

Hoe verkeersveilig kan Nederland zijn in 2030?

Mogelijkheden voor reductie in aantallen verkeersslachtoffers

R-2018-17B

SWOV



Auteurs



Dr. ir. W.A.M. Weijermars

Drs. I.N.L.G. van Schagen

Dr. L.T. Aarts

Ir. J.W.H. van Petegem

Dr. H.L. Stipdonk

Drs. W. Wijnen (W2Economics)

Ongevallen voorkomen
Letsel beperken
Levens redden

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2018-17B
Titel:	Hoe verkeersveilig kan Nederland zijn in 2030?
Ondertitel:	Mogelijkheden voor reductie in aantallen verkeersslachtoffers
Auteur(s):	Dr. ir. W.A.M. Weijermars, drs. I.N.L.G. van Schagen, dr. L.T. Aarts, ir. J.W.H. van Petegem, dr. H.L. Stipdonk & drs. W. Wijnen (W2Economics)
Projectleider:	Dr. ir. W.A.M. Weijermars
Projectnummer SWOV:	S18.02
Trefwoord(en):	Forecast; calculation; accident prevention; accident rate; fatality; injury; decrease; measurement; traffic; safety; investment; policy; Netherlands; SWOV.
Projectinhoud:	Dit rapport biedt inzicht in de consequenties van de ambities in het <i>Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030</i> (SPV) en geeft aanknopingspunten voor de verdere uitwerking van het SPV in concrete maatregelen. Dit rapport is een van de achterliggende onderzoeksdocumenten bij de <u>Verkeersveiligheidsverkenning 2030 (SWOV-rapport R-2018-17)</u> .
Aantal pagina's:	87 + 29
Fotografen:	Paul Voorham (omslag) – Peter de Graaff (portret)
Uitgave:	SWOV, Den Haag, 2018
Opdrachtgever:	Dit onderzoek is mede mogelijk gemaakt door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

De informatie in deze publicatie is openbaar.

Overname is toegestaan met bronvermelding.

SWOV – Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid

Bezuidenhoutseweg 62, 2594 AW Den Haag – Postbus 93113, 2509 AC Den Haag
070 – 317 33 33 – info@swov.nl – www.swov.nl

 [@swov_nl](#) / [@swov](#)  [linkedin.com/company/swov](https://www.linkedin.com/company/swov)

Samenvatting

Dit rapport dient als achtergrondrapport en onderzoeksverantwoording bij het rapport *Verkeersveiligheidsverkenning 2030; Slachtofferprognoses en beschouwing SPV*. Het oorspronkelijke doel van dit rapport was om prognoses op te stellen voor het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden in 2030 na implementatie van het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030 (SPV)*. Dit bleek echter niet mogelijk, omdat nog niet duidelijk is tot welke concrete maatregelen het SPV gaat leiden. Daarom is voor een andere opzet gekozen: dit rapport biedt inzicht in consequenties van de ambities in het SPV en geeft aanknopingspunten voor de verdere uitwerking van het SPV in concrete maatregelen.

Naar nul slachtoffers

Het SPV spreekt de ambitie uit om op termijn (2050) 'op weg naar nul verkeersslachtoffers' te zijn, al wordt daarbij terecht de kanttekening geplaatst dat een geheel slachtoffervrij verkeer niet realistisch is. De vijf veiligheidsprincipes uit de 3^e editie van Duurzaam Veilig geven inhoudelijk richting aan hoe daadwerkelijk een bijna slachtoffervrij verkeerssysteem te realiseren. Daarbij is het van belang de principes op een dusdanige manier in te zetten dat het verkeerssysteem zo min mogelijk afhankelijk wordt gemaakt van keuzen van individuen, maar veel meer verankerd is in het ontwerp en organisatie van het verkeerssysteem.

Er is een aanzienlijke daling in het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden nodig om daadwerkelijk 'op weg naar nul slachtoffers' te zijn in 2050. In de periode tussen 1970 en 2010 nam het aantal verkeersdoden min of meer geleidelijk af met gemiddeld ruim 4% per jaar. Wanneer we vanaf 2020 weer een dergelijke daling weten te realiseren, zullen er in 2050 ongeveer 170 verkeersdoden te betreuren zijn. Een lager aantal verkeersdoden in 2050 vergt een sterkere jaarlijkse daling; zo is het benodigde dalingspercentage bij een streefwaarde van 20 doden in 2050 bijvoorbeeld bijna 11% per jaar. Het aantal ernstig verkeersgewonden laat vooralsnog een stijgende trend zien en is ook fors hoger dan het aantal verkeersdoden. Er is dus nog een sterkere daling nodig om ook het aantal ernstig verkeersgewonden richting 0 te reduceren.

Op basis van informatie over de kosteneffectiviteit van duurzaam veilig maatregelen die in de periode 1998-2007 genomen zijn, is een indicatie te geven van de orde van grootte van de benodigde investeringen: in totaal is naar schatting grofweg **15 miljard euro** nodig om het aantal verkeersdoden tot nul te reduceren in 2050. Om ook het aantal ernstig verkeersgewonden tot nul te reduceren zijn zeer waarschijnlijk aanzienlijk hogere investeringen nodig. Naast deze investeringen is het ook belangrijk dat er voldoende capaciteit en draagvlak beschikbaar is bij de stakeholders die verantwoordelijk zijn voor de implementatie van de benodigde maatregelen. Met het ondertekenen van het SPV2030 lijkt het bestuurlijk draagvlak bevestigd. Wat betreft de capaciteit is een zorgpunt dat de vernieuwing van het beleidsproces de aandacht en beschikbare tijd van beleidsmakers afleidt van het nemen van effectieve verkeersveiligheidsmaatregelen.

Mogelijke besparingen in 2030

Het SPV schetst aan de hand van negen thema's een -door de opstellers gedeelde- toekomstvisie voor 2030. Het SPV geeft per thema aan wat de belangrijkste risico's zijn, hoe de ideale toekomst eruit ziet en welke resultaten geboekt moeten worden om dit toekomstbeeld te bereiken. Middels oplossingsrichtingen wordt vervolgens een beeld gegeven van de algemene richting voor het beleid.

Hoofdstuk 3 van deze verkenning gaat voor ieder thema na 1) wat het potentieel is aan slachtoffers dat in 2030 voorkomen kan worden (omvang doelgroep), 2) welke mogelijkheden het DV3 gedachtegoed biedt voor een reductie in slachtoffers en 3) of de door het SPV voorgestelde oplossingsrichtingen doeltreffend zijn om een reductie in slachtoffers te realiseren. Vervolgens wordt in *Hoofdstuk 4* een inschatting gemaakt van het aantal slachtoffers dat voorkomen kan worden door verschillende maatregelen/oplossingsrichtingen en wordt in *Hoofdstuk 5* per thema samengevat welke slachtofferreducties mogelijk zijn en hoe de oplossingsrichtingen uit het SPV hieraan bijdragen. In de tabel op de volgende bladzijde zijn de beschikbare effectschattingen per thema samengevat. Voor de thema's heterogeniteit en afleiding waren geen effectschattingen mogelijk. Er is overlap tussen de thema's en sommige besparingen zijn dus voor meerdere thema's relevant. De effecten van verschillende (mogelijke) maatregelen kunnen ook niet bij elkaar op worden geteld omdat ze voor een deel betrekking hebben op dezelfde doelgroep.

Voor een aantal thema's zijn aanzienlijke slachtofferreducties mogelijk. Zo is het aannemelijk dat het volledig veilig inrichten van infrastructuur tot aanzienlijke slachtofferreducties leidt. Ook technologische ontwikkelingen kunnen waarschijnlijk tot aanzienlijke slachtofferreducties leiden, met name wat betreft ongevallen waarbij gemotoriseerd verkeer betrokken is. Voor beide thema's geldt echter dat het niet realistisch is te verwachten dat in 2030 alle benodigde maatregelen zijn genomen. Wat betreft rijden onder invloed van alcohol en snelheids-overtredingen, zijn er technologieën beschikbaar die al in 2030 tot het voorkomen van de overtredingen (door gemotoriseerd verkeer) en dus alle aan de overtredingen gerelateerde slachtoffers zouden kunnen leiden. Voor andere typen overtredingen bieden een combinatie van wetgeving, handhaving en voorlichting vooralsnog de meest veelbelovende oplossing. Slachtoffers onder gemotoriseerde tweewielers en ongevallen als gevolg van afleiding of vermoeidheid kunnen zeer waarschijnlijk niet allemaal worden voorkomen met de op dit moment beschikbare maatregelen en technologieën.

Het is voor veel oplossingsrichtingen uit het SPV niet goed in te schatten tot welke slachtofferreducties ze leiden. De oplossingsrichtingen zijn namelijk veelal flankerend of verkennend van aard en besparen op zichzelf dus nog geen slachtoffers. Bij de verdere uitwerking van het SPV in uitvoeringsagenda's is het essentieel de stap te maken richting concrete maatregelen. Concrete maatregelen zijn namelijk noodzakelijk voor een verdere daling in het aantal verkeersslachtoffers.

Thema/Maatregel	Indicatie omvang/reductie aantal slachtoffers	
	Verkeersdoden	Ernstig verkeersgewonden (MAIS2+)
Veilige infrastructuur		
Veilig inrichten 30km/uur-zones	< 10	100 – 300
Veilig inrichten 60km/uur-zones	< 10	< 100
Maatregelen op N-wegen met 80km/uur-limiet	10 – 15	100 – 200
Veilige bermen langs autosnelwegen	< 10	< 100
Veilige fietsinfrastructuur	25 – 35	5.900 – 6.600
Technologische ontwikkelingen		
Voertuigautomatisering	< 10 – 35	< 100 – 300
AEB (in combinatie met FCW)	< 10 – 90	< 100 – 3.500
Kwetsbare verkeersdeelnemers		
Slachtoffers met kwetsbare vervoerswijzen	330 – 405	26.700 – 29.800
Slachtoffers in kwetsbare leeftijdsgroepen	260 – 310	13.200 – 14.600
Veilig inrichten 30km/uur-zones	< 10	100 – 300
Veilige fietsinfrastructuur	25 – 35	5.900 – 6.600
Iedereen fietshelm op	80 – 100	3.800 – 4.500
Iedere snorfietser helm op	<10	500
Onervaren verkeersdeelnemers		
Uitbreiding begeleid rijden	< 10	200
Gevaarherkenningstoets	< 10	100
Feedbacksystemen	< 10	200 – 300
Rijden onder invloed		
Slachtoffers door alcoholovertredingen (auto)	45 – 105	
Slachtoffers door zware alcoholovertreders (auto)	30 – 70	
Snelheid in het verkeer		
Slachtoffers door snelheidsovertredingen	95 – 120	2.700 – 2.900
Verdubbeling snelheidshandhaving	70 – 85	1.900 – 2.100
Progressieve boete (incl. overtredingen op kenteken)	20 – 30	500 – 700
Afleiding		
Slachtoffers door afleiding van automobilisten	Enkele 10-tallen tot ruim 100	
Slachtoffers door vermoeidheid onder automobilisten	40 – 70	1.100 – 1.800
Overtreders		
Slachtoffers door snelheidsovertredingen	95 – 120	2.700 – 2.900
Slachtoffers door alcoholovertredingen	45 – 105	
Slachtoffers door roodlichtnegatie	Minimaal 15 – 20	
Verdubbeling snelheidshandhaving	70 – 85	1.900 – 2.100
Progressieve boete (incl. overtredingen op kenteken)	20 – 30	500 – 700

Inhoud

Auteurs	2
Samenvatting	4
Inhoud	7
Voorwoord	10
1 Inleiding	11
1.1 Achtergrond	11
1.1.1 Verwachte aantallen slachtoffers in 2030 zonder SPV	11
1.1.2 Prognose in relatie tot internationale doelstellingen	12
1.1.3 Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030 (SPV)	13
1.2 Onderzoeksdoel en leeswijzer	14
2 Naar nul slachtoffers	16
2.1 Uitwerking in verkeersveiligheidsbeleid	16
2.2 Indicatie benodigde investeringen	18
2.3 Overige randvoorwaarden	20
2.4 Waar moeten we staan in 2030, gegeven de ambitie voor 2050	22
2.5 (Ernstig) verkeersgewonden	23
2.6 Samenvatting	24
3 Wat is er mogelijk in 2030	25
3.1 Veilige infrastructuur	25
3.1.1 Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030	25
3.1.2 Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3	26
3.1.3 Beschouwing doel en oplossingsrichtingen SPV	27
3.2 Heterogeniteit in het verkeer	29
3.2.1 Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030	29
3.2.2 Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3	30
3.2.3 Beschouwing oplossingsrichtingen SPV	30
3.3 Technologische ontwikkelingen	31
3.3.1 Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030	31
3.3.2 Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3	31
3.3.3 Beschouwing oplossingsrichtingen SPV	32
3.4 Kwetsbare verkeersdeelnemers	33
3.4.1 Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030	33
3.4.2 Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3	35
3.4.3 Beschouwing oplossingsrichtingen SPV	37
3.5 Onervaren verkeersdeelnemers	39
3.5.1 Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030	39
3.5.2 Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3	40

3.5.3	Beschouwing oplossingsrichtingen SPV	41
3.6	Rijden onder invloed	42
3.6.1	Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030	42
3.6.2	Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3	42
3.6.3	Beschouwing oplossingsrichtingen SPV	44
3.7	Snelheid in het verkeer	46
3.7.1	Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030	46
3.7.2	Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3	47
3.7.3	Beschouwing oplossingsrichtingen SPV	48
3.8	Afleiding in het verkeer	50
3.8.1	Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030	50
3.8.2	Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3	50
3.8.3	Beschouwing oplossingsrichtingen SPV	52
3.9	Overtreders	54
3.9.1	Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030	54
3.9.2	Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3	55
3.9.3	Beschouwing oplossingsrichtingen SPV	56
3.10	Conclusie	58
4	Effecten van mogelijke maatregelen	59
4.1	Algemene werkwijze effectschattingen	59
4.2	Veilig ingerichte 30km/uur-zones	60
4.3	Veilig ingerichte 60km/uur-zones	60
4.4	Maatregelen op 80km/uur-N-wegen	60
4.5	Veilige berm langs autosnelwegen	61
4.6	Vergevingsgezinde fietsinfrastructuur	62
4.7	Fietshelm	62
4.8	Snorfietshelm	63
4.9	Gevaarherkenningstoets in rijexamen	64
4.10	Uitbreiding begeleid rijden	64
4.11	Black boxes met feedback voor jonge bestuurders	65
4.12	Intensivering (automatische) snelheidshandhaving	65
4.12.1	Verdubbeling snelheidshandhaving	65
4.12.2	Trajectcontroles op N wegen	66
4.13	Progressieve boete	66
5	Mogelijke besparingen op 9 thema's	68
5.1	Veilige infrastructuur	68
5.2	Heterogeniteit in het verkeer	69
5.3	Technologische ontwikkelingen	69
5.4	Kwetsbare verkeersdeelnemers	70
5.5	Onervaren verkeersdeelnemers	72
5.6	Rijden onder invloed	74
5.7	Snelheid in het verkeer	74
5.8	Afleiding in het verkeer	75
5.9	Overtreders	76
5.10	Samenvatting	78
6	Conclusies & aanbevelingen	79
6.1	Op weg naar nul slachtoffers in 2050	79
6.2	Aanknopingspunten voor beleid in 2030	80

Literatuur	81
Bijlage A Door te rekenen maatregelen uit het concept-Rijksactieprogramma	88
Bijlage B Berekening van effecten van maatregelen	92

Voorwoord

Aan dit rapport hebben veel auteurs bijgedragen. Letty Aarts, Henk Stipdonk en Wim Wijnen (W2Economics) hebben een bijdrage geleverd aan *Hoofdstuk 2*, respectievelijk *Paragrafen 2.1*, *2.4* en *2.2*. Ingrid van Schagen is grotendeels verantwoordelijk voor *Hoofdstuk 3*. Jan Hendrik van Petegem heeft een bijdrage geleverd aan de effectschattingen die beschreven zijn in *Hoofdstuk 4* en *Bijlage B*. Ondergetekende is verantwoordelijk voor de overige hoofdstukken en voor het samenvoegen van de verschillende bijdragen tot één geheel.

Naast de auteurs hebben ook andere SWOV-collega's een belangrijke bijdrage aan het rapport geleverd. Atze Dijkstra heeft in de eerste fase van het onderzoek meegedacht over de effectschattingen en de opzet van het rapport. Charles Goldenbeld heeft meegedacht over de effectschattingen gericht op alcohol, snelheid en overtreders, Willem Vlakveld heeft meegedacht over de effectschattingen gericht op onervaren verkeersdeelnemers, Kat Moore en Niels Bos hebben geholpen bij het selecteren van de juiste gegevens, Frits Bijleveld heeft geholpen bij het uitvoeren van een aantal effectschattingen en Peter van der Knaap heeft meegedacht over *Paragraaf 2.3*.

Wendy Weijermars

1 Inleiding

Dit rapport is een van de achtergrondrapporten bij het rapport *Verkeersveiligheidsverkenning 2030; slachtofferprognoses en beschouwing SPV*. Het rapport biedt inzicht in de consequenties van de ambities in het Strategisch Plan Verkeersveiligheid (SPV) en geeft aanknopingspunten voor de verdere uitwerking van het SPV in concrete maatregelen. Dit hoofdstuk schetst de achtergrond en bespreekt de doelstelling en leeswijzer voor de rest van het rapport.

1.1 Achtergrond

Deze paragraaf behandelt relevante achtergrondinformatie voor dit rapport. Allereerst worden de resultaten van de eerder opgestelde referentieprognose kort samengevat. Vervolgens worden de resultaten van deze referentieprognose gerelateerd aan internationale doelstellingen. Tot slot wordt de opzet en de inhoud van het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030* (Ministerie van IenW et al., 2018) kort besproken.

1.1.1 Verwachte aantallen slachtoffers in 2030 zonder SPV

Als input voor het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid* heeft SWOV in juni 2018 prognoses opgesteld voor het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden bij voortzetting van het huidige verkeersveiligheidsbeleid, dat wil zeggen zonder SPV. Deze paragraaf vat de resultaten van de referentieprognose samen, voor meer informatie zie Weijermars et al. (2018b, 2018c).

De prognoses zijn in twee stappen opgesteld:

1. Extrapolatie van de risico-ontwikkeling in de periode 1996-2016/2017 en vermenigvuldiging met de verwachte mobiliteit in 2030.
2. Bijstelling van de in stap 1 opgestelde prognose voor nieuwe ontwikkelingen en reeds doorgevoerde of vastgestelde beleidswijzigingen, te weten a) een mogelijke extra daling in het aantal slachtoffers als gevolg van voertuigautomatisering en b) een mogelijk minder grote daling in het aantal slachtoffers als gevolg van het uitblijven van een verdere afname in rijden onder invloed van alcohol.

Tabel 1.1 geeft een overzicht van de uiteindelijke prognoses. Er worden drie varianten voor de toekomstige mobiliteitsontwikkeling onderscheiden: de LMS-prognoses volgens het lage WLO-scenario, de LMS-prognoses volgens het hoge WLO-scenario en mobiliteitsprognoses gebaseerd op een eenvoudige extrapolatie van de mobiliteit per hoofd van de bevolking, gecombineerd met bevolkingsprognoses van het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek). Per mobiliteitsvariant zijn vier prognoses berekend (twee bijstellingen met ieder twee scenario's). In de tabel worden voor per mobiliteitsvariant alleen de meest gunstige en minst gunstige prognose getoond. Deze betreffen *verwachte aantallen* slachtoffers die een aanzienlijke onzekerheidsmarge kennen. Het was echter nog niet mogelijk om nauwkeurige onzekerheidsmarges te berekenen.

Tabel 1.1. Prognoses voor het aantal verkeersdoden, MAIS2+-gewonden en MAIS3+-gewonden in 2030. Per mobiliteitsvariant worden de meest gunstige en de minst gunstige prognose gegeven.

	Verkeersdoden	MAIS2+
Huidig aantal (2017)	613	20.800
WLO laag		
Meest gunstig	470	28.700
Minst gunstig	540	29.400
WLO hoog		
Meest gunstig	510	29.800
Minst gunstig	580	30.600
Extrapolatie mobiliteit 2030		
Meest gunstig	490	30.900
Minst gunstig	560	31.700

1.1.2 Prognose in relatie tot internationale doelstellingen

Prognoses kunnen gebruikt worden als hulpmiddel om tot een ambitieuze maar realistische doelstelling te komen. Het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030* (SPV) bevat vooralsnog nog geen doelstellingen voor het aantal verkeersdoden en het aantal ernstig verkeersgewonden in 2030.

Internationaal zijn er al wel doelstellingen op slachtofferniveau voor 2030 en we gaan ervan uit dat Nederland zich hieraan wil committeren. Zowel de Verenigde Naties¹ als de EU² hebben als doelstelling het aantal verkeersdoden en het aantal ernstig verkeersgewonden tussen 2020 en 2030 te halveren. In deze paragraaf gaan we na hoe de referentieprognose zich verhoudt tot de EU doelstelling en tot de doelstelling van de Verenigde Naties. Aangezien de EU definitie van een ernstig verkeersgewonde een verkeersslachtoffer is met een letselernst MAIS3+ (exclusief slachtoffers die binnen 30 dagen overlijden), gaan we in dit geval ook voor MAIS3+ slachtoffers na of aan de doelstelling voldaan wordt.

Complicatie is dat het aantal verkeersdoden en het aantal ernstig verkeersgewonden in 2020 ook nog niet bekend is. Het is dus niet direct na te gaan of het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden halveert tussen 2020 en 2030 volgens de prognoses. Wel kunnen we eenvoudig nagaan of het aantal verkeersslachtoffers halveert tussen 2017 en 2030. Daarnaast kunnen we op basis van de huidige ontwikkelingen een inschatting maken van het aantal slachtoffers in 2020.

