voor de fiets zijn er ook ontwikkelingen om tot een veiliger voertuig te komen zoals automatische verlaging van het zadel bij lage snelheden om sneller met de benen bij de grond te kunnen en actieve stuurondersteuning als de fietser dreigt om te vallen (zie voor een overzicht SWOV, 2023). Het is momenteel nog niet duidelijk in hoeverre dergelijke ontwikkelingen daadwerkelijk op de markt komen. Alternatieve, niet-voertuiggerelateerde maatregelen zijn al wel op de markt. Er kan bijvoorbeeld vergevingsgezinde infrastructuur worden aangelegd (bijv. het vervangen van rechte trottoirbanden met schuine (of eventueel vlakke) trottoirbanden), of gedragsmaatregelen worden genomen (bijv. het stimuleren of verplichten van de fietshelm; De Craen et al., 2022). We gaan hier niet verder op in omdat het geen voertuigmaatregelen betreffen. Zie daarvoor de andere ontwerpmodules.

Literatuur:

- * Aarts, L.T., Broek, L.J. van den, Oude Mulders, J., Decae, R.J., Bos, N.M., Goldenbeld, Ch., Wijnhuizen, G.J., Mons, C., Hoekstra, A.T.G. & Bijleveld, F.D. (2022) Achtergronden bij De Staat van de Verkeersveiligheid 2022; De jaarlijkse monitor. R-2022-10A. SWOV, Den Haag.
- * Craen, S. de, Bijleveld, F.D., Bos, N.M., Broek, L.J. van den, Dijkstra, A., Eenink, R.G., & Weijermars, W.A.M. (2022). Kiezen of delen; Welke maatregelen kunnen zorgen voor halvering verkeersslachtoffers in 2030? R-2022-8. SWOV, Den Haag.
- * SWOV (2023). *Fietsers*. SWOV-factsheet, januari 2023. SWOV, Den Haag.


* Afbeelding: [Verkeersnet](#) 2016 in SWOV, (2023). Fietsers. SWOV-factsheet, januari 2023, SWOV, Den Haag

Voertuig



Scenario: auto-ongevallen (enkelvoudig en tegen andere verkeersdeelnemer)
AEB

- > **Probleem**
 - > Kop-staartongevallen door te laat detecteren van obstakel/andere verkeersdeelnemer
 - > Vooral probleem bij kwetsbare verkeersdeelnemers (geen bescherming)
- > **Maatregel**
 - > Geavanceerd noodremstelsysteem (AEB) verplichten
- > **Effectiviteit**
 - > Niet gekwantificeerd, maar gunstig effect verwacht
 - > AEB voor preventie kop-staartbotsing (effect in 2030)
 - > -10 verkeersdoden
 - > -100 ernstig verkeersgewonden



Een van de oorzaken van ongevallen is dat verkeersdeelnemers zoals automobilisten een potentieel botsobject zoals een andere verkeersdeelnemers te laat opmerkt en zo een botsing onvermijdelijk is. Dit is vooral een probleem daar waar het botsobject een kwetsbare verkeersdeelnemer betreft. Dit is immers niet of nauwelijks fysiek beschermd. Een automatisch noodremstelsysteem (Autonomous Emergency Brake: AEB) kan daarbij uitkomst bieden en naar schatting tot wel 43% van de kop-staartbotsingen voorkomen (in de Craen et al., 2022).

Vanaf 7 juli 2024 wordt een geavanceerd noodremstelsysteem (AEB) voor de detectie van voetgangers en fietsers verplicht voor alle nieuwe automodellen in Europa. Wanneer het systeem een mogelijke botsing met een fietser (of voetganger) detecteert remt de auto automatisch af om zo het ongeval te voorkomen of in ieder geval de gevolgen te verzachten (European Parliament, 2019). Naar verwachting is dit systeem een effectieve maatregel tegen fiets-auto ongevallen (Saadé, 2017). Hoe groot de afname van het aantal verkeersdoden en gewonden door de invoering van een AEB voor de detectie van voetgangers en fietsers in de praktijk zal zijn is echter nog niet gekwantificeerd. Voor de AEB voor het voorkomen van kop-staartbotsingen tussen auto's (die sinds 6 juli 2022 verplicht is in nieuwe automodellen in Europa; European Parliament, 2019) wordt het verkeersveiligheidseffect geschat op een daling van <10 verkeersdoden en <100 ernstig verkeersgewonden (MAIS3+; De Craen et al., 2022). Dit effect is met het bestaande beleid te verwachten en betreft geen nieuw in te voeren maatregel.

Literatuur:


- * Aarts, L.T., Broek, L.J. van den, Oude Mulders, J., Decae, R.J., Bos, N.M., Goldenbeld, Ch., Wijnhuizen, G.J., Mons, C., Hoekstra, A.T.G. & Bijleveld, F.D. (2022) Achtergronden bij De Staat van de Verkeersveiligheid 2022; De jaarlijkse monitor. R-2022-10A. SWOV, Den Haag.

- * Craen, S. de, Bijleveld, F.D., Bos, N.M., Broek, L.J. van den, Dijkstra, A., Eenink, R.G., & Weijermars, W.A.M. (2022). Kiezen of delen; Welke maatregelen kunnen zorgen voor halvering verkeersslachtoffers in 2030? R-2022-8. SWOV, Den Haag.
- * European Parliament (2019). Regulation (EU) 2019/2144 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2019 on type-approval requirements for motor vehicles and their trailers, and systems, components and separate technical units intended for such vehicles, as regards their general safety and the protection of vehicle occupants and vulnerable road users, amending Regulation (EU) 2018/858 of the European Parliament and of the Council and repealing Regulations (EC) No 78/2009, (EC) No 79/2009 and (EC) No 661/2009 of the European Parliament and of the Council and Commission Regulations (EC) No 631/2009, (EU) No 406/2010, (EU) No 672/2010, (EU) No 1003/2010, (EU) No 1005/2010, (EU) No 1008/2010, (EU) No 1009/2010, (EU) No 19/2011, (EU) No 109/2011, (EU) No 458/2011, (EU) No 65/2012, (EU) No 130/2012, (EU) No 347/2012, (EU) No 351/2012, (EU) No 1230/2012 and (EU) 2015/166 (Text with EEA relevance). Official Journal L 325, 16.12.2019, p. 1-40.
- * Saadé, J. (2017), Autonomous Emergency Braking AEB (pedestrians & cyclists), European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Retrieved from [Uwww.roadsafety-dss.eu](http://www.roadsafety-dss.eu)
- * SWOV (2023). *Fietsers*. SWOV-factsheet, januari 2023. SWOV, Den Haag.
- * Afbeelding: © Paul Voorham