In 2017 vielen 613 doden in het Nederlandse verkeer. Over de afgelopen tien jaar is het aantal verkeersdoden met gemiddeld 2,2% per jaar gedaald, maar de laatste jaren is er sprake van een stagnatie in de daling (Weijermars et al., 2018a). Wanneer we uitgaan van het aantal verkeersdoden in 2017, betekent een halvering van het aantal verkeersdoden dat de doelstelling voor 2030 maximaal 306 verkeersdoden zou moeten zijn. De prognoses (*Tabel 1.1*) zijn in alle scenario's duidelijk hoger dan deze doelstelling. Wanneer we uit zouden gaan van een verdere daling in het aantal verkeersdoden tot en met 2020, dan zou de doelstelling voor 2030 nog lager komen te liggen. Wat betreft de verkeersdoden is de conclusie dus dat de internationale



1. <http://www.4roadsafety.org/target-2030/>

2. https://www.eu2017.mt/en/Documents/Valletta_Declaration_on_Improving_Road_Safety.pdf

doelstelling om het aantal verkeersdoden tussen 2020 en 2030 te halveren, niet haalbaar is met het huidige beleid (zonder SPV).

In 2017 vielen er naar schatting 20.800 ernstig verkeersgewonden (MAIS2+) in het Nederlandse verkeer, waarvan ongeveer 8.500 met letselernst MAIS3+ (Weijermars et al., 2018a). Halvering van deze aantallen zou leiden tot een doelstelling van maximaal 10.400 ernstig verkeersgewonden of 4.250 MAIS3+ gewonden in 2030. Het aantal MAIS2+ gewonden in 2030 ligt naar verwachting tussen de 28.700 en 31.700 en het aantal MAIS3+ gewonden tussen de 13.900 en 15.400. De prognoses zijn dus in alle gevallen veel hoger dan deze doelstellingen. Strikt genomen moeten we uitgaan van iets hogere aantallen ernstig verkeersgewonden als basiswaarde voor 2020, aangezien het aantal ernstig verkeersgewonden een stijgende trend laat zien. Wanneer we rekening houden met deze stijgende trend, worden de basiswaarden voor 2020 respectievelijk 22.500 MAIS2+ en 10.200 MAIS3+ gewonden en de doelstellingen dus 11.250 MAIS3+ gewonden en 5.100 MAIS3+ gewonden. Ook wanneer we rekening houden met de stijgende trend tot 2020 bij het bepalen van de doelstelling voor 2030, zijn de prognoses dus fors hoger dan de doelstelling. De doelstellingen voor ernstig verkeersgewonden zijn dus niet haalbaar met het huidige verkeersveiligheidsbeleid (zonder SPV).

1.1.3 Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030 (SPV)

Het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030* (Ministerie van IenW et al., 2018) is een gemeenschappelijk plan van centrale en decentrale overheden om de verkeersveiligheid te verbeteren. Het SPV kent een horizon tot 2030 en beoogt in die periode een omslag te realiseren in de benadering van verkeersveiligheid.

Het SPV stelt dat menselijk leed dat gevolg is van verkeersongevallen ethisch onacceptabel is en dat de overheden en maatschappelijke partners zichzelf daarom als doel stellen dat elk slachtoffer in het verkeer moet worden voorkomen. Daarbij wordt wel aangegeven dat er in de praktijk altijd een evenwicht zal moeten zijn tussen de wens tot (vrije keuze) van mobiliteit en/of modaliteit en de verkeersveiligheid en dat een daadwerkelijk nulscenario daarom onrealistisch is. De gezamenlijke ambitie is echter wel om een trendbreuk te realiseren. Het leidende principe van het SPV is daarbij om eerst de belangrijkste risico's in kaart te brengen, zodat overheden vervolgens effectieve maatregelen kunnen nemen om het aantal verkeersslachtoffers te minimaliseren.

Aan de hand van de volgende negen thema's schetst het SPV een gedeelde toekomstvisie:

1. Veilige infrastructuur
2. Heterogeniteit in het verkeer
3. Technologische ontwikkelingen
4. Kwetsbare verkeersdeelnemers
5. Onervaren verkeersdeelnemers
6. Rijden onder invloed
7. Snelheid in het verkeer
8. Afleiding in het verkeer
9. Verkeersovertreders

Per thema wordt in het SPV aangegeven wat de belangrijkste risico's zijn, hoe de ideale toekomst eruit ziet en welke (lange termijn) resultaten geboekt moeten worden om dit toekomstbeeld te bereiken. Ook worden per thema middels oplossingsrichtingen een beeld gegeven van de algemene richting voor het beleid. Het toekomstbeeld en de oplossingsrichtingen zijn richtinggevend voor beleid en de resultaten worden door Rijk en regio's gebruikt om concrete maatregelen op te stellen in landelijke en regionale uitvoeringsplannen. Deze uitvoeringsplannen

zijn zelf geen onderdeel van het SPV en worden periodiek geactualiseerd aan de hand van recente ontwikkelingen, gemeten risico's en behaalde resultaten.

In 2019 wordt gestart met een nieuwe governancestructuur met een landelijk bestuurlijk overleg en regionale overlegtafels. In het landelijk bestuurlijk overleg worden jaarlijks de vorderingen van het (uitgevoerde) beleid besproken om zo nodig de koers bij te stellen. De vertaling van landelijk beleid naar regionale prioriteiten gebeurt aan regionale overlegtafels.

Het SPV bevat ook een tijdslijn, waarin drie perioden worden onderscheiden:

➤ **Fase 1: Implementatie – Introductieperiode (2018-2020).**

In deze periode wordt de risicogestuurde aanpak verder opgezet en krijgt de governancestructuur vorm. Beleid en uitvoering staan ondertussen niet stil; de maatregelen uit het Rijksactieplan en de al geplande regionale maatregelen worden volgens planning uitgevoerd. In 2020 is de nieuwe werkwijze volledig ingevoerd en kan een 0-meting gedaan worden. Daarmee kan later het effect van de risicogestuurde aanpak worden bepaald.

➤ **Fase 2: Implementatie – Ervaren, leren en evalueren (2020-2025)**

In deze jaren doen overheden ervaring op met de risicogestuurde aanpak. In 2025 maken overheden op alle niveaus gebruik van een set aan risico-indicatoren (SPI's), partijen kennen de grootste verkeersveiligheidsrisico's op nationaal, regionaal en lokaal niveau en hebben op basis daarvan proactief beleid geformuleerd en maatregelen getroffen. In 2025 stelt het Rijk het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030* en het bijbehorende beleid (opnieuw) bij en maakt waar nodig nieuwe afspraken met alle betrokken partijen.

➤ **Fase 3: Bijstellen en professionaliseren (2025-2030)**

Op basis van de lessen uit de voorgaande jaren en het bijgestelde strategische plan gaan overheden door met het professionaliseren van de risicogestuurde aanpak. Ze ontwikkelen nog betere monitoringsinstrumenten, kunnen beter duiden welke maatregelen welke resultaten hebben en scherpen de risico-indicatoren verder aan.

1.2 Onderzoeksdoel en leeswijzer

Het oorspronkelijke doel van dit rapport was om prognoses op te stellen voor het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden in 2030 na implementatie van het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid* (SPV).

Om dit te kunnen doen, moet ingeschat worden tot welke reducties in verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden het SPV leidt. Vervolgens worden deze reducties in mindering gebracht op de eerder opgestelde referentieprognose en kan bepaald worden hoeveel slachtoffers er naar schatting vallen na invoering van het SPV. In dit geval is het echter niet mogelijk om in te schatten tot welke reducties in verkeersslachtoffers het SPV gaat leiden, omdat nog niet duidelijk is welke concrete maatregelen of beleidsinspanningen in het kader van het SPV genomen gaan worden. Het SPV beoogt een omslag te realiseren in het verkeersveiligheidsbeleid. De risicogestuurde aanpak speelt daarin een centrale rol en het SPV is dan ook met name gericht op het implementeren van deze aanpak. De risicogestuurde aanpak helpt bij het selecteren van de meest effectieve maatregelen, maar bespaart op zichzelf nog geen slachtoffers. De maatregelen zelf worden onderdeel van de uitvoeringsplannen en het is op dit moment nog onvoldoende duidelijk welke maatregelen geïmplementeerd gaan worden of tot welke beleidsinspanningen het SPV zal leiden.

Daarom hebben we bij nader inzien voor een iets andere opzet gekozen: dit rapport biedt inzicht in consequenties van de ambities in het SPV en geeft aanknopingspunten voor de verdere uitwerking van het SPV in concrete maatregelen.

Het volgende hoofdstuk gaat in op de lange termijnambitie 'op weg naar nul verkeersslachtoffers' en geeft aan wat de consequenties van deze ambitie zijn voor het beleid, voor de benodigde investeringen en voor de benodigde reductie van het aantal slachtoffers in 2030.

Hoofdstuk 3 bespreekt de negen thema's van het SPV en gaat per thema na 1) op hoeveel slachtoffers het thema betrekking heeft, 2) welke besparingen mogelijk zijn in 2030 en wat daarvoor nodig is en 3) of en hoe de oplossingsrichtingen uit het SPV leiden tot een reductie in slachtoffers. Ook wordt nagegaan voor welke potentiële maatregelen effecten kunnen worden bepaald. Het bepalen van de effecten van potentiële maatregelen gebeurt in *Hoofdstuk 4*. Op basis van de resultaten uit *Hoofdstuk 4*, wordt in *Hoofdstuk 5* voor zover mogelijk voor de negen thema's samengevat tot welke reducties in slachtoffers effectief beleid kan leiden.

2 Op weg naar nul slachtoffers

Het SPV stelt dat menselijk leed dat gevolg is van verkeersongevallen ethisch onacceptabel is en geeft aan dat overheden en maatschappelijke partners zichzelf daarom als doel stellen dat elk slachtoffer in het verkeer moet worden voorkomen. In dit hoofdstuk geven we aan wat de implicaties van deze ambitie zijn voor het verkeersveiligheidsbeleid en voor de benodigde investeringen. We nemen daarbij 2050 als doeljaar, omdat dit ook het doeljaar is voor de nulambitie van de Europese Unie en dit jaar ook in het SPV genoemd wordt.

Het is moeilijk om ver in de toekomst te kijken. De wereld kan er in 2050 heel anders uit zien dan nu. Zo is het mogelijk dat voertuigen in 2050 volledig geautomatiseerd zijn en dat, mede als gevolg van deze automatisering, het verkeerssysteem er totaal anders uit ziet. Er zijn bijvoorbeeld scenario's denkbaar waarbij auto's buiten de stad geparkeerd worden en automatische shuttles mensen van hun auto naar hun bestemming brengen. In een volledig geautomatiseerd verkeerssysteem speelt afleiding in de auto geen rol meer, maar ontstaan mogelijk nieuwe verkeersveiligheidsproblemen bijvoorbeeld door technische storingen of hacken.

Het is dus heel moeilijk om te bepalen hoe het verkeersveiligheidsbeleid er in 2050 uit moet zien, en welke besparingen realistisch zijn gegeven gemaakte keuzes. Toch willen we in dit hoofdstuk een globaal beeld schetsen.

2.1 Uitwerking in verkeersveiligheidsbeleid

Het SPV heeft als nieuw streven nul slachtoffers en koppelt deze ambitie aan het jaar 2050. Het SPV stelt daarbij dat 'overheden een maximale inspanning leveren om samen met de maatschappelijke partners de verkeersveiligheid te verbeteren van wegen, voertuigen en menselijk gedrag, door risico's zoveel mogelijk weg te nemen'. Deze ambitie sluit aan bij de SWOV-visie naar een Duurzaam Veilig Wegverkeer (SWOV, 2018a). Deze visie omvat een vijftal principes om een slachtoffervrij verkeerssysteem te realiseren. De visie onderkent en erkent daarbij de mobiliteitswensen van de verschillende groepen binnen de bevolking, het belang van een goede bereikbaarheid en de behoefte aan persoonlijke keuzevrijheid.

Om op termijn een slachtoffervrij verkeer te bewerkstelligen stelt het SPV een aangepaste organisatiestructuur ('governance') voor. Het idee is om een landelijk alliantie-overleg op te starten voor uitwerking van de landelijke beleidslijnen en deze decentraal door te vertalen in regionale overlegtafels. Deze overleggen zijn uiteindelijk ook bedoeld om meer gestructureerd problemen aan te pakken in plaats van versplinterd over de vele partijen die hun steentje bijdragen. Voorgestelde onderwerpen richten zich vooral op risico-indicatoren (SPI's) en monitoring van getroffen maatregelen om risico's in het verkeer te verkleinen. Dit koppelen de opstellers van het SPV aan 9 risicothema's binnen de verkeersveiligheid.

De vijf veiligheidsprincipes uit de 3^e editie van Duurzaam Veilig geven op een wetenschappelijk verantwoorde wijze inhoudelijk richting aan hoe daadwerkelijk een slachtoffervrij

verkeerssysteem gerealiseerd kan worden. Inzichten uit DV3 zijn terug te vinden in het SPV. Uiteindelijk gaat het vooral om de maatregelen die daadwerkelijk getroffen worden. Vanuit Duurzaam Veilig redenerend zou het verkeerssysteem en maatregelen daarbinnen idealiter aan de volgende principes moeten voldoen:

1. **Functionaliteit** van wegen: een hiërarchisch opgebouwd wegennet bewerkstelligen van wegen die of een stroomfunctie of een uitwisselfunctie hebben.
2. **(Bio)mechanica**: het ontwerp en toelatingseisen van deze wegen in fysieke zin afstemmen op de functie en fysieke kenmerken van de gebruikers in termen van snelheid, massa, rijrichting, omvang en bescherming. Hierbij dienen de meest kwetsbare verkeersdeelnemers in ieder geval zo veel mogelijk beschermd te worden.
3. **Psychologica**: de expliciete maar ook impliciete informatievoorziening van het verkeerssysteem voldoende aan laten sluiten bij de menselijke competenties in die zin dat informatie waarneembaar, begrijpelijk, geloofwaardig, relevant en uitvoerbaar is, met de oudere weggebruiker als uitgangspunt. Vervolgens is de weggebruiker zelf zo goed mogelijk taakbekwaam en in staat zijn gedrag aan de omstandigheden aan te passen. Onbekwamen worden uit het verkeer geweerd.

Het is belangrijk deze principes in verbinding met elkaar toe te passen. Dat betekent dat een weg die een bepaalde functie heeft ook een hierop afgestemde fysieke en begrijpelijke inrichting moet hebben en dat ook voertuigen, wetgeving, voorlichting en educatie en handhaving het gewenste gedrag ondersteunen of voorbereiden.

Naast het ontwerp is ook de organisatie van het verkeerssysteem belangrijk. Hierbinnen onderscheidt Duurzaam Veilig:

4. **Verantwoordelijkheid**: verantwoordelijkheden zijn passend belegd en verankerd bij verkeersveiligheidsprofessionals en de centrale overheid heeft hierover de eindverantwoordelijkheid.
5. **Leren en innoveren**: we leren doorlopend van wat er nog niet goed gaat in het verkeer m.b.v. onderzoek van ongevallen en surrogaatmaten van verkeersonveiligheid zoals SPI's. Deze kennis zetten we in om naar effectieve oplossingen te zoeken en in die zin het verkeerssysteem te innoveren.

In een Duurzaam Veilig wegverkeer worden bovenstaande principes zodanig ingezet dat *de veiligheid van het verkeerssysteem zo min mogelijk afhankelijk wordt gemaakt van keuzen van individuen*, maar veel meer verankerd is in het ontwerp en organisatie van het verkeerssysteem. Dit is wat ook in andere veiligheidsdomeinen (tot zelfs het domein van de persoonsinformatiebeveiliging) 'safety by design' wordt genoemd. De Duurzaam Veilig visie onderkent dat dit het eindbeeld betreft en dat de weg daar naartoe lang kan zijn en soms niet altijd in een keer of op korte termijn bereikt kan worden. Daarom zijn faseringsoplossingen voorgesteld die neerkomen op:

- **Elimineren**: idealiter worden gevaarlijke situaties fysiek onmogelijk gemaakt zodat mensen niet met deze situaties in aanraking komen.
- **Minimaliseren**: keuzen voor gevaarlijke situaties of vervoerswijzen worden onaantrekkelijk gemaakt, zodat mensen zo min mogelijk aan risico's worden blootgesteld.
- **Mitigeren**: daar waar mensen toch blootstaan aan risico's, worden de consequenties hiervan zo klein mogelijk gemaakt door gerichte maatregelen.

Het volgende hoofdstuk gaat voor de verschillende thema's in het SPV concreter in op uitwerking van de vijf veiligheidsprincipes in het verkeersveiligheidsbeleid.

2.2 Indicatie benodigde investeringen

Het aantal verkeersdoden terugbrengen naar nul vergt grote maatschappelijke investeringen. Een nauwkeurige schatting van de omvang van de benodigde investeringen is niet te geven, omdat daarvoor informatie nodig is over de maatregelen die nodig zijn en de effectiviteit de kosten van die maatregelen. Omdat het gaat om een lange-termijn perspectief, is niet op voorhand duidelijk welke maatregelen kunnen of zullen worden genomen, en zeker niet wat de effectiviteit en kosten zijn. Dit hangt bijvoorbeeld af van maatschappelijke en technologische ontwikkelingen.

Er is wel informatie beschikbaar over de maatregelen die in het verleden zijn genomen en de effectiviteit en kosten daarvan. Om een idee te geven van de orde van grootte van de benodigde investeringen om het huidige aantal verkeersdoden (613 in 2017) te reduceren naar nul in 2050, gebruiken we cijfers uit het verleden. Vanzelfsprekend geeft dit slechts een zeer globale indicatie, omdat de toekomstige maatregelen en de effectiviteit en kosten daarvan anders zullen zijn dan in het verleden.

De meest recente berekening van de kosteneffectiviteit van de verkeersveiligheidsmaatregelen is gemaakt in de (ex-post) evaluatie van Duurzaam Veilig 1998-2007 (Weijermars & Van Schagen, 2009). Het gaat om maatregelen op het gebied van infrastructuur, handhaving, voorlichting en voertuigveiligheid. De jaarlijkse kosten van deze maatregelen zijn geschat op 530 miljoen euro (prijspeil 2007), zie *Tabel 2.1*. De maatregelen werden deels bekostigd uit nieuw beschikbaar gestelde middelen en deels uit bestaande fondsen. Het verkeersveiligheidseffect van de maatregelen was een reductie van 400 verkeersdoden en 1028 ziekenhuisgewonden in 2007, ten opzichte van het verwachte aantal slachtoffers in 2007 bij een scenario waarin geen nieuwe verkeersveiligheidsmaatregelen genomen zouden zijn in de periode 1998-2007.

Tabel 2.1. Investerings in Duurzaam Veilige maatregelen in de periode 1998-2007 (miljoen euro, prijspeil 2007; Weijermars & Van Schagen, 2009).

	Jaarlijks 1998-2007	Totaal 1998-2007
Infrastructuur	350	3.500
Handhaving	100	1.000
Voorlichting	10	100
Voertuigen	70	700
Totaal	530	5.300

Als we veronderstellen dat toekomstige maatregelen grosso modo dezelfde kosteneffectiviteit hebben als de Duurzaam Veilig maatregelen uit de periode 1998-2007, kunnen we een idee geven van de benodigde investeringen om naar nul verkeersdoden te gaan. Het uiteindelijke benodigde effect (ruim 600 minder doden in het doeljaar 2050) is ongeveer 1,5 maal zo groot als het effect in 2007 (400 minder doden).

Om de benodigde investeringen te bepalen moet naast dit beoogde effect rekening worden gehouden met de tijdshorizon: in de Duurzaam Veilig kosten-batenanalyse werd het effect behaald in 10 jaar. Om naar nul verkeersdoden te gaan houden we in eerste instantie 2050 aan als tijdshorizon en nemen we aan dat de eerste maatregelen in 2020 geïmplementeerd worden. In een periode van 31 jaar moeten dus ruim 600 verkeersdoden bespaard worden. We bekijken per type maatregel hoe de kosten in 1998-2007 vertaald kunnen worden naar benodigde investeringen om in de periode 2020-2050 naar nul verkeersdoden te gaan, uitgaande van dezelfde kosteneffectiviteit als in 1998-2007 en uitgaande van dezelfde verdeling van de investeringen over de verschillende typen maatregelen:

- Infrastructuur: de totale investeringen in infrastructuur in de hele periode moeten 1,5 maal zo hoog zijn als in 1998-2007 om een 1,5 zo hoog effect te behalen. De totale kosten over de

hele periode bedragen dan 6,5 miljard euro en de gemiddelde jaarlijkse kosten circa 210 miljoen euro (prijspeil 2018³). De jaarlijkse investeringen zijn lager dan in 1998-2007, omdat de kosten over een langere periode kunnen worden verspreid. We gaan er daarbij vanuit dat de nieuwe infrastructuur tot 2050 niet vervangen hoeft te worden, en dat er geen extra onderhoudskosten zijn.

- Handhaving en voorlichting: de jaarlijks benodigde investeringen zijn 1,5 maal zo hoog zijn als in 1998-2007, dat wil zeggen circa 190 miljoen euro per jaar (prijspeil 2018). Als we veronderstellen dat er geen blijvend effect is, zijn dit jaarlijks terugkerende kosten.⁴
- Voertuigmaatregelen: de totale benodigde investeringen in de hele periode zijn 3 maal zo hoog zijn als in 1997-2007. Ten eerste zijn de kosten 1,5 maal zo hoog om een groter effect te behalen. In de tweede plaats zijn de totale kosten over de gehele periode hoger omdat voertuigen, en daarmee veiligheidssystemen, vervangen moeten worden in de periode 2020-2050. We veronderstellen dat de voertuigvoorzieningen een levensduur van 15 jaar hebben, wat de totale kosten met een factor 2 verhoogt. De totale kosten over de hele periode bedragen dan 2,6 miljard euro (prijspeil 2018). Omdat de kosten over een langere periode worden verspreid, zijn de jaarlijkse kosten zijn ongeveer even hoog als in 1998-2007 (80 miljoen euro, prijspeil 2018).

Tabel 2.2 vat de benodigde investeringen samen. Met de bovenstaande uitgangspunten bedragen de totale investeringen over de hele periode 2020-2050 ongeveer 15 miljard euro (prijspeil 2018). Ter vergelijking: de huidige jaarlijks terugkerende maatschappelijke kosten die het gevolg zijn van verkeersongevallen zijn op dit moment ongeveer 14 miljard euro (KiM, 2017).

Tabel 2.2. Benodigde investeringen om het aantal verkeersdoden te reduceren tot nul in 2050 bij dezelfde kosteneffectiviteit als in het verleden (miljoen euro, prijspeil 2018). Jaarlijkse kosten zijn afgerond op 10 miljoen en totale kosten op 100 miljoen euro..

	Jaarlijks 2020-2050	Totaal 2020-2050
Infrastructuur	210	6.500
Handhaving	170	5.200
Voorlichting	20	500
Voertuigen	80	2.600
Totaal	480	14.700

De kosten komen voor rekening van verschillende partijen. Bij infrastructuur, handhaving en voorlichting zal het voornamelijk gaan om gemeenten, provincies en rijksoverheid. Indirect komen deze kosten echter bij de belastingbetalers terecht. De investeringen in voertuigveiligheid worden vooral gedragen door autobezitters, omdat fabrikanten de kosten van veiligheidssystemen doorgaans zullen doorberekenen in de prijs van voertuigen. Het is op dit moment, zonder aanvullend onderzoek, niet te zeggen welk deel van de middelen additioneel beschikbaar gesteld budget zou moeten zijn en welk deel uit bestaande budgetten kan komen.



³ De bedragen uit 2007 zijn gecorrigeerd voor inflatie op basis van de producentenprijsindex voor de grond-, weg- en waterbouwsector (infrastructuur), dienstenprijsindex (handhaving en voorlichting) en consumentenprijsindex van nieuwe auto's

⁴ Strikt genomen betekent dit dat maatregelen die vóór 2050 worden genomen niet bijdragen aan de reductie van het aantal slachtoffers in 2050. Omdat het echter van belang is om in de hele periode tot 2050 slachtoffers te besparen, nemen we ook deze investeringen mee in de berekening. Hetzelfde geldt voor voertuigmaatregelen: we berekenen de investeringen in voertuigveiligheid voor de hele periode 2020-2050, ook al dragen investeringen in het begin van de periode niet direct bij aan de reductie van slachtoffers in 2050 door de beperkte levensduur van voertuigen.

Bij de berekeningen van de benodigde investeringen tot 2050 zijn verschillende kanttekeningen te plaatsen. De belangrijkste zijn dat de kosteneffectiviteit van toekomstige maatregelen naar alle waarschijnlijkheid zal afwijken van de kosteneffectiviteit in het verleden en dat de mix van typen maatregelen anders zal zijn. Economen gaan er doorgaans vanuit dat de kosten per bespaard slachtoffer hoger zijn naarmate het totaal aantal slachtoffers lager is, bijvoorbeeld omdat eerst relatief goedkope maatregelen worden genomen (Rietveld, 2005). Het ligt ook voor de hand dat het effect van nieuwe maatregelen geringer is naarmate de doelgroep (aantal slachtoffers) kleiner is. Vanuit dat oogpunt kunnen we de schatting van de benodigde investeringen beschouwen als een minimum. Anderzijds kunnen er technologische ontwikkelingen zijn, met name op het gebied van voertuigveiligheid, die kunnen leiden tot maatregelen met een gunstigere kosteneffectiviteit dan in het verleden.

Andere veronderstellingen betreffen de tijdshorizon (2050) en ontwikkeling van de investeringen in de tijd. Een langere periode (bijvoorbeeld tot 2060) zou voor de meeste maatregelen een toename van de investeringen betekenen. Investerings in handhaving, voorlichting en voertuigveiligheid zijn dan namelijk nodig over een langere periode, met een toename van de totale kosten als gevolg, en er zijn ook er extra kosten voor vervanging van infrastructuur. Anderzijds kunnen de kosten van nieuwe investeringen in veilige infrastructuur over een langere periode worden verspreid, waardoor de jaarlijkse kosten afnemen. Verder hebben we verondersteld dat de extra investeringen direct vanaf 2020 worden gedaan. Een meer geleidelijke toename van de investeringen in voertuigveiligheid, handhaving en voorlichting zou tot lagere bedragen leiden, zonder dat dit de reductie van het aantal slachtoffers in 2050 direct hoeft te beïnvloeden (zie ook voetnoot 4 op de vorige bladzijde).

Hogere kosten, mogelijk in combinatie met een kleine effect, zal betekenen dat ook de verhouding tussen maatschappelijke baten en kosten ongunstiger is. Aangetoond is dat de baten van investeringen in verkeersveiligheid in het algemeen ruim hoger zijn dan de kosten. De kosten-batenanalyse van de maatregelen in 1998-2007 liet zien dat de baten ongeveer vier maal zo hoog waren als de kosten en dat investeren in verkeersveiligheid dus rendabel is vanuit maatschappelijk oogpunt. Ook een eerdere kosten-batenanalyse van investeringen in Duurzaam Veilig liet een positieve verhouding tussen baten en kosten zien (CPB et al., 2002). Over de baten-kostenverhouding van maatregelen die nodig zijn voor het reduceren van het aantal verkeersdoden tot nul, is echter weinig te zeggen omdat niet bekend is om welke maatregelen het zal gaan en wat effectiviteit en kosten daarvan zijn.

2.3 Overige randvoorwaarden

Het SPV beoogt een omslag te realiseren in de benadering van verkeersveiligheid, waarbij menselijk leed als gevolg van verkeersongevallen ethisch onacceptabel wordt beschouwd en overheden en maatschappelijke partners zichzelf als doel stellen dat elk verkeersslachtoffer voorkomen moet worden. Deze omslag in denken sluit aan bij de ‘paradigm shift to a Safe System’ die besproken wordt door het International Transport Forum van de OESO (ITF, 2016). Hoewel Nederland met Duurzaam Veilig – zoals ook in het ITF rapport wordt beschreven – een van de eerste landen is met een Safe System approach, geeft het SPV terecht aan dat anno 2018 opnieuw een omslag in denken nodig is.

Het ITF-rapport betoogt dat er drie kritische factoren zijn om een omslag in denken richting een Safe System te bewerkstelligen:

- het besef dat het noodzakelijk is om iets te veranderen;
- de overtuiging bij alle betrokkenen dat een ‘Safe System’-benadering de oplossing is, en;
- leiderschap om de verandering richting een Safe System te initiëren en te begeleiden

Daarbij, aldus het ITF-rapport, is het belangrijk het veranderproces zo te organiseren dat visie, beleidsplannen en organisatiestructuren aanwezig zijn om ervoor te zorgen dat het veranderproces kan worden afgerond, ook als –bijvoorbeeld na verkiezingen- de portefeuille verkeersveiligheid bij een nieuwe minister, gedeputeerde of wethouder verkeer terecht komt. In aanvulling op deze drie randvoorwaarden voor cultuuromslag, kunnen de DV3-principes **effectief belegde verantwoordelijkheid** en **leren en innoveren** gezien worden als organisatorische uitgangspunten voor het implementeren van effectieve maatregelen om de ambitie ‘elk verkeersslachtoffer voorkomen’ waar te maken.

Het *beseft* van noodzaak voor verandering lijkt op dit moment in ons land aanwezig. Zoals ook in het SPV wordt aangegeven, vragen maatschappelijke partners nadrukkelijk aandacht voor het verbeteren van de verkeersveiligheid. Zo heeft de ANWB ruim 30 maatschappelijke partijen weten te verenigen om in het Manifest Verkeersveiligheid op de belangrijkste thema’s ambities te formuleren. Dit Manifest Verkeersveiligheid is vervolgens ook opgenomen in het regeerakkoord van oktober 2017. Daarin staat: *“Het aantal slachtoffers moet omlaag. Samen met (branche)organisaties, provincies, gemeenten en handhavende instanties zetten we ons in voor de realisatie van het manifest Verkeersveiligheid: een nationale prioriteit”*.

De inhoud van het Manifest Verkeersveiligheid én het SPV laten ook zien dat betrokkenen *overtuigd* zijn dat een Safe System-benadering (in Nederland Duurzaam Veilig geheten) de oplossing is. Zo staat in het SPV (pag. 11): *‘De Duurzaam Veilig-aanpak [...] leverde goede resultaten op. Modernisering van die aanpak, waarbij geleerd wordt van ervaringen met risicogestuurd werken in bijvoorbeeld Zweden, kan daarbij een nieuwe impuls geven aan het verkeersveiligheidsbeleid’*. En (pag. 14) *‘Dit proactieve beleid bouwt voort op de Duurzaam Veilig-aanpak’*.

Nu komt het dus aan op *leiderschap* om te zorgen dat de omslag in denken daadwerkelijk leidt en blijft leiden tot concrete, effectieve maatregelen. Daarbij gaat het niet alleen om politiek en bestuurlijk leiderschap, maar ook om leiderschap binnen betrokken organisaties, zoals de politie, wegbeheerders en transportbedrijven (ITF, 2016). Het is daarbij ook belangrijk om ervoor te zorgen dat de verantwoordelijkheden voor het identificeren en implementeren van veiligheidsmaatregelen passend belegd en verankerd zijn bij verkeersveiligheidsprofessionals. De centrale overheid heeft de eindverantwoordelijkheid over het geheel, stuurt waar nodig bij en betreft onvoldoende gedekte of nieuw opdoemende problemen in het proces. Het is de taak van de centrale overheid om zorg te dragen voor eenduidigheid in de weginrichting en in de inrichting van het verkeerssysteem in de brede zin. Ook moet de centrale overheid zorgen voor wetgeving en daarbij oog hebben voor de uitvoerbaarheid en handhaafbaarheid, zodat lagere bestuurslagen niet worden opgezaagd met onmogelijke uitvoering of handhaving van regels.

Leiderschap houdt ook een verantwoordelijkheid in voor het in evenwicht brengen van de ambities enerzijds en de mensen, middelen en tijd die anderzijds nodig zijn deze ambities te kunnen realiseren. In dit geval is de gestelde ambitie hoog (‘elk verkeersslachtoffer voorkomen’). In de vorige paragraaf hebben we gezien dat er aanzienlijke investeringen nodig zijn om deze ambitie waar te maken. Naast financiële middelen is er ook voldoende capaciteit en draagvlak nodig bij de verschillende instanties om de benodigde maatregelen te kunnen implementeren.

Met het ondertekenen van het SPV2030 lijkt het bestuurlijk draagvlak bevestigd om op alle overheidsniveaus gestructureerd en actiegericht te werk te gaan. Volgens het SPV zorgt deze beoogde structuur er niet alleen voor dat verkeersveiligheid hoog op de agenda zou blijven staan, maar kunnen partijen op deze wijze ook ervaringen met elkaar delen en zouden er mogelijkheden ontstaan voor een meer effectieve ontsluiting van data. Ook biedt de ‘governance’-structuur volgens het SPV kansen om de samenwerking tussen wegbeheerders en handhavers te versterken omdat ook handhavende instanties deelnemen aan de verschillende overleggen. In de praktijk moet blijken of dit daadwerkelijk zo uitpakt. Het is belangrijk om de nieuwe structuur niet alleen in een plan zoals het SPV te vatten, maar in de uitwerking voldoende

randvoorwaarden te verschaffen en voldoende te investeren in facilitering van het proces. Een zorgpunt is dat de vernieuwing van het beleidsproces de aandacht en beschikbare tijd van beleidsmakers afleidt van het blijven treffen van effectieve verkeersveiligheidsmaatregelen. Alleen wanneer het SPV ook leidt tot effectieve verkeersveiligheidsmaatregelen zal de verkeersveiligheid daadwerkelijk kunnen verbeteren.

Bij de ambitie in het SPV wordt terecht de kanttekening geplaatst dat er in de praktijk altijd een evenwicht zal moeten zijn tussen de wens tot (vrije keuze) van mobiliteit en/of modaliteit en de verkeersveiligheid. Dit is ook een van de uitgangspunten van Duurzaam Veilig. Het afwegen van belangen en bepalen van het juiste evenwicht is een politiek proces, evenals het kiezen van een koers en een route om doelen te behalen. Daarbij past dat de rijksoverheid op bepaalde momenten streeft naar duidelijkheid: niet alleen op het niveau van doelstellingen, maar ook op het niveau van maatregelen. Wat bij dit laatste kan helpen, is de ervaring dat aanvankelijke maatschappelijke weerstand tegen effectieve maatregelen, zoals gordelplicht, helmplicht voor bromfiets, alcoholmaatregelen en snelheidslimieten, na invoering (en gewenning) uiteindelijk vaak verdwijnt (Twisk, te verschijnen).

Wat betreft leren en innoveren is het tot slot van belang dat verkeersprofessionals doorlopend leren wat oorzaken zijn van ongevallen, maatregelen ontwikkelen (Plan) en implementeren (Do) om deze ongevallen te voorkomen, controleren of de maatregelen werken zoals gedacht (Check) en zo nodig het verkeersveiligheidsbeleid bijstellen (Act) (naar Deming, 1996, zie ook SWOV, 2018a). De risicogestuurde aanpak die een prominente plaats inneemt in het SPV kan helpen bij het selecteren van de juiste maatregelen.

2.4 Waar moeten we staan in 2030, gegeven de ambitie voor 2050

In de periode tussen 1970 en 2010 zagen we het aantal verkeersdoden afnemen van meer dan 3200 (geregistreerde) verkeersdoden tot ca 600 verkeersdoden. De afname verliep min of meer geleidelijk, met een gemiddelde jaarlijkse afname met iets meer dan 4% per jaar. Sinds 2010 is het aantal doden weinig veranderd. Een nieuwe, krachtige impuls om de verkeersveiligheid verder te verbeteren en die wellicht omstreeks 2020 effect begint te hebben, zal het aantal verkeersdoden verder kunnen terugdringen. Als we ervan uitgaan dat het lukt om opnieuw eenzelfde daling als vóór 2010 (ruim 4% per jaar) teweeg te brengen, en dat gedurende langere tijd, zal het aantal doden vanaf 2020 weer gestaag gaan dalen, van 600 in 2020 naar 400 in 2030, 250 in 2040, 170 in 2050 enzovoort.

Om het aantal doden sneller te laten dalen, is een sterkere jaarlijkse daling nodig, en derhalve ook een grotere (beleids)inspanning. *Tabel 2.3* geeft als illustratie de benodigde dalingspercentages en bijbehorende slachtofferprognoses in 2030 en 2040 bij verschillende streefwaarden voor 2050. Wanneer bijvoorbeeld gestreefd wordt naar maximaal 20 verkeersdoden in 2050, is een gemiddelde jaarlijkse daling nodig van bijna 11% (10,72%). Uitgaande van dit dalingspercentage, vallen er in 2030 naar verwachting 193 verkeersdoden.

Tabel 2.3. Indicatie aantallen verkeersdoden in 2020, 2030, 2040 en 2050 bij verschillende jaarlijkse dalingen.

Jaar	Aantal verkeersdoden bij jaarlijkse daling van			
	-4,13%	-5,80%	-7,95%	-10,72%
2020	600	600	600	600
2030	396	330	262	193
2040	259	182	114	62
2050	170	100	50	20

Deze berekening gaat uit van een constant dalende trend. Het is mogelijk dat het aantal verkeersdoden zich tussen 2020 en 2050 niet volgens een constant dalende trend ontwikkelt. Voertuigautomatisering zou in de opstartfase en transitiefase bijvoorbeeld tot een toename in het aantal verkeersslachtoffers kunnen leiden, maar zou op de lange termijn mogelijk veel verkeersdoden bij ongevallen met gemotoriseerd verkeer kunnen besparen. Met dergelijke systemsprongen kan echter geen rekening gehouden worden, omdat hiervoor de benodigde informatie ontbreekt.

2.5 (Ernstig) verkeersgewonden

Het SPV streeft naar nul verkeersslachtoffers. Het gaat hierbij dus niet alleen om het voorkomen van verkeersdoden, maar ook om het voorkomen van (ernstig) verkeersgewonden.

De uitwerking in verkeersveiligheidsbeleid zoals geschetst in *Paragraaf 2.1* heeft óók betrekking op het voorkomen van ernstig verkeersgewonden. Wanneer het verkeerssysteem volledig voldoet aan de principes uit de 3^e editie van *Duurzaam Veilig*, zou het in theorie mogelijk moeten zijn om ook (bijna) alle ernstig verkeersgewonden te voorkomen. De ondertitel van DV3 luidt niet voor niets 'Principes voor ontwerp en organisatie van een *slachtoffervrij verkeerssysteem*'. Belangrijk is om je daarbij te realiseren dat de meest effectieve maatregelen om het aantal slachtoffers terug te dringen, deels anders zijn voor ernstig verkeersgewonden dan voor verkeersdoden. Zo valt inmiddels meer dan de helft van alle ernstig verkeersgewonden (53% van de in het ziekenhuis geregistreerde gewonden in 2017; Weijermars et al., 2018a) bij fietsongevallen waarbij geen motorvoertuig betrokken is en dat vraagt om hele specifieke maatregelen.

Het is in theorie dus mogelijk om het aantal ernstig verkeersgewonden sterk te reduceren. Vooralsnog laat het aantal ernstig verkeersgewonden echter een stijgende trend zien met naar schatting 20.800 ernstig verkeersgewonden in 2017. Er zullen grote inspanningen nodig zijn om deze trend om te buigen en het aantal ernstig verkeersgewonden substantieel te reduceren. In de vorige paragraaf is berekend dat tussen 2020 en 2030 jaarlijks een daling van bijna 11% in het aantal verkeersdoden gerealiseerd moet worden om in 2050 een ambitie van maximaal 20 verkeersdoden te realiseren. Wanneer we een vergelijkbare berekening maken voor ernstig verkeersgewonden dan zou er tussen 2020 en 2050 een jaarlijkse daling van ruim 14% nodig zijn om een ambitie van maximaal 200 ernstig verkeersgewonden in 2050 te realiseren. Voor 2030 betekent dit een streefwaarde van maximaal grofweg 4.300 ernstig verkeersgewonden.

In *Paragraaf 2.2* is een indicatie gegeven van de investeringen die nodig zijn om het aantal verkeersdoden tot (bijna) nul te reduceren. Deze investeringen zullen ook een effect hebben op het aantal (ernstig) verkeersgewonden. Op basis van ervaringen uit het verleden, is de verwachting echter dat dit effect (relatief) kleiner is dan het effect op het aantal verkeersdoden. Dat bleek onder andere uit de ex-post evaluatie van *Duurzaam Veilig* (Weijermars & Van Schagen, 2009), die liet zien dat het effect van de maatregelen uit 1998-2007 op het aantal ziekenhuisgewonden (relatief) veel geringer was dan het effect op het aantal doden. De maatregelen in die periode bespaarden jaarlijks naar schatting 1.080 ziekenhuisgewonden, waarbij het aantal ziekenhuisgewonden bij aanvang (1998) 18.602 bedroeg. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de maatregelen vooral gericht waren op het terugdringen van het aantal slachtoffers bij ongevallen met gemotoriseerd verkeer. Toekomstige maatregelen kunnen daarnaast ook meer specifiek gericht worden op ongevallen zonder gemotoriseerd verkeer, ongevallen waarbij relatief veel ernstig verkeersgewonden vallen. Desondanks zijn de in *Paragraaf 2.2* berekende investeringen waarschijnlijk bij lange na niet voldoende om ook het aantal ernstig verkeersgewonden sterk te reduceren.

Het SPV heeft het over het menselijk leed als gevolg van verkeersongevallen. De omvang van het leed verschilt per (ernstig) verkeersgewonde (Weijermars, Bos & Stipdonk, 2014): een deel van de ernstig verkeersgewonden herstelt volledig en snel van zijn of haar verwondingen, terwijl ongeveer een kwart (24%) van de gewonden blijvend last ondervindt. Bij het uitwerken van beleid en het selecteren van de meest geschikte maatregelen kan overwogen worden om ook naar de letselgevolgen te kijken in plaats van alleen naar het aantal ernstig verkeersgewonden (Weijermars, Bos & Stipdonk, 2014).

2.6 Samenvatting

Dit hoofdstuk bespreekt de implicaties van de in het SPV uitgesproken ambitie om in 2050 'ieder slachtoffer in het verkeer te voorkomen' voor het verkeersveiligheidsbeleid, geeft een indicatie van de benodigde investeringen en schetst aan welke andere randvoorwaarden voldaan moet worden.

Om daadwerkelijk op weg naar nul slachtoffers te zijn in 2050 is een aanzienlijke daling in het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden nodig. In de periode tussen 1970 en 2010 nam het aantal verkeersdoden min of meer geleidelijk af met gemiddeld ruim 4% per jaar. Wanneer we vanaf 2020 weer een dergelijke daling weten te realiseren, zullen er in 2050 ongeveer 170 verkeersdoden te betreuren zijn. Een lager aantal verkeersdoden in 2050 vergt een sterkere jaarlijkse daling; zo is het benodigde dalingspercentage bij een streefwaarde van 20 doden in 2050 bijvoorbeeld bijna 11% per jaar. Het aantal ernstig verkeersgewonden laat voorsnog een stijgende trend zien en is ook forst hoger dan het aantal verkeersdoden. Er is dus nog een sterkere daling nodig om ook het aantal ernstig verkeersgewonden daadwerkelijk richting 0 te reduceren.

Wat betreft de implicaties voor het verkeersveiligheidsbeleid geven de vijf veiligheidsprincipes uit de 3^e editie van Duurzaam Veilig inhoudelijk richting aan hoe daadwerkelijk een slachtoffervrij verkeerssysteem gerealiseerd kan worden. De principes dienen op een dusdanige manier te worden ingezet dat de veiligheid van het verkeerssysteem zo min mogelijk afhankelijk wordt gemaakt van keuzen van individuen, maar veel meer verankerd is in het ontwerp en organisatie van het verkeerssysteem.

Het is niet mogelijk om een nauwkeurige schatting te geven van de omvang van de benodigde investeringen om een ambitie van nul slachtoffers te realiseren. Op basis van ervaringen uit het verleden, is wel een indicatie te geven van de orde van grootte van de benodigde investeringen: in totaal is naar schatting grofweg **15 miljard euro** nodig om het aantal verkeersdoden tot nul te reduceren in 2050. Om ook het aantal ernstig verkeersgewonden tot nul te reduceren zijn zeer waarschijnlijk aanzienlijk hogere investeringen nodig.