Voertuig

Scenario: auto-ongevallen (enkelvoudig en tegen andere verkeersdeelnemer)
ESC

- > **Probleem**
 - > Enkelvoudige ongevallen door controleverlies
 - > Frontale botsingen door controleverlies
- > **Maatregel**
 - > Elektronische Stabiliteitscontrole (ESC) verplichten
- > **Effectiviteit**
 - > 13% minder frontale botsingen



Bijna 30% van de verkeersdoden onder auto-inzittenden valt in een botsing met een andere personenauto (Aarts et al., 2022). Uit de analyse van Europese ongevals cijfers van zwaargewonde auto-inzittenden blijkt dat frontale botsingen het meest voorkomen en dat controleverlies de grootste bijdragende factor is bij auto-ongevallen is (Aarts et al., 2016). De sinds 2014 geldende verplichting om nieuwe auto's met ESC uit te rusten is een effectieve maatregel tegen auto-auto ongevallen. Het systeem zorgt er namelijk voor dat het voertuig stabiel op de weg blijft door individuele wielen af te remmen. Op basis van internationale schattingen wordt verwacht dat ESC zorgt voor een afname van frontale botsingen van 13%. Daarnaast wordt een afname van het aandeel enkelvoudige ongevallen (-49%) en dodelijke ongevallen met meer dan twee partijen (-32%) verwacht (Erke, 2008 in SWOV, 2022). De verwachte daling van het aantal verkeersdoden (bij ongevallen waarbij een personenauto de veroorzaker is) is in Nederland in 2030 tussen de ca. 30 en 70. Hierbij wordt uitgegaan van een penetratiegraad van 78% van ESC in personenauto's (Christoph, 2010).

Literatuur:

- * Aarts, L.T., Commandeur, J.J., Welsh, R. et al. (2016). Study on Serious Road Traffic Injuries in the EU. MOVE/C4/SER/2015- 162/SI2.714669. European Commission, Brussels.
- * Aarts, L.T., Broek, L.J. van den, Oude Mulders, J., Decae, R.J., Bos, N.M., Goldenbeld, Ch., Wijnhuizen, G.J., Mons, C., Hoekstra, A.T.G. & Bijleveld, F.D. (2022) Achtergronden bij De Staat van de Verkeersveiligheid 2022; De jaarlijkse monitor. R-2022-10A. SWOV, Den Haag.
- * Christoph, M.W.T. (2010). Schatting van verkeersveiligheidseffecten van intelligente voertuigsystemen. Een literatuurstudie. R-2010-8. SWOV, Leidschendam.
- * SWOV (2022). *Veilige personenauto's*. SWOV-factsheet, februari 2022. SWOV, Den Haag.

* Afbeelding: Mizzle Media via <https://nos.nl/artikel/2248546-twee-doden-bij-frontale-botsing-in-vijfhuizen>

Dia 33



SWOV

Module

Educatie en voorlichting

Gedragsverandering

De effectiviteit van verkeerseducatie en -voorlichting

- Wordt veelal gecombineerd met andere maatregelen zoals infrastructuur, handhaving, wetgeving
- Daarom: bepalen van individuele bijdrage van educatie en voorlichting gecompliceerd, vooral effect op verkeersongevallen
- Relatief weinig evidentie van *opzichzelfstaand* effect van **verkeers**educatie en -voorlichting in het verbeteren van de verkeersveiligheid
 - Maatregelen werken beter in combinatie met andere maatregelen (infra, voertuig, handhaving)

Zoals we bij de dia in de inleiding (*overzicht 3 E's*) zagen, kun je alle 3 de "E's" zien als gedragsbeïnvloeding, maar waar de meeste mensen bij gedragsbeïnvloeding al snel aan denken is toch educatie en voorlichting. Dus laten we beginnen met wat we weten over de effecten van verkeerseducatie en voorlichting. Dit wordt veelal gecombineerd met andere maatregelen en onderzoek ernaar wordt vaak meer gedaan op basis van dingen als "bekendheid met campagne" of "intentie om gedrag te veranderen" en zelden op daadwerkelijke gedragsverandering of ongevalsniveau.

Al het onderzoek overziend is er weinig bewijs voor een opzichzelfstaand effect van verkeerseducatie en -voorlichting op verkeersgedrag of ongevalsniveau (zie bijvoorbeeld SWOV, 2017; 2023). Er is wel evidentie van effect van educatie en voorlichting in combinatie met andere maatregelen zoals infra, voertuig, handhaving. Dit betekent overigens niet dat educatie in het algemeen niet effectief is, we hebben het hier specifiek over *verkeers*educatie.

Literatuur

- * SWOV (2017). *Verkeerseducatie*. SWOV-factsheet, december 2017. SWOV, Den Haag
- * SWOV (2023). *Voorlichting*. SWOV-factsheet, juni 2023. SWOV, Den Haag

Gedragsverandering

Waarom doen mensen zoals ze doen?

➤ Prefrontale cortex stelt ons in staat tot keuzegedrag





• Maar we hebben ook impulsen!