Naast deze investeringen is het ook belangrijk dat er voldoende capaciteit en draagvlak beschikbaar is bij de stakeholders die verantwoordelijk zijn voor de implementatie van de benodigde maatregelen. Met het ondertekenen van het SPV2030 lijkt het bestuurlijk draagvlak bevestigd. Wat betreft de capaciteit is een zorgpunt dat de vernieuwing van het beleidsproces de aandacht en beschikbare tijd van beleidsmakers afleidt van het nemen van effectieve verkeersveiligheidsmaatregelen.

3 Wat is er mogelijk in 2030

In dit hoofdstuk lopen we de negen thema's van het SPV na en gaan we voor ieder thema het volgende na: 1) het potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030 (grootte doelgroep), 2) de mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van het DV3-gedachtegoed, en 3) de doeltreffendheid van de door het SPV voorgestelde oplossingsrichtingen en maatregelen. Een inschatting van de effecten van de oplossingsrichtingen en maatregelen volgt in het volgende hoofdstuk.

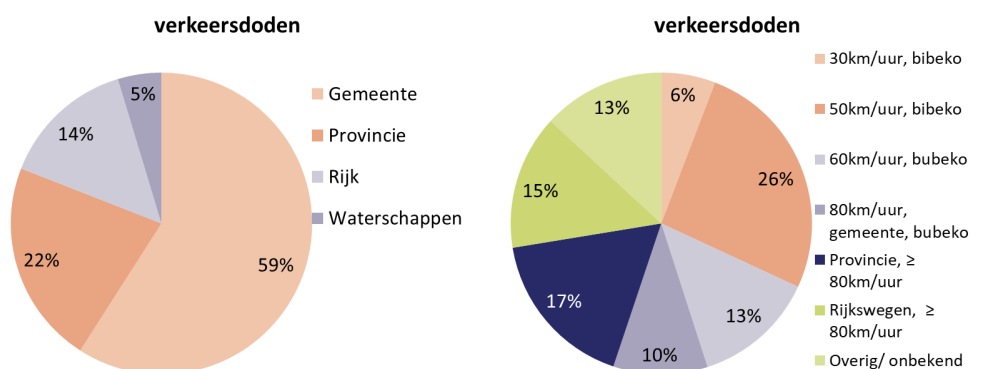
3.1 Veilige infrastructuur

3.1.1 Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030

Bij het thema *Veilig infrastructuur* gaat het om een veilige inrichting van wegen en fietspaden om ongevallen te voorkomen en letsel te beperken. Voor dit brede thema is het niet zinvol om een potentieel aan te voorkomen slachtoffers te bepalen, aangezien alle wegen en dus ook alle slachtoffers onderdeel zijn van dit thema. Wel kunnen we kijken naar het aandeel slachtoffers naar wegbeheerder en naar wegtype. Er zijn geen prognoses voor 2030 beschikbaar per wegtype, maar er zijn wel gegevens over de huidige verdeling van slachtoffers over wegtypen, althans voor verkeersdoden (zie *Afbeelding 3.1*). Voor de ernstig verkeersgewonden zijn deze gegevens niet beschikbaar.

Verreweg de meeste verkeersdoden vallen op gemeentelijke wegen, gevolgd door provinciale wegen. Verdere onderverdeling naar wegtype laat zien dat de meeste verkeersdoden vallen op 50km/uur-wegen binnen de bebouwde kom en provinciale wegen met een limiet van 80 km/uur of hoger. Maatregelen die deze wegen veiliger maken, kunnen in potentie dus de meeste slachtoffers besparen. Let op: het feit dat op genoemde wegen de meeste slachtoffers vallen, is voor een belangrijk deel te verklaren uit de totale lengte van die wegen en de hoeveelheid verkeer die er gebruik van maakt. Het zegt veel minder over het relatieve risico van de desbetreffende wegen.

Afbeelding 3.1. Verdeling van het aantal geregistreerde verkeersdoden over wegbeheerder en wegtype in 2017 (Weijermars et al., 2018a)



3.1.2 Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3

Verbeteren van de veiligheid van wegen via adequate infrastructurele maatregelen zal in principe leiden tot een vermindering van het aantal slachtoffers. Het maximale veiligheidseffect hangt af van de aard van het veiligheidsprobleem en van het soort maatregel. Er bestaan zeer effectieve infrastructurele maatregelen die een forse bijdrage kunnen leveren. Tijdsduur, geld en inpassingsmogelijkheden zijn hierbij belangrijke randvoorwaarden.

Vanuit Duurzaam Veilig (derde editie, SWOV, 2018a) zijn de volgende twee basisprincipes essentieel voor het realiseren van een veilige infrastructuur:

- **Functionaliteit:** Op het niveau van het wegennet is het essentieel dat elke weg slechts één functie heeft. Menging van een verblijfsfunctie (bijvoorbeeld winkelen) en een verkeersfunctie (bijvoorbeeld ontsluiten) moet worden voorkomen. Als een weg meerdere functies vervult is er sprake van een zogenoemde 'grijze weg'.
- **(Bio)mechanica:** Op wegniveau is het belangrijk dat de inrichting zo is dat de stroomsnelheid veilig is. Een veilige stroomsnelheid hangt vooral af van het type conflicten dat mogelijk is, van de aanwezigheid van (onbeschermd) obstakels en van de stopzichtafstand (zie *Tabel 3.1*). Conflicten tussen verkeersdeelnemers met grote verschillen in massa, snelheid en richting moeten worden vermeden (zie ook het volgende thema *Heterogeniteit in het verkeer*).

Tabel 3.1. Verdere uitwerking van 'veilige snelheidslimieten' (SWOV, 2018a).

Potentiële conflictsituaties en voorwaarden in verband daarmee	Veilige snelheid (km/uur)
Mogelijke conflicten met kwetsbare verkeersdeelnemers op erven (geen trottoirs aanwezig en voetgangers gebruiken de hele rijbaan)	15
Mogelijke conflicten met kwetsbare verkeersdeelnemers op wegen, kruispunten, ook in situaties met fiets- of suggestiestroken	30
Geen conflicten met kwetsbare verkeersdeelnemers, uitgezonderd gemotoriseerde tweewielers met helm (bromfiets op de rijbaan) Mogelijke dwarsconflicten tussen autoverkeer, mogelijke frontale conflicten tussen autoverkeer Stopzichtafstand ≥ 47 m	50
Geen conflicten met kwetsbare verkeersdeelnemers Geen dwarsconflicten tussen autoverkeer, mogelijke frontale conflicten tussen autoverkeer Obstakels afgeschermd of obstakelvrije zone $\geq 2,5$ m, (semi)verharde berm Stopzichtafstand ≥ 64 m	60
Geen conflicten met kwetsbare verkeersdeelnemers Geen dwarsconflicten tussen autoverkeer, mogelijke frontale conflicten tussen autoverkeer Obstakels afgeschermd of obstakelvrije zone $\geq 4,5$ m, (semi)verharde berm Stopzichtafstand ≥ 82 m	70
Geen conflicten met kwetsbare verkeersdeelnemers Geen dwars- en frontale conflicten tussen autoverkeer Obstakels afgeschermd of obstakelvrije zone ≥ 6 m, (semi)verharde berm Stopzichtafstand ≥ 105 m	80
Geen conflicten met kwetsbare verkeersdeelnemers Geen dwars- en frontale conflicten tussen autoverkeer Obstakels afgeschermd of obstakelvrije zone ≥ 10 m, verharde berm Stopzichtafstand ≥ 170 m	100
Geen conflicten met kwetsbare verkeersdeelnemers Geen dwars- en frontale conflicten tussen autoverkeer Obstakels afgeschermd of obstakelvrije zone ≥ 13 m, verharde berm Stopzichtafstand ≥ 260 m	120
Geen conflicten met kwetsbare verkeersdeelnemers Geen dwars- of frontale conflicten tussen autoverkeer Obstakels afgeschermd of obstakelvrije zone $\geq 14,5$ m, verharde berm Stopzichtafstand ≥ 315 m	130

Daarnaast moeten, conform het principe psychologica, de infrastructurele kenmerken de verkeersdeelnemers steeds duidelijk maken wat zij geacht worden te doen en te laten en wat en wie zij op hun pad kunnen verwachten. Dat betekent:

- dat infrastructurele kenmerken consistent moeten worden toegepast en herkenbaar moeten zijn,
- dat weggebruikers leren wat deze kenmerken betekenen voor hun gedrag, en
- dat die gedragsregels geloofwaardig zijn, dat wil zeggen ondersteund worden door de infrastructuur.

Geloofwaardige gedragsregels worden minder vaak ‘per ongeluk’ overtreden en naar verwachting ook minder vaak met opzet. Dit leidt tot een voorspelbaar wegverloop, een voorspelbare weg, geloofwaardige gedragsregels en voorspelbare weggebruikers.

Op dit moment zijn er nog relatief veel verkeerssituaties die niet voldoen aan deze basisontwerp-principes uit Duurzaam Veilig. Maatregelen gericht op het realiseren van deze principes zullen tot aanzienlijke reducties van het aantal verkeersslachtoffers leiden. Het is echter niet realistisch om te verwachten dat alle benodigde maatregelen en de resulterende slachtofferreductie al in 2030 zijn gerealiseerd. Ervan uitgaand dat de benodigde infrastructurele maatregelen meeliften met onderhoudswerkzaamheden, dat de levensduur van infrastructuur 30 jaar bedraagt en dat ieder jaar een even groot deel van de infrastructuur opnieuw wordt ingericht, dan kan in 2030 ongeveer een derde van de benodigde maatregelen genomen kan zijn.

3.1.3 Beschouwing doel en oplossingsrichtingen SPV

In lijn met het Duurzaam Veilig-gedachtegoed, stelt het SPV dat (pag. 21) “een veilige en voor de weggebruiker geloofwaardige inrichting van wegen en fietspaden een essentiële voorwaarde is voor een veilige afwikkeling van het verkeer”; en dat “suboptimale keuzes in de inrichting momenteel door het hele land aanwezig zijn en zich niet beperken tot een specifiek wegtype.”

Het SPV heeft als ambitie dat (pag. 22) “er in 2030 een significante verbetering is bereikt in de veilige inrichting van infrastructuur in heel Nederland.” Concreet noemt het SPV de volgende vier beoogde resultaten voor 2030 (pag. 22): “

1. Voor alle infrastructuur zijn de risicofactoren in kaart gebracht aan de hand van wetenschappelijk onderbouwde en door wegbeheerders geaccepteerde methoden.
2. Wegbeheerders hebben op basis van het inzicht in risicofactoren prioriteiten gesteld voor verbetering van de infrastructuur en een realistisch streefdoel gesteld.
3. Wegbeheerders hebben de prioriteiten vertaald naar concrete maatregelen bij grootschalige renovaties, beheer en onderhoud.
4. Aan nieuwe infrastructuur ligt altijd een risicoanalyse (‘audit’) voor verkeersveiligheid ten grondslag.”

Deze nagestreefde resultaten voor 2030 zijn logisch en relevant, mits de vertaling van prioriteiten naar maatregelen ook tot de implementatie van die maatregelen leiden en mits de in risicoanalyses en –audits geconstateerde onvolkomenheden ook daadwerkelijk tot aanpassingen leiden. Het stellen van een realistisch streefdoel is daarbij wel erg algemeen geformuleerd en kan zonder verdere aanwijzingen en criteria gemakkelijk resulteren in doelen met wel erg weinig ambitie.

Om de beoogde resultaten te bereiken beschrijft het SPV vijf oplossingsrichtingen:

- Toetsen aan richtlijnen
- In kaart brengen risicofactoren
- Methoden voor risicogestuurd beleid
- Prioriteren aanpak risicofactoren en afspraken te behalen minimumniveau
- Verder integreren van verkeersveiligheid in bredere besluitvorming

Deze acties die alle wegbeheerders zouden moeten ondernemen, zijn nuttig in de zin dat het voorwaarden zijn om te komen tot empirisch onderbouwde maatregelen voor het veiliger maken van de infrastructuur. Het in kaart brengen van de risicofactoren levert bovendien een mooie baseline op van het veiligheidsniveau van de infrastructuur en biedt, als deze actie op gezette tijden wordt herhaald, een goed beeld van de ontwikkelingen op dit gebied en daarmee een nuttig instrument voor een risicogestuurde aanpak. De aangegeven oplossingsrichtingen zijn echter grotendeels administratief van aard. Iets in kaart brengen, toetsen, prioriteren en integreren leiden nog niet automatisch tot maatregelen en dus ook niet tot het verminderen van het aantal slachtoffers.

Het toetsen van bestaande en nieuwe infrastructuur aan relevante richtlijnen is nuttig. De Duurzaam Veilig-principes bieden een prima handvat om de bestaande richtlijnen te toetsen en waar nodig aan te scherpen. Echter, om de veiligheid van wegontwerp te borgen is meer nodig. Daar is de verkeersveiligheidsaudit (voor nieuwe infrastructuur) of een verkeersveiligheidsinspectie (voor bestaande infrastructuur) voor bedoeld. Al in 2001 is in Nederland de verkeersveiligheidsaudit geïntroduceerd voor het toetsen van nieuwe infrastructuur en ingrijpende infrastructuurele aanpassingen (Feijen & Van Schagen, 2001). Op het rijkswegennet worden audits in elk geval voor de grotere projecten systematisch toegepast, mede op grond van Europese wetgeving (Richtlijn 2008/96/EG). Veel geadviseerde aanpassingen worden echter niet uitgevoerd (Dijkstra, 2015; Twynstra Gudde, 2015). Bovendien wordt de audit tot nu toe nauwelijks toegepast bij gemeenten en provincies. Voor de verkeersveiligheidsinspectie, het systematisch toetsen van de veiligheid van bestaande infrastructuur, zijn in Nederland alleen protocollen beschikbaar voor Rijkswegen. Regelmatige en structurele veiligheidsinspecties vinden dan ook (bijna) alleen op Rijkswegen plaats. Het is dus zaak om deze instrumenten verder te ontwikkelen, het gebruik verplicht te stellen of ten minste (financieel) aantrekkelijk te maken, en te zorgen dat de resultaten serieus worden genomen. Het SPV stelt ook dat beschikbare richtlijnen tegen het licht gehouden moeten worden. Ook dat is inderdaad nodig, niet alleen om deze beter af te stemmen op nieuwe ontwikkelingen, maar ook om de relatie met verkeersveiligheid te verduidelijken. Op dit moment geven de Nederlandse richtlijnen slechts in beperkte mate duidelijkheid over de kennis die eraan ten grondslag ligt: slechts bij iets meer dan 30% van de ontwerpkenmerken wordt een effect op verkeersveiligheid genoemd (Schermers et al., 2013). De richtlijnen voldoen dus niet.

Bij de oplossingsrichting 'het in kaart brengen van de risicofactoren' doelt het SPV op wegbeheerders die voor hun wegen goed zicht moeten krijgen op de staat van de infrastructuur, zodat zij proactief actie kunnen ondernemen als dat nodig blijkt. Hiervoor zijn verschillende instrumenten beschikbaar (zie volgende alinea). Zoals ook het SPV aangeeft kan hiermee op veel wegtypen en bij de fietsinfrastructuur nog winst worden behaald. Daarnaast moet ook het wegennet als geheel volgens het SPV worden bekeken.

Bij de methoden voor een risicogestuurd beleid verwijst het SPV naar verschillende instrumenten die hier al voor beschikbaar zijn: EuroRAP (alle soorten wegen), VIND (voor Rijkswegen), ProMeV (provinciale wegen) en CycleRAP (voor fietsinfrastructuur). Terecht stelt het SPV dat verschillende methoden naast elkaar kunnen bestaan maar dat ze wel hetzelfde doel moeten dienen, namelijk een veiligere inrichting. Het gebruik van deze instrumenten is echter niet zonder problemen. Wegbeheerders bekijken de EuroRAP voor provinciale wegen met grote scepsis. ProMeV (Aarts, Dijkstra & Bax, 2014) en ProMeV-Light (Bax et al., 2017a; 2017b) zijn weliswaar beter ontvangen, maar provincies vinden het in de praktijk toch nog moeilijk toe te passen. CycleRAP is nog volop in ontwikkeling en voornamelijk onvoldoende getoetst op zijn validiteit voor verkeersveiligheid (Wijlhuizen et al., 2016). Dit alles betekent dat er op het punt van het instrumentarium nog veel ontwikkeling moet plaatsvinden op het gebied van inhoud, gebruiksgemak en acceptatie. Daarin voorziet het SPV en het onderkent ook de wenselijkheid van actieve begeleiding en ondersteuning van de overheden die de instrumenten moeten gebruiken. Het SPV geeft aan dat het Rijk hierin een rol kan vervullen en dat lijkt een goede zaak.

De vierde oplossingsrichting om de voor 2030 beoogde veilige wegen te realiseren betreft het prioriteren van maatregelen om risicofactoren aan te pakken en het maken van afspraken over het te behalen minimumniveau. Dit moet niet alleen leiden tot maatregelprogramma's, maar ook tot de daadwerkelijke uitvoering van die maatregelen. Het SPV legt hiervoor een grote verantwoordelijkheid bij de lokale wegbeheerders, ook al wordt het belang van uniformiteit van de weginfrastructuur en dus van gemeenschappelijke oplossingen onderkend. Het is de vraag of de voorgestelde regionale overlegtafels en de voor het rijk voorziene coördinerende rol via een landelijk bestuurlijk overleg dit afdoende kunnen realiseren. Het is op dit moment niet duidelijk hoe de afspraken over het te behalen minimale veiligheidsniveau tot stand zullen komen. Dergelijke afspraken zijn van groot belang. Immers, het prioriteren van maatregelen en de besluitvorming over de omvang van de maatregelen hangt van veel meer factoren af dan alleen verkeersveiligheid; denk aan beschikbaar budget, stedenbouwkundige plannen en politieke kleur. Het is inderdaad zaak te waarborgen dat deze factoren niet het uiteindelijke doel, het verbeteren van de verkeersveiligheid, gaan overschaduwen.

Tot slot geeft het SPV aan verkeersveiligheid verder te willen integreren in de bredere besluitvorming. Het streven is om bij alle besluitvorming rondom weginfrastructuur verkeersveiligheid altijd een expliciete rol te laten spelen. Een absoluut nobel streven, maar tot nu toe met weinig handvatten hoe dat in de praktijk op alle niveaus van besluitvorming te realiseren.

De oplossingsrichtingen zijn dus grotendeels administratief van aard, maar leiden vervolgens hopelijk tot concrete maatregelen op verschillende wegtypen en fietspaden. Het volgende hoofdstuk geeft, voor zover mogelijk, een indicatie van de effecten van een veiliger inrichting van verschillende typen wegen en fietspaden. Het bleek niet mogelijk om op basis van de beschikbare informatie een inschatting te maken van effecten (in termen van slachtofferreducties) van maatregelen op 50km/uur-wegen. Daarnaast kan slechts voor een beperkt aantal maatregelen op een deel van de 80km/uur-wegen (alleen de N-wegen) en alleen voor een vergevingsgezinde berm op autosnelwegen een effect bepaald worden.

3.2 Heterogeniteit in het verkeer

3.2.1 Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030

Bij het thema *Heterogeniteit in het verkeer* gaat het volgens het SPV om het voorkomen van slachtoffers die het gevolg zijn van de grote diversiteit in vervoerswijzen die voor een belangrijk deel van dezelfde verkeersruimte gebruik moeten maken; vervoerswijzen die soms zeer verschillend zijn in snelheid en massa. Dit heeft niet alleen invloed op het aantal ongevallen (grotere snelheidsverschillen leiden tot meer ontmoetingen en dus potentieel tot meer conflicten), maar ook op de afloop van een ongeval (naarmate de botsnelheid en het verschil in massa tussen de botspartners toeneemt zijn de gevolgen van een ongeval ernstiger). Dit is een belangrijke component van het Duurzaam Veilig-principe (bio)mechanica. Dit principe behelst ook nog verschillen in richting. Het beperken van de heterogeniteit is in feite een essentieel aspect van hiervoor besproken thema *Veilige infrastructuur*.

Heterogeniteit speelt in theorie bij alle ongevallen waarbij twee of meer verkeersdeelnemers betrokken zijn een rol. Immers zonder snelheid, massa en richting geen verkeer. Echter, om het potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030 te bepalen, zouden we moeten weten bij welk deel van de verkeersslachtoffers deze heterogeniteit een *bepalende* rol heeft gespeeld, hetzij bij het ontstaan van het ongeval, hetzij bij de afloop ervan. Op basis van beschikbare ongevallengegevens is dit lastig vast te stellen.

3.2.2 Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3

Om het effect van heterogeniteit op de verkeersveiligheid te verkleinen zouden verkeersstromen met verschillende snelheden en massa zoveel mogelijk gescheiden moeten worden. Zoals aangegeven sluit dit aan bij de DV3-principes functionaliteit en (bio)mechanica. Dit kunnen doelstroken zijn voor vrachtverkeer of bussen en een fysieke scheiding van snelverkeer en langzaam verkeer. Met name op dit laatste punt is nog veel winst te behalen: een groot deel van de huidige 50km/uur-wegen heeft volgens zeggen van de wegbeheerders zelf (nog) geen vrijliggend fietspad (Doumen & Weijermars, 2009). In die gevallen kan veiligheidswinst worden behaald door de maximumsnelheid van het gemotoriseerde verkeer terug te brengen naar 30 km/uur. Ook een scheiding in termen van tijd behoort tot de mogelijkheden.

De heterogeniteit op de fietspaden zelf is een onderwerp dat speciale aandacht verdient. Er komen steeds meer verschillende voertuigen met verschillende snelheid, verschillende massa en ook verschillende omvang die geacht worden gebruik te maken van het fietspad: gewone fiets, racefiets, elektrische fiets, snorfiets, bakfiets, elektrische bakfiets, et cetera. De oplossingsmogelijkheden zijn beperkt. Een mogelijkheid is om de (bij voorkeur eenrichtingen)fietspaden breder te maken, zodat er meer ruimte is voor inhaalmanoeuvres. Vanwege ruimtegebrek zal dat lang niet altijd mogelijk zijn. Een andere mogelijkheid is om de vervoerswijzen met snelheden die dicht bij de snelheden van het gemotoriseerde verkeer liggen naar de rijbaan te verplaatsen. Dit is eind jaren negentig gedaan met de bromfiets binnen de bebouwde kom. Uit een evaluatie van AVV (2001) blijkt dat het aantal letselongevallen met bromfietzers gedaald is op trajecten waar de bromfietzers naar de rijbaan verplaatst is. Recent is ook de als bromfiets geclassificeerde speed-pedelec binnen de bebouwde kom naar de rijbaan verplaatst, en een aantal steden hebben plannen om op sommige 30km/uur-locaties ook de snorfiets naar de rijweg te verplaatsen (Weijermars et al., 2018a). Terwijl de snelheidsverschillen hiermee deels worden teruggedrongen, neemt het massaverschil met deze maatregelen juist weer toe. Het uiteindelijke veiligheidseffect is in beide gevallen onbekend.

Tot slot is ook het verschil in richting tussen botsende voertuigen een bepalende factor in vooral de afloop van het ongeval. In zijn algemeenheid geldt dat een kleinere hoek van impact bij een botsing tot minder ernstige gevolgen leidt. Zo verkleint een fysieke rijrichtingscheiding de kans op de meestal zeer ernstig frontale botsingen. Ook rotondes hebben naast een snelheidsreducerend effect en in vergelijking met een gewoon kruispunt een positief effect op de hoek van impact bij botsing met verkeer uit de zijarmen.

3.2.3 Beschouwing oplossingsrichtingen SPV

Voor het thema Heterogeniteit is het streven van het SPV dat in 2030 (pag. 26) “wegbeheerders aan de hand van een categoriseringsplan bewust keuzes maken over hoe zij hun wegennet inrichten op basis van drukte en verschillen in massa en snelheid en hoe zij omgaan met de verschillende snelheden, massa's, rijrichtingen, omvang en mate van bescherming op hun wegen/fietspaden”. Als beoogd resultaat stelt het SPV:”

1. Wegbeheerders maken een onderbouwde afweging tussen wegcapaciteit en verkeersveiligheid. Bij elke ruimtelijke ontwikkeling wordt al in de visie- en planvormingsfase (zoals de omgevingsvisie en het omgevingsplan) een keuze gemaakt over de categorisering van het wegennet en de inrichting van het netwerk om snelheids- en massaverschillen te minimaliseren.
2. Het verkeerssysteem is zo ingericht dat het veilig gedrag en veilige interacties tussen verschillende modaliteiten stimuleert.”

Het eerste beoogde resultaat is een goede stap voorwaarts, mits de genoemde onderbouwde afweging tussen capaciteit en veiligheid gestuurd wordt in termen van het relatieve belang dat wegbeheerders moeten hechten aan elk van deze aspecten en verkeersveiligheid voldoende gewicht krijgt in de afweging. Verder lijkt het hier vooral te gaan om nieuwe infrastructuur of

grootschalige infrastructurele aanpassingen en niet om bestaande infrastructuur, waar huidige problemen zich voordoen. Het tweede beoogde resultaat is een mooi streven, maar biedt zoals nu geformuleerd weinig houvast voor concrete maatregelen.

De concretere oplossingsrichtingen die het SPV aangeeft om deze resultaten te behalen, zijn de volgende drie:

- Werken vanuit generieke principes voor risicoanalyse en planvorming
- Aanpassen beleidskaders voor nieuwe modaliteiten
- Bieden van maatwerk in wet- en regelgeving

De eerste concrete oplossingsrichting in het SPV is om zo veel als mogelijk volgens generieke principes te werken om verschillen in snelheid, massa en richting te beperken. DV3 is daarbij het uitgangspunt evenals het zo goed mogelijk beschermen van kwetsbare verkeersdeelnemers. Gesteld wordt dat regionale verschillen maatwerk nodig zullen maken. Maatwerk zal inderdaad altijd nodig zijn, maar het is wel zaak te zorgen dat het maatwerk niet tot dusdanig grote verschillen leidt dat het de herkenbaarheid en de voorspelbaarheid van het verkeerssysteem ondermijnt. Vervolgens zou een systematische risicoanalyse meer zicht kunnen bieden op de problemen en helpen een visie en plan van aanpak te ontwikkelen. Het SPV legt hier duidelijk het initiatief en de verantwoordelijkheid bij de wegbeheerders. Hopelijk is hierbij wel enige coördinatie voorzien, vooral om de benodigde consistentie van oplossingsrichtingen en maatregelen te garanderen.

Het aanpassen van de beleidskaders voor nieuwe modaliteiten, de tweede concrete oplossingsrichting, gaat om de toelating van lichte elektrische voertuigen die niet onder Europese regels vallen, zoals de speed pedelec, de Segway, de Stint et cetera. Een nieuw toetsingskader zoals dat in het SPV is voorzien, maakt het mogelijk om, onder andere vanuit de Duurzaam Veilig-principes, nog beter in te schatten of een voertuig voldoende veilig is om op de openbare weg te worden toegelaten en zo ja, onder welke condities (plaats op de weg, eisen aan voertuig of bestuurder).

De laatste oplossingsrichting is het bieden van maatwerk in wet- en regelgeving. Dit moet het mogelijk maken om de wet- en regelgeving aan te passen om lokale overheden in de gelegenheid te stellen oplossingen zo goed mogelijk af te stemmen op de plaatselijke omstandigheden. Net als voor infrastructurele maatregelen geldt ook hiervoor dat maatwerk nuttig of soms zelfs noodzakelijk is. Maar zo geldt hier ook dat plaatselijke uitzonderingen of aangepast wetgeving niet tot verwarring en onduidelijkheid bij de weggebruikers mogen leiden. Waar hier de grens ligt, is niet eenduidig te definiëren.

3.3 Technologische ontwikkelingen

3.3.1 Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030

Er zijn allerlei technologische ontwikkelingen die het verkeer en vervoer en daarmee de verkeersveiligheid gaan beïnvloeden. Een van de meest in het oog springende ontwikkelingen is die richting (deels) autonoom rijdende auto's. Maar ook de infrastructuur en het verkeersmanagement worden steeds slimmer, evenals verkeershandhaving. Dit soort technologische ontwikkelingen betreffen vooral het gemotoriseerde verkeer en zijn daarmee vooral van invloed op slachtoffers van ongevallen waarbij gemotoriseerd verkeer is betrokken. Dit is het merendeel van de verkeersdoden, maar minder dan de helft van het aantal ernstig verkeersgewonden.

3.3.2 Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3

Technologische ontwikkelingen kunnen in potentie veel slachtoffers besparen. Zo is het, als alle vierwielige motorvoertuigen volledig geautomatiseerd zijn, in theorie mogelijk om (bijna) alle verkeersdoden bij ongevallen met deze motorvoertuigen te voorkomen. Zover zijn we echter nog

lang niet; veel van de technologieën zijn nog in ontwikkeling en nog onvoldoende betrouwbaar om op grote schaal in de praktijk te worden ingezet. Hoe snel de ontwikkelingen zullen gaan, is moeilijk te zeggen. De meningen daarover verschillen in hoge mate (Hagenzieker, 2015). Maar het lijkt zeer waarschijnlijk dat we ons in 2030 in een transitiefase bevinden waarin een deel van de rijtaken in een deel van de verkeerssituaties geautomatiseerd zijn, maar waarin de mens steeds stand-by moet zijn om in te grijpen of over te nemen (Hagenzieker, 2015). Zoals ook in het Duurzaam Veilig-principe psychologica wordt aangegeven zijn mensen niet goed in dergelijke tamelijk monotone, superviserende taken; hun aandacht gaat verslappen en het kost tijd voordat ze vervolgens weer helemaal bij de les zijn als ze de rijtaak moeten overnemen.

In de referentieprognose is berekend dat bij een optimistisch scenario in 2030 ongeveer 35 verkeersdoden en driehonderd ernstig verkeersgewonden bespaard kunnen worden door voertuigautomatisering; bij een meer behoudend scenario is er in 2030 (nog) geen effect op het aantal slachtoffers (Tabel 3.2). Voor meer informatie over de berekening zie Weijermars et al. (2018c).

Tabel 3.2. Indicatie minimale en maximale effecten voertuigautomatisering (Weijermars et al. 2018c)

	Minimaal	Maximaal
Verkeersdoden	Nihil	-35
MAIS2+	Nihil	-300
MAIS3+	Nihil	-200

De effectschatting in Tabel 3.2 is beperkt tot voertuigautomatisering, waarbij taken van de bestuurder geheel of gedeeltelijk worden overgenomen door het voertuig. Daarnaast bestaan er ook systemen die de bestuurder ondersteunen in de rijtaak. Het effect van deze systemen op het aantal verkeersslachtoffers in 2030 is niet goed bekend, maar mits goed gebruikt kan het zeker een bijdrage leveren (SWOV, 2019 in voorbereiding). Ook het potentiële veiligheidseffect van slimmere infrastructuur, slimmer verkeersmanagement en slimmere handhaving in 2030 is op dit moment moeilijk in te schatten.

3.3.3 Beschouwing oplossingsrichtingen SPV

Het SPV schetst als toekomstbeeld dat “technologie steeds meer ongevallen kan voorkomen door onveilig gedrag onmogelijk te maken en steeds meer onderdelen van de rijtaak veilig over te nemen” (pag. 29). Het streeft naar een gedeelde visie op de rol van technologische ontwikkelingen voor de verkeersveiligheid, waarbij wetgeving ruimte biedt aan nieuwe ontwikkelingen en aantoonbaar veilige maatregelen kunnen worden geïmplementeerd.

Concreet voorziet het SPV in dit thema in 2030 de volgende zes resultaten:

1. Verkeersveiligheid is internationaal expliciet meegenomen als criterium bij de ontwikkeling en toelating van relevante voertuigtechnologie.
2. Weggebruikers zijn goed geïnformeerd, kennen en begrijpen de meerwaarde en beperkingen van de technologie in hun vervoersmiddel.
3. Nederland staat in de internationale top qua bezit en goed gebruik van veiligheidsbevorderende systemen.
4. Er is landelijk beleid en wetgeving, vanuit een gezamenlijke visie, gericht op de veilige inpassing van en toezicht op nieuwe ontwikkelingen.
5. Wegbeheerders zijn op de hoogte wat de gevolgen zijn van geautomatiseerd rijden voor beheer, inrichting en uitrusting van wegen en van de toekomstbestendigheid van hun wegennet.
6. Nieuwe technologieën worden ingezet om op zo effectief en efficiënt mogelijke wijze te handhaven en de pakkans van overtreders te vergroten.

Op dit te bereiken onderscheidt het SPV twee oplossingsrichtingen:

- Duidelijke visie op technologische ontwikkelingen en rol van de overheid
- Stimuleren van (het veilig gebruik van) rijtaakondersteunende systemen

Op het gebied van technologische ontwikkelingen geeft het SPV aan dat het Rijk een regierol heeft en de verantwoordelijkheid om (vaak in Europees verband) de samenwerking met marktpartijen vorm te geven. Een duidelijke visie op het gewenste eindresultaat, de wegen daarnaar toe en de bijkomende kansen en bedreigingen lijken een onontbeerlijke basis voor die regierol. Uiteraard dient die visie gevoed te worden door beschikbare kennis en door kennis en ervaringen uit kleinschalige proeven die nu al in verschillende omstandigheden en met verschillende vervoerswijzen plaatsvinden. Het is daarom essentieel dat proeven systematisch en objectief gemonitord en geëvalueerd worden. Dit sluit ook direct aan bij het Duurzaam Veilig-principe leren en innoveren.

Als tweede oplossingsrichting noemt het SPV het stimuleren van rijtaakondersteunende systemen. De rijksoverheid zal hierin het voortouw nemen en (op EU-niveau) afspraken te maken met de voertuigindustrie over de invoering van nieuwe systemen en hun veiligheid. Op de langere termijn gaat het vooral om “het vergroten van het aandeel van slimme voertuigen met aantoonbaar veilige rijtaakondersteunende systemen op de weg” (pag. 29). Belangrijk daarbij is dat bekend is welke systemen veilig zijn en welke niet, dat alle (ook oudere) weggebruikers er veilig gebruik van kunnen maken, en dat de systemen fietsers en voetgangers betrouwbaar detecteren. Daarnaast is het van groot belang zeker te stellen dat de verschillende niveaus van rijtaakondersteuning tijdens de transitiefase niet tot verwarring, onzekerheid en vervolgens onveilig gedrag leiden, niet alleen bij autobestuurders, maar zeker ook bij voetgangers, fietsers en andere tweewielers (Van Schagen, Van der Kint & Hagenzieker, 2017). Voorspelbaarheid van de verkeerssituatie is immers een van de kernaspecten van het Duurzaam Veilig-principe psychologica.

De beschreven oplossingsrichtingen bieden weliswaar mogelijkheden voor maatregelen, maar zijn vooralsnog vooral flankerend van aard. Daarnaast wordt terecht aangegeven dat er nog erg veel onzekerheden zijn, zowel over de snelheid waarmee de technologie zich verder ontwikkelt als over de uiteindelijke effecten op de veiligheid. Dat maakt het onmogelijk het te verwachten effect van technologische ontwikkelingen op het aantal verkeersslachtoffers in 2030 te kwantificeren. Er worden daarom geen aanvullende maatregelen doorgerekend. Wel is in het rapport over de referentieprognose (Weijermars et al., 2018c) een indicatie gegeven van het mogelijke effect van Autonomous Emergency Braking (AEB). De resultaten van deze effectschatting worden in *Hoofdstuk 4* samengevat.

3.4 Kwetsbare verkeersdeelnemers

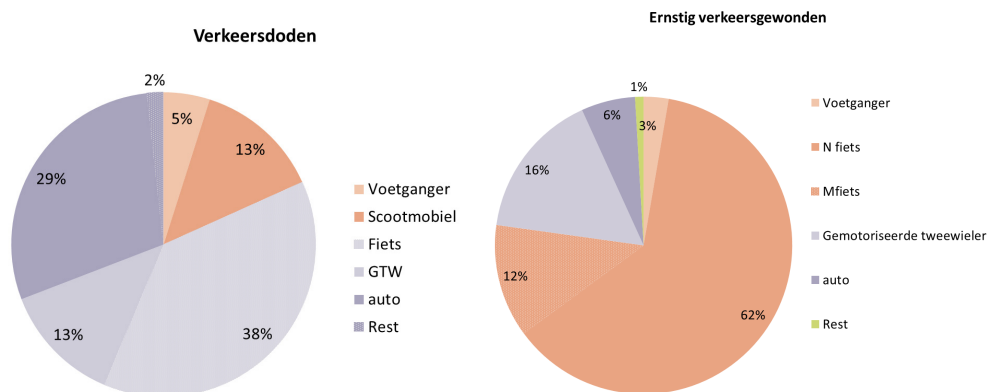
3.4.1 Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030

Het SPV onderscheidt de volgende vormen van kwetsbaarheid:

- kwetsbare modaliteiten: voetgangers, scootmobielen, fietsers en gemotoriseerde tweewielers;
- kwetsbaarheid door taakonbekwaamheid, medische aandoeningen of functiebeperkingen;
- kwetsbaarheid door broosheid.

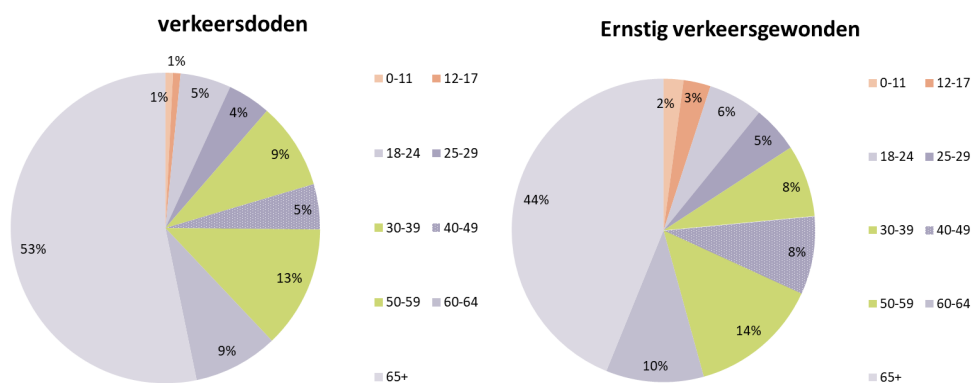
Volgens de referentieprognose zijn er in 2030 tussen de 330 en 405 verkeersdoden en tussen de 26.700 en 29.800 ernstig verkeersgewonden (waarvan tussen de 12.600 en 14.100 MAIS3+) in de groep kwetsbare modaliteiten (voetgangers, scootmobielen, fietsers en gemotoriseerde tweewielers; zie *Afbeelding 3.2* voor de verdeling van verkeersslachtoffers over modaliteiten voor één van de scenario's).

Afbeelding 3.2. Verdeling van het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden (MAIS2+) over vervoerswijzen voor het WLO laag mobiliteitsscenario in 2030. De andere scenario's leiden tot iets andere, maar op hoofdlijnen vergelijkbare verdelingen.



Voor de twee andere groepen is dit minder gemakkelijk te bepalen. Het is namelijk niet bekend hoeveel slachtoffers er vallen onder mensen die onbekwaam zijn, een medische aandoening of functiebeperkingen hebben, of door broosheid een grotere kans hebben (ernstige) letsels op te lopen. Indirect kunnen we wel een indicatie geven, namelijk door naar het verwachte aantal verkeersslachtoffers onder ouderen en kinderen/jongeren te kijken. Binnen die groepen komen onbekwaamheid, functiebeperkingen en broosheid relatief het vaakst voor. Het risico neemt met name toe vanaf 75 jaar (Weijermars et al., 2018a), maar er zijn alleen prognoses beschikbaar voor 65-plussers. In 2030 komen er volgens de referentieprognose minder dan 5 kinderen (0-11 jaar) en 255 – 305 65-plussers te overlijden in het verkeer, en zijn er 600 tot 700 ernstig verkeersgewonden onder kinderen en 12.600 – 13.900 ernstig verkeersgewonden onder 65-plussers (waarvan respectievelijk ongeveer 200 en 7600 tot 8500 MAIS3+). Afbeelding 3.3 geeft de verwachte verdeling van slachtoffers over de verschillende leeftijdsgroepen in 2030.

Afbeelding 3.3. Verdeling van het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden (MAIS2+) over leeftijdsgroepen voor het WLO laag mobiliteitsscenario in 2030. De andere scenario's leiden tot iets andere, maar op hoofdlijnen vergelijkbare verdelingen.



Het totaal aantal te besparen slachtoffers in de groep kwetsbare verkeersdeelnemers is kleiner dan de optelling van de kwetsbare modaliteiten en de kinderen en ouderen. Er zit namelijk een aanzienlijke overlap tussen deze twee groepen. Het zijn bijvoorbeeld juist de kinderen en ouderen die naar verhouding veel gebruik maken van de kwetsbare modaliteiten als lopen, fietsen en brommen.

3.4.2 Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3

In deze paragraaf maken we onderscheid tussen kwetsbare vervoerswijzen en die voor de kwetsbare verkeersdeelnemers.

3.4.2.1 Kwetsbare vervoerswijzen

Lopen, (elektrisch) fietsen en gemotoriseerde tweewielers zijn kwetsbare vervoerswijzen omdat zij beperkt of geen fysieke bescherming bieden bij een ongeval. Ook de scootmobiel waarmee de laatste jaren steeds meer ongevallen lijken te gebeuren, is een kwetsbare vervoerswijze. De consequenties van een ongeval zijn voor deze kwetsbare verkeersdeelnemers extra groot als zij in botsing komen met een veel zwaardere en meestal veel sneller rijdende auto, bestelauto of vrachtwagen. Altijd geldt, hoe groter het verschil in massa, en hoe groter de botsnelheid hoe groter de impact en hoe ernstiger het letsel. Dit gegeven vormt de basis van het Duurzaam Veilig-principe (bio)mechanica dat stelt dat grote verschillen in massa, snelheid en richting voorkomen moeten worden (zie ook het thema *Heterogeniteit*). Dat betekent dat kwetsbare verkeersdeelnemers zoveel mogelijk gescheiden moeten worden van zwaardere en sneller gemotoriseerd verkeer en dat daar waar dit niet mogelijk is, de snelheid van het gemotoriseerde verkeer laag moet zijn. Daarnaast kan het gebruik van beschermingsmiddelen door de verder onbeschermd verkeersdeelnemers, zoals beschermende kleding en een helm, de lichamelijke gevolgen van een botsing of een val beperken. Ook kunnen voertuigen zo worden vormgegeven dat ze in geval van een botsing met een kwetsbare verkeersdeelnemer minder letsel aanrichten. Denk daarbij aan een voetgangervriendelijk(ere) autofront, een fietsairbag, en een (gesloten) zijafscherming bij vrachtwagens.

Verder is de opbouw van het wegennet van belang. Dat moet er bijvoorbeeld voor zorgen dat doorgaand gemotoriseerd verkeer zich zo weinig mogelijk op erftoegangswegen bevindt, dat wil zeggen daar waar kwetsbare vervoerswijzen zich naar verhouding veel bevinden (het Duurzaam Veilig-principe functionaliteit).