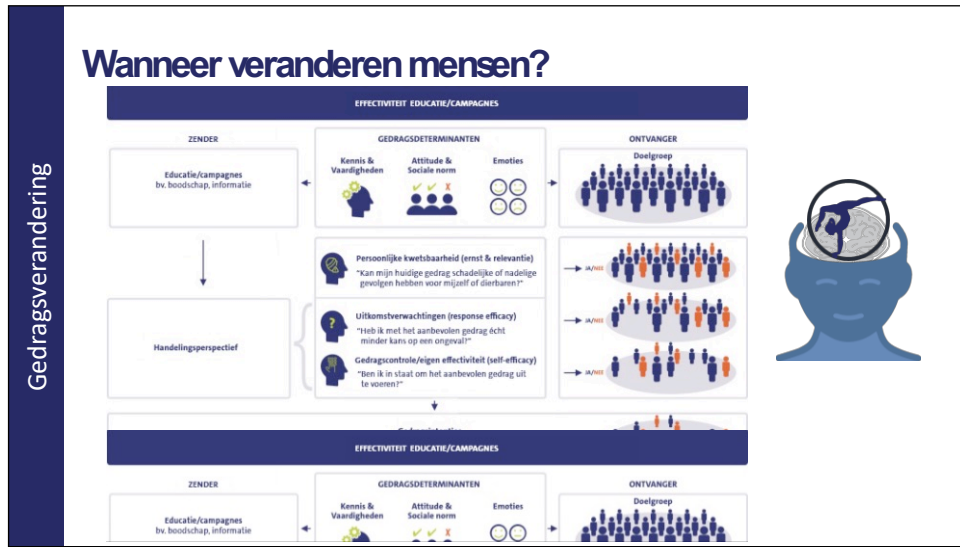



Om te begrijpen waarom het moeilijk is om gedrag te veranderen met verkeerseducatie alleen, gaan we hier nader in op gedrag en hoe het tot stand komt. Dankzij onze doorontwikkelde prefrontale cortex zijn mensen in staat tot *keuzegedrag* (Szczepanski & Knight, 2014). De prefrontale cortex, die overigens pas is uitgerijpt rond het 25e levensjaar (zie SWOV, 2022 voor aanvullende informatie), zorgt voor *cognitieve vaardigheden* waarmee we meer kunnen doen alleen maar reageren (stimulus-respons). We kunnen reacties uitstellen en op basis van gedachten over heden, verleden en toekomst overwegen om bepaalde dingen wel of juist niet te doen (*impulscontrole*). Maar onze impulscontrole is niet perfect en impulsen hebben vaak alsnog een sterke invloed op ons gedrag: mensen blijven gevoelig voor *gedrag dat op de korte termijn als plezierig wordt ervaren* en zijn bovendien *gemotiveerd om pijn of verlies te vermijden*: de kans op verlies weegt vaak zwaarder dan de kans om iets leuks/positiefs te winnen of vergaren (Kahneman & Tversky, 2013). Dat zie je terug in veel voorkomend gedrag zoals veel/lekker eten, drinken, netflixen, scrollen door sociale media, hard rijden, etc: het heeft *positieve kortetermijn* gevolgen. Bovendien denken ook niet elke handeling uit, bijvoorbeeld te hard rijden op een weg die hiertoe uitnodigt. Dus voor je het weet vormt zich een gewoonte en als gedrag eenmaal een gewoonte is, kost het overgaan tot gezondere gedragsalternatieven (gezond eten, minder of niet drinken, sporten) op de korte termijn juist veel inspanning en moeite, terwijl de mogelijk negatieve gevolgen vaak ver in de toekomst liggen en de (gezondheids)winst van gedragsverandering lang niet altijd meteen voelbaar is. Kortom: we gaan vaak liever voor 'nu' en 'leuk/prettig/fijn' dan voor 'later' en 'moeilijk/ingewikkeld/zwaar', zelfs als dat 'moeilijk/ingewikkeld/zwaar' ons op lange termijn een veel groter voordeel oplevert.

Literatuur:

- * Kahneman, D., & Tversky, A. (2013). Prospect theory: An analysis of decision under risk. In *Handbook of the fundamentals of financial decision making: Part I* (pp. 99-127).

- * SWOV (2022). *Jongeren (pubers en adolescenten)*. SWOV-factsheet, november, 2022. SWOV, Den Haag.
- * Szczepanski, S. M., & Knight, R. T. (2014). Insights into human behavior from lesions to the prefrontal cortex. *Neuron*, 83(5), 1002-1018.



Betekent dat dat je gedrag niet kunt veranderen? Nee, maar het gaat zeker niet vanzelf en je moet gebruik maken van kennis over menselijk gedrag en gedragsverandering. Er zijn verschillende wetenschappelijke theorieën (zoals de theorie van gepland gedrag, sociale leertheorie en het health belief model; SWOV, 2023) met min of meer overeenkomstige gedragsdeterminanten waarvan bekend is dat ze een rol spelen in gedrag en gedragsverandering, namelijk:

- Kennis & Vaardigheden
- Attitudes & Sociale Norm
- Emoties
- Persoonlijke kwetsbaarheid, Uitkomstverwachting en Gedragscontrole
- Middelen & Barrières

Al deze ingrediënten, maar met name Gedragscontrole en Uitkomstverwachtingen (ook wel handelingsperspectief genoemd) kunnen leiden tot een gedragsintentie, maar dat is niet vanzelfsprekend. Ook als iemand wéét dat bepaald gedrag risicovol is én denkt dat de meeste mensen het risicovolle gedrag verwerpelijk vinden en andere keuzes beter, dan nog hoeft het niet tot een intentie tot gedragsverandering te komen. Mensen zijn namelijk best wel goed in "mentale gymnastiek", denk bijvoorbeeld aan iemand die denkt dat het risico voor hem of haar persoonlijk wel meevalt ("ik rij al veertig jaar schadevrij") of niet gelooft dat het gedragsalternatief effectief zal zijn ("een ongeluk is toch nooit helemaal te voorkomen") (SWOV, 2023).

Zelfs als het lukt om mensen met educatie of voorlichting tot het stadium van gedragsintentie te brengen, zit er nog veel verschil tussen gedragsintentie en gedragsverandering, zoals je ziet in deze figuur. Dat wordt de "intention-behaviour gap" genoemd en die is aanzienlijk: maar een klein deel van de mensen die zich voornemen om gedrag te veranderen, zullen het uiteindelijk ook doen. Hier spelen middelen en barrières een rol bij, zoals bestaande gewoontes, maar ook (gebrek aan) geld, energie, energie en sociale steun (zie SWOV, 2023 voor aanvullende informatie). Daar kun je wel rekening mee houden, bijvoorbeeld door aan te haken op bestaand gedrag en dat uit te breiden in plaats van iemand heel ander gedrag te laten vertonen: een automobilist uit de auto krijgen is moeilijker dan iemand die 2 keer fietst 3 keer met de fiets te laten gaan. En later zullen we nog

wat verder ingaan op hoe je middelen en barrières kan inzetten aan de hand van een concreet voorbeeld. Maar het is belangrijk om te benadrukken dat ook dit geen wondermiddelen zijn: met educatie en voorlichting wordt een vrijwillige gedragsverandering beoogt, wat ook inhoudt dat mensen vrij zijn om hun gedrag niet te veranderen (SWOV, 2023).

Literatuur

- SWOV (2017). Verkeerseducatie. SWOV-factsheet, december 2017. SWOV, Den Haag
- SWOV (2023). Voorlichting. SWOV-factsheet, juni 2023. SWOV, Den Haag

Gedragsverandering

Toepassing op ongevalscenario/ maatregel

- Ongevalsscenario's:
 - te breed voor educatie/voorlichting
 - dus concretiseren:
- Stap 1: doelgroep en -gedrag bepalen op basis van onderzoek:
 - Doelgroep → b.v. ouderen/Jongeren
 - Doelgedrag (b.v. bij enkelzijdige fietsongevallen)
 - vooraf: routekeuze
 - tijdens: helmdracht, afleiding
- Stap 2: Toepassen gedragsdeterminanten

Hoe pas je dit toe op gebied van verkeersveiligheid? Daarvoor kun je niet zo gemakkelijk kijken naar ongevalsscenario's, want dat biedt in eerste instantie onvoldoende houvast voor concreet doelgedrag en concrete doelgroep.

Dus het volgende moet je eerst doen: analyseren welke gedrag een rol speelt, bijvoorbeeld bij enkelvoudige fietsongevallen. Er zijn meerdere mogelijkheden, en voor de uiteindelijke keuze op welk gedrag je wilt gaan inzetten zul je moeten onderzoeken wie en wat hierbij een grote rol spelen. Dan pas heeft het zin om te kijken hoe je gedragsdeterminanten eventueel kunt toepassen.



Hier zie je een mogelijke uitwerking van de doelgroep 'ouderen' met doelgedrag 'helmdracht'. Dit sluit aan bij een van de 'maatregelen' (of beter: uitkomsten van nog niet gedefinieerde maatregelen) die ook in het rapport Kiezen of delen is uitgewerkt waarbij respectievelijk alle fietsers of de helft daarvan een fietshelm zou dragen en effecten in 2030 werden geschat van een reductie van 50 tot 110 doden en 800 tot 1900 ernstig verkeersgewonden (zei De Craen et al., 2022). De uitwerking over hoe deze groep voor dit doelgedrag te bereiken is met educatie en voorlichting betreft een 'educated guess', gebaseerd op wat we weten over de groep en hun gedrag. Op basis daarvan is een inschatting gemaakt van wat misschien wel (vinkje) of niet (kruisje) zal werken.

Zo zou je kunnen redeneren dat mensen misschien wel wat weten over de nut en noodzaak, maar niet over wanneer je helm goed zit. Dat is een concrete *vaardigheid*, wat aanknopingspunten biedt. Er is momenteel *geen meerderheid* die het gewenste gedrag vertoont, en je moet het ook niet populairder voordoen dan het is, maar wellicht kun je wel inspelen op bekende en populaire ouderen als *anjagers*, of op wat hun volwassen kinderen wel niet zullen denken (ook mogelijk om "kinderen van" direct aan te spreken). Er is zonder verder onderzoek niet direct aanleiding om te denken dat *emoties* zoals humor en angst heel goed of juist niet zullen werken. *Handelingsperspectief* is wel heel erg belangrijk, en je kunt daarbij ook inspelen op mogelijke middelen en barrières, zoals manieren om *gewoontegedrag te doorbreken* of door *sociale steun* te realiseren. Deze elementen kunnen allemaal bijdragen aan een gedragsintentie.

Een aantal van deze punten werd ook toegepast in het Deense stimuleringspakket gericht op fietshelmen. Zo zagen zij dat studenten bijvoorbeeld best wel een helm wilden dragen, zolang ze maar niet de enige waren. Dus werden helmen aangeboden die je tegen sterk gereduceerde prijs kon komen afhalen zolang je maar met z'n tweeën kwam. Dat heeft geleid tot goede resultaten, dat wil zeggen: onder andere deze maatregelen, want het was een maatregelpakket met onder andere ook informatiecampagnes (gericht op basisscholieren + ouders; oudere

fietsers+gezondheidszorg), goede/leuke fietshelmen tegen lage prijs (niet geheel gratis, want er zijn aanwijzingen dat mensen dingen meer gebruiken/waarderen als ze er zelf een nominale bijdrage aan hebben geleverd dan wanneer ze het gratis krijgen), mythes en nadelen/obstakels van fietshelmen bespreken en oplossingen aandragen (vergeten, bewaren) (zie ook Schagen, 2023)

Literatuur:

- * Craen, S. de, Bijleveld, F.D., Bos, N.M., Broek, L.J. van den, Dijkstra, A., Eenink, R.G., & Weijermars, W.A.M. (2022). Kiezen of delen; Welke maatregelen kunnen zorgen voor halvering verkeersslachtoffers in 2030? R-2022-8. SWOV, Den Haag.
- * Schagen, I.N.L.G. (2023). De fietshelm en manieren om vrijwillig gebruik te stimuleren: een inventarisatie van ervaringen in Nederland en elders. R-2023-7. SWOV, Den Haag