Met dergelijke maatregelen gebaseerd op de Duurzaam Veilig-principes Functionaliteit en (bio)mechanica wordt het aantal interacties tussen kwetsbare vervoerswijzen en gemotoriseerd snelverkeer en het letselrisico beperkt. Daarmee zouden de meeste verkeersdoden onder voetgangers en een groot deel van de verkeersdoden onder fietsers en scootmobielrijders kunnen worden voorkomen. Overigens is het wel de vraag in hoeverre in 2030 al aan de principes van functionaliteit en (bio)mechanica kan worden voldaan. Dit vergt deels ingrijpende infrastructurele maatregelen en bijbehorende investeringen, die het (kosten)effectiefst kunnen worden gerealiseerd door ze te combineren met groot onderhoud. Vaak wordt 30 jaar aangehouden als levensduur voor infrastructuur. Wanneer we aannemen dat ieder jaar ongeveer evenveel infrastructuur vervangen/onderhouden wordt, dan zou in 2030 ongeveer een derde van de benodigde infrastructurele maatregelen genomen kunnen zijn. In de tussentijd zullen andere maatregelen nodig zijn om de snelheid van het gemotoriseerde verkeer bij interacties met kwetsbare verkeersdeelnemers terug te dringen, zoals meer kleinschalige infrastructurele snelheidsremmers, het stimuleren van (adviserende) intelligente snelheidsassistentie (ISA), en politietoezicht.

Het potentiële effect van de genoemde maatregelen op het aantal ernstig verkeersgewonden onder voetgangers en vooral onder fietsers is beduidend kleiner. Een aanzienlijk deel van de ernstig verkeersgewonden valt namelijk bij ongevallen zonder motorvoertuigen; voor ernstig verkeersgewonde fietsers is dit zelfs ruim 80% (83% in 2017; Weijermars et al., 2018a). Voor het voorkomen van deze ongevallen zijn deels andere maatregelen nodig dan voor het voorkomen van ongevallen met gemotoriseerd verkeer. In de eerste plaats is het belangrijk dat de infrastructuur ook voor fietsers (en voetgangers) vergevingsgezind is ingericht, bescherming biedt bij fouten. Voor fietsers kunnen we hierbij denken aan een voldoende breed fietspad zonder obstakels, veilige bermen, en een voldoende stroef wegdek zonder hobbels en kuilen.

Veel enkelvoudige ongevallen van met name oudere fietsers gebeuren daarnaast bij het op- en afstappen en door anderszins balansversturende manoeuvres (Davidse et al., 2014a). Het ontwikkelen en promoten van een attractieve stabiele fiets zou dit type ongevallen kunnen terugdringen. Daarnaast is ook goede verlichting belangrijk. Ook voor het voorkomen van scootmobielongevallen zijn vooral voertuigerelateerde maatregelen nodig (Davidse et al., 2018):

- Het promoten van het gebruik van vier- en vijfwielige scootmobielen in plaats van de op dit moment meest gebruikte driewielige.
- Het aanpassen van het op dit moment tegen-intuïtieve remsysteem (loslaten van de gashendel) naar een systeem waarmee de gebruiker actief moet remmen.

Speciale aandacht vragen de gemotoriseerde tweewielers. Ook dat zijn kwetsbare vervoerswijzen omdat de fysieke bescherming van een carrosserie ontbreekt. Vanwege hun eigen snelheid zijn de consequenties van vooral enkelvoudige ongevallen over het algemeen ernstiger dan bij enkelvoudige fietsongevallen. Het risico (aantal verkeersslachtoffers per afgelegde afstand) van gemotoriseerde tweewielers is onder andere om die reden hoger dan het risico van voetgangers en fietsers. Met de huidige beschermingsmaatregelen, zoals een helm en beschermende kleding, is de discrepantie tussen het gebrek aan bescherming en de hoge snelheid slechts deels op te vangen. Daarnaast geldt voor de motor, en binnen de bebouwde kom ook voor bromfietsers en soms ook voor snorfietsers, dat zij de verkeersruimte moeten delen met de veel zwaardere gemotoriseerde vierwieler. Voor deze groepen is het realiseren van de functionaliteit- en (bio)mechanica-principes daarom slechts in beperkte mate te realiseren en zal ook hooguit een deel van de slachtoffers onder gemotoriseerde tweewielers voorkomen kunnen worden. Naast (verdere) beschermingsmaatregelen valt te overwegen om het gebruik van gemotoriseerde tweewielers (speed pedelec, snorfiets, bromfiets, motor) te ontmoedigen als er realistische alternatieven voorhanden zijn.

3.4.2.2 Kwetsbare verkeersdeelnemers: kinderen en ouderen

Kinderen en ouderen zijn kwetsbaar in het verkeer omdat zij nog niet of niet meer alle benodigde cognitieve en motorische competenties hebben om veilig aan het verkeer deel te nemen. Dit vergroot hun risico om bij een ongeval betrokken te raken. Ouderen zijn daarnaast ook fysiek kwetsbaar: als zij een ongeval hebben, is de kans op ernstig letsel aanzienlijk groter dan bij jong volwassenen en mensen van middelbare leeftijd (SWOV, 2015a). Volgens het SPV geldt voor hele jonge kinderen deze fysieke kwetsbaarheid vooral waar het gaat om hoofdletsel als gevolg van de grootte van hun hoofd ten opzichte van de rest van het lichaam.

Wanneer we kijken naar 0- tot 11-jarige kinderen blijkt grofweg een derde van de verkeersdoden een auto-inzittende (38%), een derde een fietser (35%) en een derde een voetganger (28%)⁵. In absolute zin is het aantal slachtoffers gering. Onder ouderen vallen relatief veel verkeersdoden onder fietsers. Weijermars et al. (2018a) hebben de groep 60-plussers beschouwd en constateren dat in 2017 52% van de verkeersdoden onder 60-plusser een fietser was. Vergelijkbare cijfers voor ernstig gewonde 60-plussers en kinderen zijn helaas niet te geven.

Wanneer voldaan is aan de principes van functionaliteit en (bio)mechanica zoals die in de vorige alinea aan bod zijn gekomen, zal dit uiteraard ook een positief effect hebben op de veiligheid van kinderen en ouderen. Bij het uitwerken van deze principes is het daarbij van belang bij het wegontwerp en de weginrichting rekening te houden met de mogelijkheden en beperkingen van beide groepen, zeker in gebieden waar deze naar verhouding veel 'verkeren'. Denk daarbij voor kinderen aan de omgeving in woonwijken en nabij scholen en speelplaatsen, en voor ouderen rondom verzorgingshuizen, zorgcentra en winkelgebieden. Voor kinderen is het bijvoorbeeld extra belangrijk dat verkeerssituaties overzichtelijk zijn en voor ouderen dat er voldoende oversteektijd beschikbaar is. Ook bij rijtaakondersteunende technologie zal te allen tijde rekening



5. 0-11-jarigen, gemiddeld voor de periode 2006-2010

gehouden moeten worden met de mogelijkheden van de oudere bestuurder. Theoretisch gezien is een groot deel van de slachtoffers onder kinderen en ouderen te voorkomen wanneer de verkeersomgeving optimaal is afgestemd op hun competenties. Dit is echter nooit honderd procent te realiseren. Verbeteringen zijn zeker mogelijk, maar het is niet realistisch te verwachten dat de daarvoor benodigde infrastructurele maatregelen al in 2030 allemaal geïmplementeerd zijn.

Voor beide groepen geldt daarnaast dat het belangrijk is de verkeerstaak af te stemmen op hun competenties. Dit maakt onderdeel uit van het Duurzaam Veilig-principe psychologica. Zo zullen kinderen in eerste instantie vooral onder begeleiding van een volwassene deelnemen aan het verkeer, en langzamerhand onder gecontroleerde en veilige omstandigheden meer zelfstandigheid krijgen om zo hun verkeersvaardigheden uit te breiden. Ouderen zullen vooral zelf hun verkeersdeelname moeten aanpassen aan hun competenties, al dan niet daartoe aangezet door hun sociale omgeving. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de keuze voor een bepaald vervoermiddel en een route of tijdstip van een verplaatsing. Het is overigens wel de vraag hoe het afstemmen van dergelijke strategische keuzes op de competenties in de praktijk is te bewerkstelligen. Mogelijk ligt hier een rol voor zogenoemde mobiliteitscentra.

3.4.3 Beschouwing oplossingsrichtingen SPV

Het SPV geeft aan te streven naar een vermindering van het aantal verkeersslachtoffers onder kwetsbare verkeersdeelnemers in 2030. Naast de meer generieke maatregelen op het gebied van infrastructuur en technologie, benoemt het SPV de volgende beoogde specifieke resultaten om dit te bereiken (pag. 32): ”

1. Bij het (her)ontwerp van infrastructuur gelden de kenmerken van kwetsbare verkeersdeelnemers (bijvoorbeeld ouderen) als ontwerpcriterium.
2. Kwetsbare verkeersdeelnemers zijn zich bewust van de risico's die zij lopen in het verkeer. Ze weten welke maatregelen ze kunnen nemen om zichzelf en hun omgeving te beschermen om letsels en ongevallen in het verkeer te voorkomen.
3. Op lokaal niveau worden OV-opties geoptimaliseerd om veilige alternatieven voor kwetsbare verkeersdeelnemers te bieden. Verkeersdeelnemers weten welke modaliteitsopties er zijn en kunnen daaruit een goede keuze maken.
4. (Kwetsbare) verkeersdeelnemers nemen met goede verlichting en passende persoonlijke bescherming deel aan het verkeer. Het dragen van een helm is normaal geworden, met name bij kinderen en ouderen

Alle vier de beoogde resultaten zullen in principe een bijdrage leveren aan de veiligheid van kwetsbare verkeersdeelnemers, hetzij door het beperken van het ongevals- en letselrisico (beoogde resultaten 1, 2 en 4), hetzij via mobiliteitskeuzes (beoogd resultaat 3). Ze sluiten over het algemeen goed aan bij de in de vorige paragraaf benoemde mogelijkheden voor het terugdringen van slachtoffers onder kwetsbare verkeersdeelnemers. De haalbaarheid van het tweede beoogde resultaat, kwetsbare verkeersdeelnemers bewuster maken van de risico's met als doel dat ze vervolgens veiligere keuzes maken, is echter zeer twijfelachtig. Ten eerste zijn mensen zeer slecht in staat om risico's goed en realistisch in te schatten. Dat is des te meer zo, als het om hele kleine risico's gaat en dat is het geval voor verkeersongevallen: voor een individu is ondanks alles de kans om bij een ernstig ongeval betrokken te raken (gelukkig) nog steeds erg klein. Ten tweede, mochten ze zich al bewust zijn van het effect op het risico bij verschillende gedragskeuzes of modaliteitskeuzes, dan is het maar zeer de vraag in hoeverre ze zich daardoor laten leiden. Mensen zijn geneigd de (subjectieve) voordelen van bepaalde keuzes zwaarder te laten wegen dan de mogelijke (objectieve) gevolgen. Bovendien hebben mensen bij risico's waarvoor ze zelf kiezen het gevoel dat zij dat risico kunnen beïnvloeden. Een voorbeeld is appen op de fiets. Vrijwel iedereen zegt dit gevaarlijk te vinden, maar veel mensen doen het toch en zeggen dat ze het alleen doen als het niet gevaarlijk is of dat ze hun gedrag aanpassen. Er is geen evidentie dat dit ook daadwerkelijk het geval is (Stelling-Koćczak, 2018).

Het SPV schetst de volgende vijf oplossingsrichtingen:

- Wegen goed onderhouden en bij herinrichting omgeving aanpassen aan kwetsbare verkeersdeelnemer
- Aanbod van veilige modaliteiten vergroten
- Mogelijk maken ontwikkeling van innovatieve vervoersmiddelen en –concepten
- Informeren over veilig gedrag in het verkeer
- Voorlichting en bestuurlijke maatregelen

Het SPV geeft terecht aan dat door het wegontwerp en de inrichting van de omgeving af te stemmen op de meest kwetsbare verkeersdeelnemer, ofwel het seniorproof maken van de wegomgeving, risico's voor alle verkeersdeelnemers geminimaliseerd kunnen worden. Op dit moment voldoet veel van de infrastructuur nog niet aan de CROW suggesties voor seniorproof wegontwerp (Bax et al., 2017c). Uiteraard is het een verregaande exercitie is om dit voor het volledige wegennet te realiseren in 2030. Door verkeersveiligheid mee te nemen bij wegontwerp, planontwikkeling én onderhoud zou het echter mogelijk moeten zijn om richting 2030 een aanzienlijk deel (ongeveer een derde; zie Thema *Veilige infrastructuur*) benodigde maatregelen te hebben genomen en richting 2050 bijna alle wegen veilig ingericht te hebben. Het moge duidelijk zijn dat hiervoor wel substantiële investeringen nodig zijn. Het is niet duidelijk hoe en door wie die investeringen gerealiseerd moeten worden. Het is bovendien niet mogelijk om deze oplossingsrichting apart door te rekenen, aangezien we geen informatie hebben over de exacte maatregelen die in dit kader genomen worden.

Door het aanbod van veilige modaliteiten zoals openbaar vervoer en taxi-diensten te vergroten hebben met name ouderen inderdaad meer mogelijkheden om vanuit hun vervoerswens een veiligere keuze te maken. Zij zullen daarbij wel voldoende ondersteund moeten worden bij het maken van dergelijke keuzes en de vraag is hoe dit te realiseren. Voor kinderen en de groep tweewielers als geheel zullen dergelijke veiligere alternatieven vaak onvoldoende aantrekkelijk zijn, bijvoorbeeld gezien de kosten, de reistijd en de resterende afstand tot bestemming. Al met al mogen we dus geen wonderen verwachten van deze oplossingsrichting. Voor deze oplossingsrichting is het op basis van de beschikbare informatie ook niet mogelijk om een effect op het aantal verkeersslachtoffers te bepalen.

Bij innovatieve vervoersmiddelen wordt in het SPV verwezen naar de seniorenfiets met lage instap. Een prima idee, evenals het ontwikkelen van stabielere fietsen. Het is wel zaak te zorgen dat er ook vraag ontstaat naar deze mogelijk als stigmatiserend ervaren vervoerswijzen. In deze categorie van maatregelen past ook het op grote schaal verstrekken van scootmobielen met ten minste vier wielen en het ontwikkelen van een remsysteem dat beter aansluit bij de verwachtingen en de natuurlijke reactiewijze van zijn gebruikers (Davidse et al., 2018). Daarnaast, en dat noemt het SPV niet, zijn innovaties mogelijk in de vorm van rijtaakondersteuning voor oudere automobilisten, waardoor zij mogelijk langer veilig van de auto gebruik kunnen maken en minder aangewezen zijn op de meer kwetsbare vervoerswijzen als fietsen en lopen. Ook deze oplossingsrichting biedt onvoldoende concrete handvatten voor het inschatten van het effect op het aantal verkeersslachtoffers.

De vierde oplossingsrichting betreft het informeren over veilig verkeersgedrag. Het is absoluut essentieel dat verkeersdeelnemers en hun sociale omgeving beschikken over alle informatie die nodig is om veilige keuzes te maken in het verkeer. Het is echter zeer de vraag of deze kennis ook tot daadwerkelijke gedragsveranderingen gaat leiden. De meeste fietsers zullen weten dat het veiliger is niet te appen op de fiets en te wachten tot het verkeerslicht op groen staat. De meeste snorfietzers zullen weten dat het veiliger is niet harder dan de 25 km/uur te rijden op het fietspad. Onder andere om de al geschetste redenen heeft deze kennis weinig tot geen effect op gedragskeuzes. Een mogelijke uitzondering zijn ouderen. Het goed informeren over de beschikbare vervoerswijzen, de veiligheidsconsequenties van bepaalde keuzes, de mogelijkheden binnen bepaalde keuzes veiligheid te maximaliseren en het betrekken daarbij van hun sociale

omgeving en de zorgsector, kan de individuele oudere verkeersdeelnemer helpen verantwoorde keuzes te maken. Om dit nog concreter handen en voeten te geven is de oprichting van zogenoemde mobiliteitscentra een optie die verdere verkenning verdient. Wat betreft het verwachte effect op het aantal verkeersslachtoffers geldt voor voorlichtingsactiviteiten in het algemeen dat dit moeilijk aan te tonen is. Voor deze oplossingsrichting is het dan ook niet mogelijk om het effect op het aantal verkeersslachtoffers te bepalen.

Tot slot, als vijfde oplossingsrichting noemt het SPV voorlichting en bestuurlijke maatregelen. Het rijk zal kijken naar de mogelijkheden om beschermingsmiddelen, zoals helm of kleding, te stimuleren of te verplichten en het CBR gaat over beperkingen aan het rijbewijs aan de hand van medische keuringen en zal nagaan hoe ze mensen met aandoeningen beter kan bereiken. Daarnaast wordt op Europees niveau gewerkt aan maatregelen gericht op het verbeteren van de veiligheid van kwetsbare vervoerswijzen, zoals verbeterde botsveiligheid en slimme systemen om vanuit vrachtauto's fietsers en voetgangers te detecteren. In deze categorie gaat het eigenlijk vooral om het geven van een vervolg aan een al ingeslagen weg met vooralsnog op korte termijn naar verwachting beperkte invloed. De enige uitzondering is het verplichtstellen van een helm voor fietsers en snorfietsers. Daarmee zou veel (ernstig) letsel beperkt kunnen worden. Gezien de publieke opinie lijkt het doorvoeren van een helmverplichting voor fietsers echter nog ver weg. Om toch een indicatie te geven van het mogelijke effect, wordt in het volgende hoofdstuk geschat tot welke reductie in aantal verkeersslachtoffers een fietshelm en een snorfietshelm zouden kunnen leiden.

3.5 Onervaren verkeersdeelnemers

3.5.1 Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030

Het vijfde thema in het SPV zijn onervaren verkeersdeelnemers. Het SPV onderscheidt twee typen onervarenheid: 1) onvoldoende taakbekwaamheid, waaronder hogere ordevaardigheden en 2) gebrek aan vaardigheden door onervarenheid met nieuwe modaliteiten of situaties. Het gaat bij onervaren verkeersdeelnemers dus niet alleen om beginnende autobestuurders, maar ook om kinderen die voor het eerst (zelfstandig) naar school fietsen, verkeersdeelnemers die voor het eerst een elektrische fiets, of scootmobiel rijden en zelfs om mensen die voor het eerst gebruik maken van een nieuw bestuurderondersteunend systeem of voor het eerst in een nieuwe verkeerssituatie te recht komen.

Op basis van beschikbare ongevalsgegevens is niet precies te bepalen hoeveel slachtoffers er vallen bij ongevallen met onervaren verkeersdeelnemers. Hoe lang iemand al ervaring had met een vervoerswijze op het moment van een ongeval wordt immers niet geregistreerd. Bovendien is ervaring een relatief begrip en kan de onervarenheid ook te maken hebben met de specifieke situatie. Wel kunnen we naar de leeftijd kijken als indicatie. We kunnen dan de 12- en 13-jarige fietsers als onervaren verkeersdeelnemers beschouwen, omdat veel in deze groep dan naar de middelbare school gaan en vaak voor het eerst een langere afstand fietsen over relatief onbekend terrein. Ook de 16- en 17-jarige brom- en snorfietsers kunnen we als onervaren verkeersdeelnemers beschouwen evenals de 18- en 19-jarige automobilist. *Tabel 3.3* laat het percentage verkeersdoden in deze groepen zien op dit moment (gemiddelde 2015-2017). Dit geeft een globale indicatie van het potentieel aan te voorkomen verkeersdoden. Er zijn geen aparte prognoses beschikbaar voor deze specifieke groepen slachtoffers en besparingen in de groep van mensen die op latere leeftijd een nieuw voertuig gaan besturen kunnen, zoals aangegeven, niet worden meegerekend. De tabel laat zien dat er, ondanks het verhoogde risico, absoluut gezien weinig verkeersdoden vallen onder onervaren verkeersdeelnemers. Een vergelijkbare schatting voor te besparen ernstig verkeersgewonden is op basis van bestaande gegevens niet mogelijk.

Tabel 3.3. Aantal en aandeel verkeersdoden onder onervaren verkeersdoden (gemiddelde 2015-2017)

	Gemiddeld aantal verkeersdoden (2015-2017)	Aandeel in totaal
12- en 13-jarige fietsers	< 1 per jaar	< 1%
16- en 17-jarige snorfietsers	< 1 per jaar	< 1%
16- en 17-jarige bromfietsers	3 per jaar	< 1%
18- en 19-jarige automobilisten	15 per jaar	3%

3.5.2 Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3

Onervarenheid is een gegeven; iedereen moet nu eenmaal eerst ervaring opdoen om ervaring te krijgen. Het is belangrijk ervoor te zorgen dat het opdoen van ervaring zo veilig mogelijk gebeurt – onder begeleiding en in een beschermde omgeving -, maar tegelijkertijd wel mogelijkheden biedt om te ontwikkelen tot een verkeersdeelnemer die voor alle omstandigheden voldoende vaardigheden beschikt en veilige keuzes maakt. Dit is ook de basis van het Duurzaam Veilig-principe psychologica. Daarnaast blijft het principe (bio)mechanica van belang: het verkeerssysteem moet mensen beschermen, mochten zij toch fouten maken. Wanneer het principe psychologica ver wordt doorgevoerd, in combinatie met het principe (bio)mechanica, kan het aantal slachtoffers onder onervaren verkeersdeelnemers in 2030 verder beperkt worden. In de praktijk zal het echter niet eenvoudig zijn dit optimaal te realiseren.

Voor kinderen spelen de ouders/verzorgers en de school een belangrijke rol bij het ontwikkelen van verkeersvaardigheden. Voor het opdoen van ervaring is oefenen in de praktijk onontbeerlijk. Jonge kinderen zijn namelijk niet of in beperkte mate in staat theoretische kennis in de praktijk toe te passen. Scholen hebben echter vaak weinig mogelijkheden om dit te organiseren. Ouders hebben op dit punt veel meer mogelijkheden, maar het is de vraag of alle ouders deze altijd kunnen realiseren (Hoekstra & Mesken, 2010). Overigens moet hierbij bedacht worden dat kinderen op allerlei fronten (lichamelijk, cognitief, motorisch, emotioneel) in ontwikkeling zijn. Wat kinderen kunnen leren en toepassen hangt in grote mate af van hun ontwikkelingsniveau. Daarmee is verkeersonderwijs noodzakelijk, maar zal het effect op ongevallen beperkt zijn. In het voortgezet onderwijs is er over het algemeen slechts incidenteel aandacht voor verkeer en verkeersveiligheid. Daar komt bij dat kinderen op dat moment in de puberteit komen en daarbij hun grenzen gaan verkennen, ook in het verkeer, en de mening en voorbeelden van leeftijdgenoten belangrijker worden dan die van ouders en leerkrachten (SWOV, 2012a). Ook voor deze leeftijdsgroep zal het effect van verkeersonderwijs beperkt zijn. Het effect van verkeersonderwijs, zowel in het basisonderwijs als het voortgezet onderwijs kan worden vergroot door veel meer dan nu het geval is onder begeleiding te trainen en oefenen in het werkelijke verkeer, afgestemd op de concrete verkeersrollen en -omstandigheden van de desbetreffende kinderen.

Voor het berijden van een snor- en bromfiets is een theorie- en praktijkexamen nodig. Dit geldt ook voor het besturen van een auto. De effectiviteit hiervan in termen van ongevallen is, methodologisch en statistisch, over het algemeen lastig vast te stellen. Wel zijn er diverse aanwijzingen dat naast het trainen van basis voertuigvaardigheden en basiskennis, het trainen van meer cognitieve vaardigheden, zoals gevaarherkenning en het afstemmen van de eigen vaardigheden op de eisen van de verkeerstaak (kalibratie), het overall effect kan vergroten (Helman et al., 2016). Het feit dat onze hersenen pas zijn volgroeid rond het 25e levensjaar en dat met name het deel dat er voor zorgt dat we ‘eerst denken en dan doen’ als laatste is uitontwikkeld, maar het effect op het gedrag in de praktijk kleiner dan theoretisch mogelijk (SWOV, 2016a). Het begeleid rijden dat onder de naam 2ToDrive in Nederland is ingevoerd is wel een goed voorbeeld van het bieden van mogelijkheden om onder begeleiding en in een beschermde omgeving meer ervaring op te doen. Naar verwachting, gebaseerd op ervaringen in het buitenland, kan een verdere uitwerking in termen van een getrap rijbewijs, extra slachtoffers besparen (SWOV, 2016a). Bij een getrap rijbewijs zouden de onervaren bestuurders in de eerste

jaren van zelfstandig rijden nog niet blootgesteld worden aan taakverzwarende/risicovolle omstandigheden zoals rijden in het donker of rijden met (jonge) passagiers.

3.5.3 Beschouwing oplossingsrichtingen SPV

Het SPV geeft aan ernaar te streven dat in 2030 verkeersdeelnemers vaardigheden hebben aangeleerd om hun taakbekwaamheid te versterken en benoemt de volgende drie resultaten die hieraan zullen bijdragen:

1. Jongeren en nieuwe bestuurders nemen deel aan het verkeer met voldoende hogere orde vaardigheden, zoals gevaarherkenning (risicobewustzijn, zelfreflectie en kalibratie).
2. Scholieren, met name fietsers tussen 10-14 jaar, gaan goed geïnformeerd en geïnstrueerd over de risico's op weg naar school.
3. Bij aanschaf van een nieuw vervoersmiddel weet de gebruiker wat de risico's zijn en heeft hij geleerd hiermee om te gaan.

Dit zijn op zichzelf mooie ambities voor dit thema in 2030. Het gaat er vervolgens wel om hoe deze resultaten te bereiken op een dusdanige manier dat ze ook effect hebben op het aantal ongevallen. Zoals in de vorige paragraaf geschetst is dat niet vanzelfsprekend: informatie en instructie leiden niet automatisch tot veilige gedragskeuzes, zeker niet bij kinderen en jongeren.

Het SPV onderscheidt de volgende vier oplossingsrichtingen:

- Inzetten op hogere orde vaardigheden voor beginnende weggebruikers
- Sancties herijken
- Rekening houden met onervarenheid bij weginrichting
- Opzoeken samenwerking met maatschappelijke partners

Als eerste zet het SPV in op hogere orde vaardigheden voor beginnende weggebruikers. Hierbij gaat het om verkeersinzicht, risicobewustzijn en zelfinschatting. Bezien zal worden op welke manier hogere orde vaardigheden aangeleerd en/of getoetst kunnen worden. Hierin wordt onder andere gekeken naar de wijze van examinering en de eisen aan rijbewijzen per modaliteit. Ook zal in kaart gebracht worden op welke manier hogere orde vaardigheden via andere kanalen aan te leren zijn. De oplossingsrichting zoals hier geschetst is voornamelijk vooral verkennend van aard. Het is nog niet duidelijk tot welke concrete maatregelen dit zal leiden. Het volgende hoofdstuk geeft een indicatie van het effect van het toevoegen van een goede gevaarherkenningstoets aan het rijexamen. Andere in het buitenland bewezen effectieve manieren om beginnende automobilisten veiliger aan het verkeer te laten deelnemen zijn het afleggen van een forse afstand onder begeleiding van een meer ervaren (oudere) bestuurder en het monitoren en geven van feedback op het rijgedrag. Ook voor deze maatregelen wordt in het volgende hoofdstuk een effect geschat.

Ten tweede zet het SPV in op het herijken van strafrechtelijke sancties bij overtredingen van jonge bestuurders, met name bij roekeloos gedrag. Daarnaast wordt nagegaan hoe de bestuursrechtelijke EMG en het onderzoek rijvaardigheid voor deze jongeren verbeterd kunnen worden en zal gekeken worden naar de beginnersregeling. Ook deze oplossingsrichting is vooral verkennend van aard en een potentieel effect kan dus niet worden bepaald. Verder valt op dat deze oplossingsrichting niet zich niet zozeer richt op de onervarenheid, maar veeleer op ongewenst gedrag, dat in elk geval deels zal samenhangen met de leeftijd.

Een derde oplossingsrichting die in het SPV aan bod komt is rekening houden met onervarenheid bij weginrichting. Daarbij meldt het SPV dat, waar onervarenheid toch leidt tot (mogelijke) ongevallen, er mogelijkheden zijn de infrastructuur zodanig aan te leggen dat de kans op een ongeval en de gevolgen ervan verkleind worden (zoals het weghalen van obstakels en het aanleggen van veilige bermen). Deze oplossingsrichting is zeker de moeite waard en kan als onderdeel worden gezien van het thema Veilige infrastructuur dat in *Paragraaf 3.1* is besproken. Een concrete uitwerking op welke manier in de weginrichting rekening gehouden kan of moet

worden met de verschillende groepen onervaren verkeersdeelnemers is vervolgens een noodzakelijke stap.

Tot slot geeft het SPV aan dat samenwerking te willen zoeken met maatschappelijke partners. Zo kan bekendheid met nieuwe modaliteiten en techniek zoals e-bike, rijtaakondersteunende systemen en scootmobielen vooral door fabrikanten, verkopers, maatschappelijke organisaties en zorgorganisaties worden verzorgd. Uiteraard is het belangrijk dat gebruikers van een nieuw vervoersmiddel of van nieuwe technologieën instructie krijgen over de kenmerken en de gebruiks(on)mogelijkheden en hierbij kunnen commerciële partners een rol spelen. Dit kan echter nooit volledig het probleem van onervarenheid met een nieuwe vervoerswijze of technologie oplossen. Daarvoor is een langere tijd van instructie en oefenen in verschillende omstandigheden nodig. Het lijkt niet waarschijnlijk dat dit via de commerciële partners geregeld kan worden. Mogelijk dat daarbij inderdaad maatschappelijke organisaties en zorgorganisaties een rol kunnen spelen. Voor onervaren kinderen zullen daarnaast toch echt de ouders en de school niet vergeten mogen worden. Vooral nog blijft deze oplossingsrichting uit het SPV vooral ondersteunend van aard en heeft daarom hooguit indirect effect.

3.6 Rijden onder invloed

3.6.1 Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030

De volgende drie SPV-thema's richten zich op drie belangrijke, specifieke risicofactoren: rijden onder invloed, snelheid en afleiding. Deze paragraaf gaat over rijden onder invloed. Het SPV onderscheidt hierbij drie groepen verkeersdeelnemers:

- Verkeersdeelnemers onder invloed van alcohol
- Verkeersdeelnemers onder invloed van drugs
- Verkeersdeelnemers onder invloed van medicijnen

Naar schatting heeft op dit moment 12 tot 23% van de verkeersdoden in Nederland te maken met alcohol in het verkeer (SWOV, 2018b). Volgens de prognoses voor 2030 is het aandeel dan iets lager, namelijk 10 tot 18% hetgeen overeenkomt met 45 tot 105 verkeersdoden. Gegevens over het aantal dodelijk slachtoffers dat samenhangt met drugs- en medicijngebruik zijn niet beschikbaar.

Precieze gegevens over het aantal ernstig verkeersgewonden ten gevolge van rijden onder invloed zijn er evenmin. Een globale indicatie geeft het DRUID-onderzoek (Houwing & Hagenzieker, 2013). Het gaat hier om gegevens van zo'n 10 jaar geleden gebaseerd op een steekproef in de omgeving van Tilburg. Die laten zien dat ongeveer een kwart van de in het ziekenhuis opgenomen automobilisten alcohol had gebruikt zonder andere middelen; dat 1 op de 10 drugs in het lichaam had van wie ongeveer de helft in combinatie met alcohol; en dat 1 op de 100 medicijnen had gebruikt. Dit gaat dus om aanzienlijke aantallen waarbij slachtoffers onder de al dan niet onder invloed zijnde tegenpartij nog niet zijn meegeteld.

Algemeen bekend is dat rijden onder invloed het risico op een ongeval aanzienlijk verhoogt. Daarmee is de conclusie gerechtvaardigd dat het verder terugdringen van het gebruik van alcohol en drugs in het verkeer tot een aanzienlijke afname van het aantal slachtoffers kan leiden.

3.6.2 Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3

3.6.2.1 Alcohol

Maatregelen om het alcoholgebruik en de gevolgen daarvan in het verkeer terug te dringen bevinden zich voor het overgrote deel op het terrein van het Duurzaam Veilig-principe psychologica. Verkeersdeelnemers moeten voldoende in staat zijn om veilig aan het verkeer deel

te nemen (ze moeten rijgeschiktheid zijn). Voorlichting kan ze daarop attent maken en uiteindelijk ook leiden tot een verandering van de sociale norm, maar voorlichting alleen is gebleken niet afdoende te zijn. Voorlichting in combinatie met handhaving wordt over het algemeen gezien als de belangrijkste reden voor de daling van alcohol in het verkeer in de afgelopen decennia (Mathijssen, 2001; ETSC, 2016).

Om het aandeel alcohol-gerelateerde verkeersslachtoffers verder terug te dringen dan met het al voorgenomen beleid zullen ingrijpende maatregelen nodig zijn. Ten eerste is dat een flinke intensivering van het toezicht. Dit is gezien de beperkte capaciteit van de politie niet eenvoudig te realiseren. Daarnaast staat de effectiviteit van het alcoholtoezicht onder druk, omdat de locatie van zogenoemde 'fuiken' via de sociale media heel snel bekend zijn. Tot slot zijn er de echte zware alcoholovertreders. Dit is een relatief kleine groep die echter verantwoordelijk is voor ongeveer twee derde van alle ernstige alcoholongevallen (Goldenbeld, Blom & Houwing (2016). Velen daarvan zijn alcoholafhankelijk al dan niet in combinatie met psychiatrische problemen. Op deze groep heeft een grotere pakkans en ook strengere straffen (inclusief een rijontzegging) vrijwel geen effect. Overigens blijkt bij alcoholovertreders in zijn algemeenheid de hoogte van de boete of andere vormen van straffen nauwelijks van invloed (Goldenbeld, Blom & Houwing, 2016). Ook het effect van de educatieve maatregel alcohol (EMA en light EMA light) op recidive is vooralsnog niet aantoonbaar (SWOV, 2018b).

Een wel zeer effectieve maatregel voor met name de frequente en zware overtreeders is het alcoholslot (SWOV, 2018b). Een alcoholslot maakt het fysiek onmogelijk onder invloed van alcohol te rijden, omdat de auto niet start als de bestuurder alcohol blaast. Dit sluit aan bij het Duurzaam Veilig-principe psychologica: idealiter is veilig gedrag zo min mogelijk afhankelijk van de individuele keuzes van verkeersdeelnemers en blijkt dat iemand niet in staat is om voor veilig verkeersgedrag te kiezen, moet gekeken naar mogelijkheden om het onveilige gedrag onmogelijk te maken.

Een alcoholslot is in elk geval effectief zolang het in de auto zit; in combinatie met een begeleidingsprogramma kan het ook een blijvender effect hebben (SWOV, 2018b). In Nederland is geruime tijd geëxperimenteerd met het alcoholslot. Echter, naar aanleiding van een uitspraak van de Raad van State, is het alcoholslot in 2016 afgeschaft. De Raad van State meende dat het opleggen van een alcoholslot onevenredig kan uitwerken, omdat de regeling geen rekening houdt met de uiteenlopende gevolgen van het programma voor verschillende personen en situaties. Verdere argumenten tegen het alcoholslot waren dat de doelgroep die in aanmerking komt voor het opleggen van een alcoholslot beperkt is, dat de kosten van het alcoholslot hoog zijn en dat het alcoholslot fraudegevoelig is (SWOV, 2018b). Later gaf de Hoge Raad bovendien aan dat het alcoholslot een bestuursrechtelijke straf is (opgelegd door het CBR) en dat daarnaast dan geen strafrechtelijke straf meer kan worden opgelegd; er zou dan sprake zijn van dubbele vervolging. In de voorgestelde nieuwe Europese voertuigreglementen is overigens een standaard aansluiting voor een alcoholslot opgenomen. Mogelijk dat dit een nieuwe discussie rondom de herinvoering van het alcoholslot op gang brengt. Met een alcoholslot voor alle overtreeders zou verreweg het merendeel van de slachtoffers van alcoholongevallen voorkomen kunnen worden.

3.6.2.2 Drugs- en medicijngebruik

Het probleem van alcohol wordt al veel langer onderkend dan dat van drugs. Net als voor alcohol en conform het psychologica-principe moeten weggebruikers geïnformeerd worden over de effecten en de risico's van drugs en rijgevaarlijke geneesmiddelen en de consequenties voor de rijgeschiktheid. Dit is een belangrijke voorwaarde voor gedragsverandering, maar op zichzelf staand is het onvoldoende om gebruik grotendeels uit te bannen. Wetgeving en handhaving kan daarbij helpen.

Tot juli 2017 kon middelengebruik bestraft worden in het kader van artikel 5 van de Wegenverkeerswet. Voor drugsgebruik in het verkeer zijn er sindsdien wettelijke limieten van kracht. Wanneer sprake is van gebruik van één drug is de limiet zo opgesteld dat de aantasting van de rijvaardigheid vergelijkbaar is met die bij het gebruik van alcohol boven de 0,5 g/l. Bij gebruik van meerdere drugs of van drugs in combinatie met alcohol is er een nul-limiet. Voor de handhaving worden speekseltesten gebruikt waarmee veel bestaande drugs kunnen worden opgespoord. Aangezien een speekseltest naar verhouding veel tijd in beslag neemt en ook duur is, wordt over het algemeen geen willekeurige testen plaatsvinden zoals bij alcohol, maar vindt een voorselectie plaats op basis van uiterlijke kenmerken en gedragingen. Over het effect van de invoering van drugslimieten en gerelateerde handhaving is tot nu toe weinig bekend.

Rijgevaarlijke geneesmiddelen krijgen via de apotheek altijd een gele sticker met daarop de boodschap 'Dit geneesmiddel kan de rijvaardigheid beïnvloeden'. Er zijn ook rode stickers 'Bij gebruik geen voertuigen besturen' en daarmee is autorijden daadwerkelijk verboden. Rode stickers worden alleen gebruikt als de voorschrijvende arts dit expliciet aangeeft op het recept. In de praktijk blijkt dit erg weinig te gebeuren. Daarnaast is er ook geen eenvoudige en effectieve manier om dat te handhaven. Op dit punt is nog wel verbetering mogelijk. Hoeveel slachtoffers hiermee voorkomen kunnen worden is niet bekend.

Op dit moment is het nog niet mogelijk om met behulp van technologische middelen vergelijkbaar met het alcoholslot, drugs of rijgevaarlijke medicijnen te weren uit het verkeer.

3.6.3 Beschouwing oplossingsrichtingen SPV

Het SPV heeft de ambitie dat er in 2030 significant minder verkeersdeelnemers aan het verkeer deelnemen terwijl ze onder invloed zijn van alcohol, drugs of rijvaardigheid beïnvloedende medicijnen. Er zijn vier specifieke beoogde resultaten geformuleerd (pag. 38): “

1. Middelengebruik in het verkeer wordt steeds minder (sociaal) geaccepteerd;
2. Er is meer kennis over drugsgebruikers en er zijn betere tests beschikbaar om gebruik te meten;
3. Er is een landelijk alcoholmeetnet beschikbaar voor een risicogestuurde aanpak en een indicator die jaarlijkse monitoring mogelijk maakt;
4. Er is samenwerking tussen het Ministerie van IenW en het Ministerie van J&V met het Ministerie van VWS op het gebied van alcoholpreventie.”

In principe zijn dit nuttige ambities, maar voor elk geldt dat het uiteindelijke effect op het aantal verkeersdeelnemers onder invloed afhangt van de concrete maatregelen die voortvloeien uit de beoogde kennis, het jaarlijks monitoren en de interministeriële samenwerking.

Als we kijken naar de oplossingsrichtingen die het SPV aangeeft, zien we er vijf:

- Werken vanuit data, inzicht en verbeterde onderzoeksmethoden
- Versterken en uitbreiden sociale norm
- Afstemmen maatregelen op het type overtreder
- Benaderen problematiek vanuit breder perspectief
- Verhogen (subjectieve) pakkans

De eerste oplossingsrichting, het werken vanuit data, inzicht en verbeterde onderzoeksmethoden, is zeer aan te bevelen. Het vergroten van de kennis over drugsgebruikers en het verbeteren van drugstesten zijn nuttige ambities en zijn voorwaardelijk voor de opzet van een gerichte aanpak. Om dezelfde reden is ook het opzetten van een landelijk alcoholmeetnet en het regelmatig monitoring van de stand van zaken een belangrijk voornemen. Dit alles past direct in het Duurzaam Veilig-principe Innoveren en Leren. Het gaat hier echter om flankerende maatregelen die op zichzelf nog geen effect hebben op het aantal slachtoffers.

Het versterken van de sociale norm voor middelengebruik in het verkeer moet leiden tot minder sociale acceptatie. De sociale norm is inderdaad een van de factoren die de keuze om met drank of drugs op te gaan rijden kan beïnvloeden. Alleen is de sociale norm voor alcohol in het verkeer al behoorlijk hoog (Achermann Stürmer, 2016) en het is dan ook de vraag of hier nog veel winst is te behalen. Voor gebruik van drugs ligt dit mogelijk anders; hiervoor is tot nu toe veel minder aandacht geweest. Voorlichting en informatie worden gezien als de instrumenten om de sociale norm verder te beïnvloeden. Bekend is dat persoonlijk georiënteerde informatie en voorlichting veel effectiever is dan massamediale campagnes (Phillips, Ulleberg & Vaa, 2011). De expliciete rol die het SPV toekent aan onder andere (medische) professionals is een van de mogelijkheden om dit vorm te geven. Naast voorlichting en informatie geeft het SPV aan ook de huidige bestuursrechtelijke maatregelen te willen uitbreiden met de categorie brom-/snorfiets en brommobiel. Het wordt verder niet uitgewerkt, maar het gaat hier vermoedelijk om de (Lichte) Educatieve Maatregel Alcohol ((L)EMA) en voor brom- en snorfietsers mogelijk ook om het beoordelen van de rijgeschiktheid. De effecten van de (L)EMA op recidive zijn vooralsnog niet aantoonbaar. Het innemen van een rijbewijs bij gebleken ongeschiktheid is in principe effectief, mits het er niet toe leidt dat bestuurders zonder geldig rijbewijs toch gaan rijden.

Zoals al aangegeven is een persoonsgerichte aanpak effectiever dan een algemeen ingestoken aanpak. Het idee om maatregelen af te stemmen op het type overtreder sluit hier goed bij aan. Het SPV onderscheidt hier de (grootste) groep van incidentele en lichte overtreders die het wil benaderen door verdere bewustwording over de risico's van middelengebruik en de (kleine) groep van zware overtreders voor wie een maatwerk aanpak nodig is. Het SPV stelt dat voor deze groep mogelijk technologische oplossingen kunnen bijdragen aan preventie van middelengebruik in het verkeer. Inderdaad is, zoals in de vorige paragraaf al aangegeven, het alcoholslot een zeer effectieve maatregel om alcoholgebruik in het verkeer te voorkomen. Het aantal slachtoffers dat bespaard kan worden met een dergelijke maatregel is afhankelijk van de groep die wordt uitgerust met een alcoholslot. In het meest extreme geval zou het alcoholslot in alle voertuigen kunnen worden ingebouwd en kunnen alle alcoholgerelateerde slachtoffers voorkomen worden. Een vergelijkbare technologische oplossing voor het voorkomen van drugs in het verkeer is nog niet beschikbaar.

Het SPV geeft vervolgens aan de problematiek van het rijden onder invloed vanuit een breder perspectief te willen benaderen. Samenwerking met het ministerie van VWS in het kader van het Nationaal Preventieakkoord is een van de voorbeelden. Omdat de relatief kleine groep van zware alcoholovertreders verantwoordelijk is voor een groot deel van de alcohol-gerelateerde verkeersslachtoffers, en deze zware overtreders vaak alcoholafhankelijk zijn, kan een dergelijke samenwerking tot een nuttige aanvulling leiden op het beleid van de ministeries van IenW en V&J. Het uiteindelijk effect op het aantal alcohol- en drugs slachtoffers hangt af van de concrete resultaten van deze en andere vormen van samenwerking. Ook wordt een rol gezien voor werkgevers door restricties voor alcoholgebruik tijdens werk op te nemen in arbeidscontracten. Het is op dit moment niet duidelijk om welk deel van de problematiek van het rijden onder invloed het hier gaat.