Gedagsverandering

Toepassen gedragsdeterminanten: jongeren/afleiding

Kennis & Vaardigheden	Attitudes & Sociale norm	Emoties	Kwetsbaarheid Verwachting Gedragscontrole	Middelen & Barrières
<ul style="list-style-type: none"> × Informatie over nut/noodzaak waarschijnlijk niet zo effectief ✓ Hogere orde vaardigheden: trainen op gevaarherkenning (voor jongeren veel te winnen) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Goede voorbeeld: denk aan je de juiste voorbeeldgroep (waar willen jongeren bij horen?) ✓ Wat vinden 'aanjagers'? (aantrekkelijke-vertegenwoordigers) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Humor: jonge adolescenten gevoeliger voor + dan - prikkel • Angst <ul style="list-style-type: none"> × Fysiek: Jonge mannen bijzonder ongevoelig ✓ Sociaal • <i>Handelingsperspectief!</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Handelingsperspectief bieden, met bijzondere aandacht voor middelen & barrières -> 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inspelen op middelen/barrières, bijv. <ul style="list-style-type: none"> - <i>gewaonte</i>: concurrerende doelen/incompatibel gedrag
Gedragsintentie				

Op deze dia zie je een mogelijke uitwerking gericht op *afleiding* onder *jongeren*. Zo moet je niet te veel verwachten van kennisverhoging, maar trainen op gevaarherkenning mogelijk wel. Jongeren willen er in het algemeen graag bijhoren, dus inzetten op sociale norm (van een voor hun aantrekkelijke referentiegroep) kan goed uitpakken. Humor zal beter werken dan name fysieke angst (daar zijn jonge mannen erg ongevoelig voor), sociale angst (angst voor uitsluiten, anders gevonden worden) kan wel invloed hebben. Ook hier geldt dat een handelingsperspectief belangrijk is: geef ze duidelijke en uitvoerbare handvatten. Je kunt hierbij ook proberen te bedenken of er een gedrag of doel is dat niet met "afleiding" ter verenigen is, bijvoorbeeld: ik wil niet per ongeluk iets sufs appen. Als verkeersdeelname negatieve invloed heeft op de kwaliteit van je communicatie, wil je misschien niet sms'en of bellen tijdens het fietsen uit angst om belangrijke dingen te missen of domme dingen te zeggen. Het is belangrijk om bij deze benadering ook aandacht te schenken aan gedragsalternatieven: dus niet alleen zeggen dat jongeren niet moeten bellen of sms'en tijdens het fietsen, maar juist dat ze beter kunnen wachten tot ze thuis zijn of op een veilige plek even af moeten stappen om een bericht te sturen, om te zorgen dat ze goed hun hoofd bij het gesprek kunnen houden en voorkomen dat ze rare dingen zeggen of typen omdat ze niet opletten.

Gedragsverandering

Combineren en Evalueren



The diagram consists of three interlocking gears. The top-left gear is yellow and contains an icon of a worker wearing a hard hat and holding a clipboard. The top-right gear is orange and contains an icon of a person standing next to a whiteboard, pointing at it. The bottom gear is green and contains an icon of a judge sitting at a desk with a gavel. A red stamp with the text '(PRE)TEST' is placed over the center of the three gears.

Tot slot willen we nog keer benadrukken dat communicatie in het algemeen en educatie en voorlichting in het bijzonder niet eenvoudig zijn. Effectieve toepassing ervan vergt veel kennis, kunde en uittesten wat in de praktijk wel en niet werkt. En niet te vergeten: maak vooral ook gebruik van andere middelen om gedrag te beïnvloeden, waaronder infrastructuur, voertuigtechniek en handhaving, want de combinatie van maatregelen werkt het beste.

Dia 41



SWOV

Module

**Verkeershandhaving
en risicogroepen**



Onder verkeershandhaving verstaan we kort gezegd strafrechtelijke middelen en procedures met als doel om weggebruikers zich veilig te laten gedragen (zie definitie politieacademie). Het werkingsmechanisme van verkeershandhaving is opgebouwd uit de volgende componenten (zie bijvoorbeeld Aarts, Goldenbeld & Schagen, 2004):

- * Wet- en regelgeving kan een normerend effect hebben door kaders te bieden voor gedrag dat we onveilig achten en door middel van bestraffing willen ontmoedigen
- * Om de wet- en regelgeving te handhaven zijn activiteiten van de politie nodig
- * Deze handhavingsactiviteiten leiden tot een *objectieve pakkans*. Dit noemen we ook wel de *handhavingsdruk*.
- * Weggebruikers kennen de objectieve pakkans veelal niet, maar ervaren een kans om gepakt te worden. Dit noemen we de *subjectieve pakkans*. Deze kan worden vergroot door een combinatie van objectieve pakkans en communicatie over handhavingsactiviteiten, samen met onvoorspelbaarheid van plekken en tijdstippen waarop de betreffende activiteiten plaatsvinden.
- * Uiteindelijk draagt deze keten van activiteiten en waarneming van weggebruikers, samen met wat we weten over gedragsintentie en gedragsverandering bij aan vermindering van regelovertredend gedrag.

Hoe werkt dit precies? Daarvoor gaan we eerst kijken naar hoe mensen zich gedragen en welke rol verkeershandhaving speelt bij de totstandkoming en beïnvloeding van gedrag.

Daarna gaan we specifiek in op het gedrag van enkele specifieke risicogroepen. En tot slot gaan we in op enkele concrete maatregelvoorbeelden uit Kiezen of Delen.

Literatuur:

- * Aarts, L.T., Goldenbeld, Ch., & Schagen, I.N.L.G. van (2004). Politietoezicht en snelheidsovertredingen; evaluatie van een handhavingsprogramma. Justitiële Verkenningen, 5, 93-107.
- * Politieacademie: <https://thesaurus.politieacademie.nl/Thesaurus/Term/3157>

Gedragsverandering

Waarom doen mensen zoals ze doen?

➤ Prefrontale cortex stelt ons in staat tot keuzegedrag





- Maar we hebben ook impulsen!

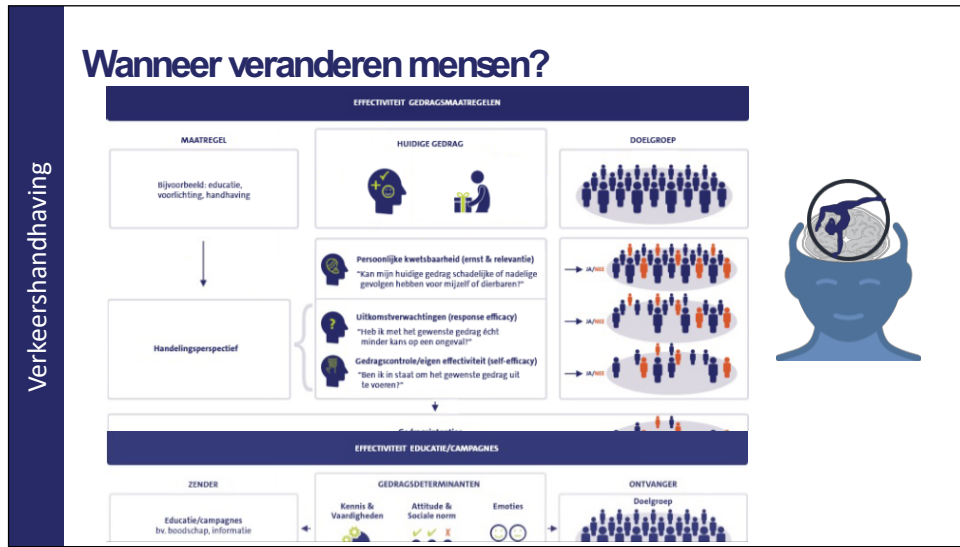



Dankzij onze doorontwikkelde prefrontale cortex zijn mensen in staat tot *keuzegedrag* (Szczepanski & Knight, 2014). De prefrontale cortex, die overigens pas is uitgerijpt rond het 25e levensjaar (zie SWOV, 2022 voor aanvullende toelichting), zorgt voor *cognitieve vaardigheden* waarmee we meer kunnen doen alleen maar reageren (stimulus-respons). We kunnen reacties uitstellen en op basis van gedachten over heden, verleden en toekomst overwegen om bepaalde dingen wel of juist niet te doen (*impulscontrole*). Maar onze impulscontrole is niet perfect en impulsen hebben vaak alsnog een sterke invloed op ons gedrag: mensen blijven gevoelig voor *gedrag dat op de korte termijn als plezierig wordt ervaren* en zijn bovendien *gemotiveerd om pijn of verlies te vermijden*: de kans op verlies weegt vaak zwaarder dan de kans om iets leuks/positiefs te winnen of vergaren (Kahneman & Tversky, 2013). Dat zie je terug in veel voorkomend gedrag zoals veel/lekker eten, drinken, netflixen, scrollen door sociale media, hard rijden, etc: het heeft *positieve kortetermijn* gevolgen. Bovendien denken ook niet elke handeling uit, bijvoorbeeld te hard rijden op een weg die hiertoe uitnodigt. Dus voor je het weet vormt zich een gewoonte en als gedrag eenmaal een gewoonte is, kost het overgaan tot gezondere gedragsalternatieven (gezond eten, minder of niet drinken, sporten) op de korte termijn juist veel inspanning en moeite, terwijl de mogelijk negatieve gevolgen vaak ver in de toekomst liggen en de (gezondheids)winst van gedragsverandering lang niet altijd meteen voelbaar is. Kortom: we gaan vaak liever voor 'nu' en 'leuk/prettig/fijn' dan voor 'later' en 'moeilijk/ingewikkeld/zwaar', zelfs als dat 'moeilijk/ingewikkeld/zwaar' ons op lange termijn een veel groter voordeel oplevert.

Literatuur:

- * Kahneman, D., & Tversky, A. (2013). Prospect theory: An analysis of decision under risk. In *Handbook of the fundamentals of financial decision making: Part I* (pp. 99-127).
- * SWOV (2022). *Jongeren (pubers en adolescenten)*. SWOV-factsheet, november, 2022. SWOV, Den Haag.

- * Szczepanski, S. M., & Knight, R. T. (2014). Insights into human behavior from lesions to the prefrontal cortex. *Neuron*, 83(5), 1002-1018.



Betekent dat dat je gedrag niet kunt veranderen? Nee, maar het gaat zeker niet vanzelf en je moet gebruik maken van kennis over menselijk gedrag en gedragsverandering. De belangrijkste gedragsdeterminanten in het kader van verkeershandhaving zijn:

- * Persoonlijke kwetsbaarheid, Uitkomstverwachting en Gedragscontrole
- * Middelen & Barrières

Persoonlijke kwetsbaarheid, maar met name Gedragscontrole en Uitkomstverwachtingen (gezamenlijk ook wel handelingsperspectief genoemd) kunnen leiden tot een *gedragsintentie* (SWOV, 2023), maar dat is niet vanzelfsprekend. Ook als iemand wéét dat bepaald gedrag risicovol is én denkt dat de meeste mensen het risicovolle gedrag verwerpelijk vinden en andere keuzes beter, dan nog hoeft het niet tot een intentie tot gedragsverandering te komen. Mensen zijn namelijk best wel goed in "*mentale gymnastiek*", en ze zijn vaak gemotiveerd om hun huidige gedrag te verdedigen. Het levert immers vaak ook wat op. Voorbeelden van dit soort mentale gymnastiek zijn denken dat het risico voor zichzelf persoonlijk wel meevalt ("ik rij al veertig jaar schadevrij") of niet geloven dat het gedragsalternatief effectief zal zijn ("een ongeluk is toch nooit helemaal te voorkomen").

Zelfs als het lukt om mensen met educatie of voorlichting over bijvoorbeeld wet- en regelgeving tot het stadium van gedragsintentie te brengen, zit er nog veel verschil tussen gedragsintentie en *gedragsverandering*, zoals je ziet in deze figuur. Dat wordt de "intention-behaviour gap" genoemd en die is aanzienlijk: maar een klein deel van de mensen die zich voornemen om gedrag te veranderen, zullen het uiteindelijk ook doen. Hier spelen middelen en barrières een rol bij, zoals bestaande gewoontes, maar ook (gebrek aan) geld, energie, energie en sociale steun (SWOV, 2023).

Literatuur

- * SWOV (2017). Verkeerseducatie. SWOV-factsheet, december 2017. SWOV, Den Haag
- * SWOV (2023). Voorlichting. SWOV-factsheet, juni 2023. SWOV, Den Haag

Verkeershandhaving

Hoe beïnvloedt verkeershandhaving gedrag?

- > Handhaving speelt in op consequenties:
 - > Huidige gedrag niet meer vooral 'leuk/prettig' nu
 - > Negatieve gevolgen concreter en dichterbij

- > Grotere invloed op gedrag:
 - > Straf volgt snel op ongewenste gedrag
 - > Grotere pakkans



Persoonlijke kwetsbaarheid (ernst & relevantie)
 "Kan mijn huidige gedrag schadelijke of nadelige gevolgen hebben voor mijzelf of dierbaren?"

Uitkomstverwachtingen (response efficacy)
 "Heb ik met het gewenste gedrag écht minder kans op een ~~ongeval~~ boete?"

Gedragscontrole/eigen effectiviteit (self-efficacy)
 "Ben ik in staat om het gewenste gedrag uit te voeren?"

Wat betekent dit voor verkeershandhaving?

Zoals we hebben gezien zal handhaving op de meeste mensen wel degelijk invloed hebben. Mensen gaan immers liever voor 'prettig/fijn/niet pijnlijk' én 'nu' en dan door 'moeilijk/inspannend/zwaar' en 'later'. Met verkeershandhaving (en begeleidende voorlichting) worden *consequenties* van gedrag *veranderd* (hard rijden is niet meer alleen maar sneller en leuker, er kleven ook nadelen aan) en *naar voren gehaald* en *geconcretiseerd*: in plaats van een vaag concept als 'risico op een ongeval' wat ver weg én abstract is, maak je het risico veel concreter en meer 'lik op stuk': je riskeert straf.

Hoe *sneller* de straf volgt op het ongewenste gedrag en hoe *groter* de kans op straf naar je idee is, dus de *subjectieve pakkans*, hoe groter de kans dat het invloed gaat hebben op je gedrag (zie bijvoorbeeld Aarts, Goldenbeld & Schagen, 2004; Hoekstra, Eenink, Goldenbeld, 2017).

Literatuur:

- * Aarts, L.T., Goldenbeld, Ch., & Schagen, I.N.L.G. van (2004). Politietoezicht en snelheidsovertredingen; evaluatie van een handhavingsprogramma. *Justitiële Verkenningen*, 5, 93-107.
- * Hoekstra, Eenink, & Goldenbeld (2017). Progressief boetestelsel en verkeersveiligheid: geschatte veiligheidseffecten van hogeren boetes bij herhaalde snelheidsovertredingen. R-2017-3. SWOV, Den Haag

Verkeershandhaving

Scenario's: voetganger-auto / fiets-auto/ auto-ongevallen

Verdubbeling snelheidshandhaving

- > **Probleem:**
 - > Snelheidslimiet wordt regelmatig overschreden op alle wegtypen
 - > Hogere snelheid: grotere kans op ongeval, grotere kans op letsel
- > **Maatregel**
 - > Verdubbeling van geautomatiseerde snelheidshandhaving
- > **Effect (in 2030):**
 - > -70 tot 120 verkeersdoden
 - > - 500 tot 600 ernstig verkeersgewonden



Een voorbeeld van een maatregel die je kunt nemen om de *objectieve* en *subjectieve pakkans* te vergroten en daarmee om de *persoonlijke kwetsbaarheid* en *uitkomstverwachtingen* te beïnvloeden, is een *verdubbeling van de geautomatiseerde snelheidshandhaving*. Dit is ook een van de maatregelen uit Kiezen of delen (de Craen et al., 2022). Het betreft een maatregel die invloed heeft op alle ongevalsscenario's waarbij autoverkeer betrokken is. Immers, hoe hoger de (bots)snelheid, hoe groter de kans op een ongeval en hoe groter de kans op letsel, zeker als hierbij kwetsbare groepen zoals fietsers of voetgangers zijn betrokken (zie SWOV 2021). In Nederland wordt met name op lagere orde wegen door meer dan 50% van het autoverkeer te hard gereden, op de hogere ordewegen is dat bij meer dan 40% van het autoverkeer het geval (zie SWOV, 2021).

Het 'lik-op-stuk' gehalte is wat lager, met staandehouding volgt de boete immers veel korter op de overtreding en grote zichtbaarheid van staandehoudingen heeft ook een gunstig effect op de subjectieve pakkans van meer dan alleen degene die de boete ontvangt. Daarentegen is het bereik van geautomatiseerd toezicht veel groter: maar 1 op 100 snelheidsbekeuringen komen voort uit staandehouding. Daarom is dit een van de meest effectieve maatregelen uit Kiezen of Delen, met naar schatting een effect in 2030 van 70 tot 120 bespaarde verkeersdoden en 500 tot 600 bespaarde ernstig verkeersgewonden (de Craen et al., 2022).

Het effect van handhaving zal niet even groot zijn in alle groepen. Zo zijn veelplegers (snelheidsovertredingen, rijden onder invloed) veel minder ontvankelijk voor traditionele handhaving zoals boetes maar ook rijontzeggingen (Hoekstra, 2020). Daarvoor zijn vaak andere maatregelen nodig, waar we hierna op ingaan.

Literatuur:

- * Craen, S. de, Bijleveld, F.D., Bos, N.M., Broek, B. van den, et al. (2022). *Kiezen of delen. Welke maatregelen kunnen zorgen voor halvering verkeersslachtoffers in 2030?* R-2022-8. SWOV, Den Haag.
- * Hoekstra, A.T.G. (2020) De effectiviteit van maatregelen gericht op veelplegers in het verkeer: Een literatuurstudie. R-2020-9. SWOV, Den Haag
- * SWOV (2021). *Snelheid en snelheidsmanagement*. SWOV-factsheet, juli 2021. SWOV, Den Haag

Verkeershandhaving



Scenario's: voetganger-auto / fiets-auto/ auto-ongevallen
Progressief boetestelsel

- > **Probleem:**
 - > Zwaardere overtredingen: disproportioneel onveiligheid
 - > Veelplegers/zware overtreders vaak minder ontvankelijk reguliere handhaving
- > **Maatregel:**
 - > Zwaardere/ingrijpender sanctie opleggen bij meer snelheidsovertredingen
- > **Effect (in 2030)**
 - > - 20 tot 30 verkeersdoden
 - > - 100 tot 200 ernstig verkeersgewonden



Een van de mogelijke maatregelen gericht op veelplegers is een *progressief sanctiesysteem*. Hierbij worden *zwaardere of ingrijpender sancties* opgelegd naarmate *meerdere afzonderlijke snelheidsovertredingen* worden gemaakt, want (zie Hoekstra et al., 2017):

- * Hogere snelheid heeft invloed op ongevalsrisico
- * Mensen die vaker te hard rijden, zijn ook vaker betrokken bij een ongeval: voertuigen met 2 boetes per jaar hebben een 2 keer zo hoog risico op een ongeval als voertuigen met 0-1 boetes. Voor 3 boetes is het risico ruim 5 keer zo hoog, voor 4 boetes 11 keer en voor 5 of meer boetes (1% van het aantal voertuigen) zelf 35 keer zo hoog
- * Naarmate snelheidsovertredingen duurder worden, zal minder vaak te hard worden gereden.

Naar verwachting heeft dit een effect van 20-30 verkeersdoden en 100-200 ernstig verkeersgewonden (de Craen et al., 2022)

Literatuur:

- * Craen, S. de, Bijleveld, F.D., Bos, N.M., Broek, B. van den, et al. (2022). *Kiezen of delen. Welke maatregelen kunnen zorgen voor halvering verkeersslachtoffers in 2030?* R-2022-8. SWOV, Den Haag.
- * Hoekstra, Eenink, & Goldenbeld (2017). Progressief boetestelsel en verkeersveiligheid: geschatte veiligheidseffecten van hogeren boetes bij herhaalde snelheidsovertredingen. R-2017-3. SWOV, Den Haag

Verkeershandhaving



Scenario's: voetganger-auto / fiets-auto/ auto-ongevallen

Alcoholslot

- > **Probleem**
 - > Zwaardere overtredingen: disproportioneel meer onveiligheid
 - > Veelplegers/zware overtreders vaak minder ontvankelijk voor reguliere handhaving
- > **Maatregel**
 - > Alcoholslot verplicht opleggen bij overtreders (m.n. zware alcoholovertreders (minstens 1 keer gepakt met BAG > 1,3‰))
- > **Verwacht effect (afhankelijk van de variant, in 2030)**
 - > - <10-50 verkeersdoden
 - > - <100-200 ernstig verkeersgewonden



Een andere maatregel uit Kiezen of Delen is het alcoholslot. Dit is een systeem met startonderbreker dat door middel van een blaastest meet of en hoeveel alcohol de bestuurder heeft gedronken. De auto kan alleen gestart worden als het alcoholpromillage lager is dan 0,2.

Met name nuttig voor zware alcohol-overtreders (minstens 1 keer gepakt met BAG > 1,3‰) , omdat tussen de 90.000 tot 125.000 zware alcohol-overtreders in Nederland verantwoordelijk zijn voor twee derde van alle ernstige alcoholongevallen (SWOV, 2022). Het in Kiezen of delen verwachte effect is -afhankelijk van de gekozen variant een daling van <10 tot 50 verkeersdoden en <100 tot 200 ernstig verkeersgewonden (de Craen et al., 2022).

Literatuur

- * Craen, S. de, Bijleveld, F.D., Bos, N.M., Broek, B. van den, et al. (2022). *Kiezen of delen. Welke maatregelen kunnen zorgen voor halvering verkeersslachtoffers in 2030?* R-2022-8. SWOV, Den Haag.
- * SWOV (2022). *Rijden onder invloed van alcohol*. SWOV-factsheet, december 2022. SWOV, Den Haag.

Dia 49



Bij deze ontwerpessie draait het juist om het bedenken van nieuwe maatregelen, liefst zo veel mogelijk vanuit het idee vanuit welke maatregelen mogelijk effectief kunnen zijn. Daarvoor volstaan we met de algemene inleiding over wat maatregelen effectief maakt, wat de grootste probleemgroepen zijn en wat aangrijppunten zijn voor maatregelen tijdens verkeersdeelname, voor, tijdens en na het ongeval.

Dia 50



Tot zo ver de inleiding op de verschillende ontwerp sessies. Hierna volgen verdere aanwijzingen over hoe de sessie te vervolgen.

Dia 51

Linkjes naar veelgebruikte en overzichtsliteratuur

- [De Staat van de Verkeersveiligheid \(achtergronden\)](#)
- SWOV-rapport *Kiezen of Delen* (meer uitleg is te vinden in het [achtergrondrapport](#))
- Geciteerde SWOV-factsheets:
 - [Fietsers](#)
 - [Intelligente transport- en rijhulpsystemen \(ITS en ADAS\)](#)
 - [Jonge automobilisten](#)
 - [Jongeren \(pubers en adolescenten\)](#)
 - [Openbare en voertuigverlichting](#)
 - [Principes voor een veilig wegennet](#)
 - [Rijden onder invloed van alcohol](#)
 - [Rotondes en andere kruispunten](#)
 - [Snelheid en snelheidsmanagement](#)
 - [Veilige bermen](#)
 - [Veilige personenauto's](#)
 - [Verkeerseducatie](#)
 - [Voetgangers](#)
 - [Voorlichting](#)