De laatste oplossingsrichting richt zich op het verhogen van de (subjectieve) pakkans. De maatregelen om dit te bewerkstelligen zijn echter nog niet zo concreet en soms ook hooguit indirect van belang voor de subjectieve pakkans. Voor het daadwerkelijk verhogen van de (subjectieve) pakkans is de feitelijke handhavinginszette de meest belangrijke factor (ETSC, 2011; 2016). Het SPV geeft aan dat de inzet van de politiebasisteams de bevoegdheid is van de lokale driehoek. Volgens het SPV dragen de partijen gezamenlijk de verantwoordelijkheid om handhaving een belangrijk onderwerp van de discussie te laten zijn. Het blijft de vraag hoe dit te realiseren en waartoe dat dan concreet leidt.

In Australië is onderzoek gedaan naar het effect van intensivering van alcoholhandhaving middels aselecte blaastesten. Ferris et al. (2013) hebben gevonden dat een 10% toename in het aandeel

gecontroleerde bestuurders leidde tot een afname van 15% in het aantal alcoholgerelateerde ongevallen per 100.000 rijbewijsbezitters. In Australië worden echter veel meer alcoholcontroles uitgevoerd dan in Nederland; zo'n 80% van de rijbewijsbezitters wordt minimaal een keer per jaar gestopt voor een random blaastest, terwijl in Nederland minder dan een miljoen blaastesten per jaar worden afgenomen⁶, wat neerkomt op minder dan 10% van de rijbewijspopulatie (<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=83488ned>). De in Australië gevonden effectiviteit kan dus niet worden toegepast in Nederland en er zal een enorme intensivering van de handhaving nodig zijn om een merkbaar effect op de pakkans en dus op het aantal verkeersslachtoffers te bewerkstelligen.

Verder verwijst het SPV naar een verantwoorde mix van maatregelen om het rijden onder invloed (mogelijk) verder te beperken. Hooguit indirect van invloed op de subjectieve pakkans zijn de straffen bij overtredingen. Op dit gebied geeft het SPV aan het beschikbare stelsel van strafrechtelijke en bestuursrechtelijke maatregelen voor alcohol- en drugsovertredingen te willen verbeteren en afstemmen. Totdat duidelijk is waartoe dit precies leidt, is een schatting van de mogelijke effecten op het aantal slachtoffers niet mogelijk. Een heel concrete maatregel van het SPV op dit punt is dat de grens voor het psychiatrisch onderzoek naar alcoholafhankelijkheid verlaagd gaat worden. Als dit vervolgens leidt tot een effectieve maatregel om te zorgen dat gediagnosticeerde alcoholafhankelijke mensen niet met een te hoog promillage aan het verkeer kunnen deelnemen, kan dit het aandeel zware overtredders en het daarmee samenhangende aantal verkeersslachtoffers terugdringen. Het is niet goed in te schatten tot welke reductie in slachtoffers dit kan leiden. Wel kan afgeleid worden dat, als alle zware overtredders uit het verkeer geweerd worden, ongeveer tweederde van de alcoholgerelateerde slachtoffers voorkomen kan worden. Het SPV spreekt niet van een vergelijkbare aanpak van drugs- of medicijnafhankelijkheid. Het potentiële effect op het aantal verkeersslachtoffers is ook moeilijk te bepalen.

Tot slot geeft het SPV aan dat de rijksoverheid zal nagaan of in het bestuursrecht maatregelen kunnen worden opgelegd aan bromfietzers, snorfietzers en brommobielbestuurders. Opnieuw zal een eventueel effect op het aantal slachtoffers afhangen van de inhoud van dergelijke bestuursrechtelijke maatregel. Op dit moment is daar derhalve geen schatting van te maken.

3.7 Snelheid in het verkeer

3.7.1 Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030

Het thema *Snelheid in het verkeer* is binnen het SPV uitgewerkt voor motorvoertuigen waarvoor een maximumsnelheid geldt en op het gedrag ten opzichte van deze limiet. De snelheid van (elektrische) fietsen is onderdeel van het thema *Kwetsbare verkeersdeelnemers*; snelheidsverschillen worden behandeld onder het thema *Heterogeniteit in het verkeer*.

Er is een directe relatie tussen rijnsnelheid, de kans op een ongeval en vervolgens de ernst van het letsel door het ongeval: bij gelijkblijvende weg- en verkeersomstandigheden gaat een verhoging van de rijnsnelheid gepaard met een hoger aantal slachtoffers en een verlaging van de rijnsnelheid met een lager aantal slachtoffers (SWOV, 2016b). Het effect van snelheid is groter op de meer ernstige ongevallen. Als algemene vuistregel kunnen we stellen dat een toename of afname van 1% in de gemiddelde snelheid op een bepaalde weg leidt tot een toename of afname van 2% van alle letselongevallen, 3% van ernstige letselongevallen en 4% van dodelijke ongevallen (OECD/ITF, 2018). Vaak wordt aangehaald dat ongeveer 30% van de dodelijke verkeersongevallen te maken



6. Schatting gebaseerd op een halvering van het aantal grootschalige alcoholcontroles sinds 2007 met toentertijd meer dan 1,4-1,5 miljoen blaastests (Weijermars et al., 2018a)

heeft met een te hoge snelheid (OECD/ITF, 2006). Het effect van een te hoge snelheid op ongevallen met ernstig gewonden is iets kleiner, maar nog steeds aanzienlijk. Een te hoge snelheid gaat in deze gevallen zowel over overschrijdingen van de limiet als over een snelheden die te hoog zijn voor de omstandigheden op dat moment. Het SPV richt zich vooralsnog op limietoverschrijdingen. Dit zou betekenen, als hele grove schatting, dat een effectief snelhedenbeleid waarbij alle limietoverschrijdingen worden voorkomen kan leiden tot zo'n 20-25% reductie van het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden. Deze schatting komt overeen een schatting van Oei (2001) dat als alle voertuigen zouden zijn uitgerust met een ISA-systeem dat limietoverschrijdingen onmogelijk maakt het jaarlijkse aantal verkeersdoden en -gewonden in Nederland zou afnemen met 25%. Als we uitgaan van deze 25% betekent dit een potentieel aan te voorkomen slachtoffers van 95 tot 120 verkeersdoden en 2.700 tot 2.900 ernstig verkeersgewonden in 2030 ⁷.

3.7.2 Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3

Om slachtoffers als gevolg van een te hoge snelheid te besparen, is het belangrijk toe te werken naar snelheidslimieten die ten eerste veilig zijn en ten tweede zo min mogelijk worden overschreden. Maatregelen om daar te komen hebben betrekking op zowel de functionele indeling van het wegennet, de inrichting van wegen alsook het beïnvloeden van het gedrag van de weggebruikers. De Duurzaam Veilig-principes functionaliteit, (bio)mechanica en psychologica komen hier samen.

Om te komen tot een veilig snelheidsgedrag is een combinatie van maatregelen in een logische volgorde (SWOV, 2016b):

- **Stap 1: Bepaal welke snelheidslimiet veilig is**
Welke snelheidslimiet veilig is hangt af van de functie van de weg en – daarmee samenhangend – van de samenstelling van het verkeer. Als gemotoriseerd verkeer moet mengen met voetgangers en (brom)fietsers, moet de snelheid laag zijn. Ook de mogelijkheid van bepaalde conflicten, zoals een dwarsconflict of een frontaal conflict, is van invloed op de veilige snelheid, evenals het stopzicht en de aanwezigheid van en afstand tot obstakels. *Tabel 3.1 in Paragraaf 3.1* laat de veilige limiet zien voor combinaties van deze kenmerken.
- **Stap 2: Zorg dat de veilige limiet ook geloofwaardig is**
Geloofwaardig wil zeggen dat de limiet aansluit bij de verwachtingen die het wegbeeld oproept, zodat automobilisten meer geneigd zijn zich aan de limiet te houden. Kenmerken die uitnodigen om sneller te gaan rijden zijn bijvoorbeeld wegen met lange rechtstanden, brede wegen, wegen met een effen wegdek en een open, overzichtelijke wegomgeving. Uitleg over de reden dat een limiet niet past bij het wegbeeld kan ook helpen de geloofwaardigheid te vergroten (bijvoorbeeld 'geluidsoverlast', 'schoolgebied').
- **Stap 3: Geef goede informatie over de limiet ter plaatse**
In de praktijk blijkt lang niet altijd duidelijk welke limiet ergens geldt. Informatie over de ter plaatse geldende limiet wordt meestal gegeven door bebording. Algemene limieten worden echter niet met borden aangegeven: die behoort de weggebruiker te kennen. De geldende snelheidslimiet wordt soms ook op hectometerpaaltjes getoond. In toenemende mate is de limiet ook in het voertuig te zien, veelal gekoppeld aan een navigatiesysteem.
- **Stap 4: Ondersteun de limiet met snelheidsremmers**
Waar nodig (bijv. bij scholen, voetganger- en fietsoversteekplaatsen, gelijkvloerse kruispunten) helpen fysieke snelheidsremmers automobilisten een lagere snelheid te kiezen:



7. Hierbij zijn we uitgegaan van 25% van het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden bij ongevallen met motorvoertuigen, aangezien snelheidsovertredingen niet relevant zijn voor ongevallen zonder motorvoertuigen.

drempels, wegversmallingen, plateaus of rotondes. Daarbij is het belangrijk dat de locatie van de snelheidsremmers logisch is en dat de maatvoering in overeenstemming is met het geldende snelheidsregime, de ter plaatse gewenste snelheid en de verkeerssamenstelling.

➤ **Stap 5: Politietoezicht**

Met bovengenoemde maatregelen mogen we ervan uitgaan dat veel van de snelheidsovertredingen worden voorkomen. Maar omdat automobilisten uiteindelijk zelf hun snelheid kunnen bepalen, zullen er altijd overtredingen plaatsvinden. Daarom blijft gericht politietoezicht, gericht op zowel algemene afschrikking als preventie, voorlopig nog nodig.

➤ **Stap 6: Educatie en voorlichting**

Educatie en voorlichting bieden ondersteuning bij elk van de bovenstaande maatregelen. Ze kunnen worden ingezet om snelheidsmaatregelen, zoals politietoezicht en drempels, toe te lichten en om mensen te wijzen op de risico's van (te) snel rijden. Ze richten zich vooral op bewustwording van het probleem en acceptatie van maatregelen. Het blijkt erg moeilijk om via educatie en voorlichting het snelheidsgedrag direct te beïnvloeden.

Door voor alle wegen deze stappen systematisch toe te passen kan naar verwachting een belangrijk deel van het potentieel aan te besparen slachtoffers in 2030 gerealiseerd worden. Het instrument VSGS (veilige snelheden en geloofwaardige snelheidslimieten) kan hierbij een nuttige rol vervullen.

Een extra bijdrage kan verwacht worden van intelligente snelheidsassistentie (ISA). ISA bepaalt de positie van een voertuig en vergelijkt de snelheid met de ter plaatse geldende snelheidslimiet. Vervolgens geeft het systeem feedback aan de bestuurder (informatief/waarschuwend) of het maakt snelheidsovertredingen fysiek onmogelijk. Naarmate de ISA dwingender is, is het effect groter, maar de technische en juridische randvoorwaarden lastiger en het (politieke) draagvlak kleiner. Het is onwaarschijnlijk dat in 2030 alle auto's voorzien te hebben van een vorm van waarschuwende of dwingende ISA. Wel lijkt er vanuit Europa inmiddels serieus actie te worden in die richting ondernomen met het voorstel om alle nieuwe voertuigen te voorzien van een overrijdbare ISA⁸.

3.7.3 Beschouwing oplossingsrichtingen SPV

Het SPV spreekt het streven uit dat in 2030 iedere weg een veilige en geloofwaardige snelheidslimiet heeft en dat verkeersdeelnemers zich ook aan de limiet houden. De concrete resultaten die daarvoor in 2030 moeten zijn bereikt zijn, aldus het SPV (pag. 42): “

1. de inrichting van het wegennet sluit aan bij de (geloofwaardigheid van) de snelheidslimiet;
2. er is een indicator vastgesteld voor de overschrijding van snelheden: deze wordt gemonitord en gehandhaafd;
3. de sociale norm rond snelheid is versterkt;
4. het aantal bestuurders dat de maximumsnelheid overschrijdt neemt af, waar mogelijk ondersteund door nieuwe voertuigtechnologie.”

Het streven dat alle wegen een veilige en geloofwaardige limiet hebben in 2030 en dat verkeersdeelnemers zich ook aan de limiet houden is erg ambitieus, maar waarschijnlijk niet realistisch. De resultaten zijn realistischer en ook relevant. Het als vierde genoemde resultaat hangt mede af van de drie daarvoor genoemde. Bij dit als vierde genoemde resultaat is het jammer dat niet wordt aangegeven welke mate van afname van limietoverschrijdingen wordt nagestreefd. Zoals het nu is verwoord, is het streven weinig ambitieus. Wat verder opvalt is dat



8. EC, mei 2018: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f7e29905-59b7-11e8-ab41-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF

er niet gesproken wordt over het vaststellen van limieten die veilig zijn gezien de functie en inrichting van de weg. Dit zou een eerste stap moeten zijn in een op veiligheid gericht snelheden beleid (zie ook de voorgaande paragraaf). Het als tweede genoemde resultaat, het vaststellen en monitoren van een juiste indicator is zeer nuttig om te bepalen in hoeverre verdere actie nodig is. De in ditzelfde resultaat benoemde handhaving is een van de mogelijk aanvullende acties, tenminste als de limiet voldoende geloofwaardig is.

Het SPV beschrijft vier oplossingsrichtingen die moeten leiden tot de realisatie van de beoogde resultaten (pag. 42-43):

- Vaststellen veilige snelheid en inzetten op geloofwaardige weginrichting en limieten;
- Ontwikkelen van een landelijke SPI snelheid;
- Stimuleren (veilig gebruik van) snelheidsbeperkende technologie;
- Intensiveren automatische handhaving.

Hierbij, zo stelt het SPV, gaat het om een balans tussen maatregelen op het vlak van infrastructuur, technologie educatie en handhaving.

Bij de eerste oplossingsrichting wordt nu wel de essentiële eerste stap van het vaststellen van de veilige limiet genoemd. Hoe dit vast te stellen is een taak van de gezamenlijke wegbeheerders aldus het SPV. Vervolgens geeft het SPV terecht aan dat soms de infrastructuur aangepast moet worden om te zorgen dat de resulterende veilige limiet ook geloofwaardig is. Ook dit zal waarschijnlijk de verantwoordelijkheid van de wegbeheerder zijn, ook al wordt dit is niet expliciet benoemd. Enige regie zal nodig zijn om de consistentie en daarmee de voorspelbaarheid van de infrastructuur te waarborgen. Eventuele maatregelen die hieruit volgen zijn infrastructurele maatregelen die al meegenomen zijn in het thema 'veilige infrastructuur'.

Het ontwikkelen van een landelijke SPI snelheid en die vervolgens ook monitoren om meer zicht te krijgen over de locatie en aard van snelheidsovertredingen en om daarmee de samenwerking tussen wegbeheerder en handhaver vorm te geven is een goede zaak. SWOV geeft in diverse publicaties voorbeelden van mogelijk snelheidsindicatoren, die hierbij mogelijk van nut kunnen zijn (Aarts, 2018). Deze oplossingsrichting is echter ondersteunend van aard en bespaart op zichzelf nog geen slachtoffers.

Zoals in de vorige paragraaf al aangegeven betreft de derde oplossingsrichting, het stimuleren van (veilig gebruik van) snelheidsbeperkende technologie, een potentieel zeer effectieve maatregel. Het SPV geeft aan voor de ingrijpende, maar overrijdbare ISA de Europese ontwikkelingen voor ISA in nieuwe voertuigen op dit punt te willen afwachten, omdat de mogelijkheden van retrofit voor deze vorm beperkt zijn. Het SPV ziet voor een informerende ISA wel mogelijkheden gekoppeld aan bestaande navigatieapparatuur. Hoewel minder effectief dan meer ingrijpende ISA-vormen kan ook dit een bijdrage aan de verkeersveiligheid leveren. Niet duidelijk wordt welke concrete acties het SPV voorziet om zoals beoogd het gebruik daarvan te stimuleren. Omdat daarom niet duidelijk is welke toename in ISA te verwachten is, wordt het effect van ISA niet gekwantificeerd in het volgende hoofdstuk. In het algemeen kan gesteld worden dat, afhankelijk van de variant (ingrijpend of informatief) en de penetratiegraad een kleiner of groter deel van de snelheidsgerelateerde 95 tot 120 verkeersdoden en 2.700 tot 2.900 ernstig verkeersgewonden voorkomen kunnen worden in 2030.

De vierde en laatste oplossingsrichting is het intensiveren van de automatische handhaving. Met automatische handhaving kunnen in korte tijd veel overtreders gedetecteerd worden. Dit verhoogt de subjectieve pakkans, een van de belangrijkste elementen van een effectieve handhaving. Wel is het zaak te zorgen dat ook de handhaving geloofwaardig is. De geloofwaardigheid van de handhaving kan vergroot worden door deze te laten plaatsvinden op wegvakken waar de limiet geloofwaardig is, door waar mogelijk gebruik te maken van trajectcontroles, en door goed te communiceren over het doel en het nut van de handhaving (ook van kleinere overtredingen). Dit laatste kan ook bijdragen aan de versterking van de sociale norm rond snelheidsgedrag, hetgeen

wel een beoogd resultaat voor 2030 is, maar verder geen concrete uitwerking heeft gekregen. Tot slot zien veel mensen verkeershandhaving als een manier om de staatskas aan te vullen. Op dit punt kan de geloofwaardigheid van handhaving verhoogd worden door de inkomsten te investeren in verdere verkeersveiligheidsmaatregelen. Het volgende hoofdstuk geeft een inschatting van het effect van intensivering van snelheidshandhaving op het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden.

3.8 Afleiding in het verkeer

3.8.1 Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030

Binnen het thema *Afleiding in het verkeer* behandelt het SPV twee aspecten die effect hebben op de rijprestatie van verkeersdeelnemers en daarmee de verkeersveiligheid:

- Afleiding: visuele afleiding, cognitieve afleiding, auditieve afleiding, en manuele afleiding, en combinaties daarvan, met de smartphone als een van de belangrijkste bronnen van afleiding.
- Vermoeidheid, door bijvoorbeeld verstoring van dag- nachtritme, slaapproblemen, te lang doorrijden, en onderbelasting (monotone rijtaak)

Het exacte aantal verkeersslachtoffers door afleiding of vermoeidheid is niet bekend. De registratie hiervan is om diverse redenen incompleet en onbetrouwbaar. Ter indicatie: naar schatting gaat het bij afleiding van automobilisten jaarlijks om ten minste enige tientallen verkeersdoden, met een bovengrens van ruim honderd (Stelling en Hagenzieker, 2015). Van de fietsslachtoffers op de Spoed Eisende Hulp (SEH)-afdeling gaf 19% aan dat enige vorm van afleiding (mede) een rol had gespeeld bij het ontstaan van het ongeval (Valkenberg et al., 2017). Voor voetgangers zijn er alleen gegevens uit de Verenigde Staten: 3,6% van de in 2010 overleden voetgangers gebruikte op het moment van het ongeval de telefoon (Fischer, 2015).

Vermoeidheid onder automobilisten speelt naar schatting in 10 tot 15% van de ernstige ongevallen een belangrijke rol (SWOV, 2012b). Vertaald naar de prognoses voor 2030 gaat het om zo'n 40 tot 70 verkeersdoden en 1100 tot 1800 ernstig verkeersgewonden.⁹

3.8.2 Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3

Bij afleiding en vermoeidheid van verkeersdeelnemers bevinden we ons op het terrein van het Duurzaam Veilig-principe psychologica. Volgens dit principe is het verkeerssysteem goed afgestemd op wat verkeersdeelnemers kunnen, maar daarnaast moeten verkeersdeelnemers ook zo goed mogelijk in staat zijn de verkeerstaak veilig uit te voeren. Dat heeft in de eerste plaats te maken met rijvaardigheid of verkeersvaardigheid (attituden, inzichten, kennis, vaardigheden), maar daarnaast ook met de lichamelijke en cognitieve geschiktheid om aan het verkeer deel te nemen. Mensen die afgeleid zijn of vermoeid zijn niet alert en niet in staat voldoende aandacht aan de verkeerstaak te besteden. We beschrijven achtereenvolgens de mogelijke maatregelen tegen afleiding en vermoeidheid.

3.8.2.1 Afleiding

Het tegengaan van afleiding door informatie of activiteiten die niet relevant zijn voor verkeersdeelname is niet eenvoudig. Het is zo goed als niet te voorkomen dat verkeersdeelnemers naar de natuur of interessante gebeurtenissen in de omgeving kijken, met passagiers praten, kinderen proberen rustig te krijgen, een boterham eten et cetera. Een van de afleidingsbronnen die op dit moment veel aandacht krijgt is het gebruik van de smartphone of andere apparatuur tijdens deelname aan het verkeer. Dit is waarschijnlijk ook iets waar nog het meeste mogelijkheden voor maatregelen liggen.



⁹. Hierbij hebben we alleen slachtoffers bij ongevallen met motorvoertuigen beschouwd.

In elk geval is een mix aan maatregelen nodig. Een verandering in gedrag vergt allereerst dat verkeersdeelnemers zich bewust zijn van de impact van afleiding op de uitvoering van de verkeersstaak en de risico's die daarmee gepaard gaan. Voorlichting en educatie kunnen hieraan bijdragen. Bewustwording alleen is echter niet voldoende om het gedrag te veranderen. Verreweg de meeste automobilisten zeggen dat het gebruik van de telefoon tijdens het rijden gevaarlijk is, maar ruim een kwart zegt het toch te doen (SWOV, 2018c). Ook fietsers zeggen het gevaarlijk te vinden en als ze de telefoon toch gebruiken hierin hun gedrag rekening mee houden; in de praktijk blijkt dit echter nauwelijks te gebeuren (Stelling-Kończak, 2018).

In Nederland is het bij wet verboden om in de auto de telefoon te gebruiken als deze met de hand wordt vastgehouden. De boetes bij overtredingen zijn relatief hoog. Wetgeving voor het handmatig gebruik van de telefoon door andere bestuurders van voertuigen (inclusief fietsers) zal in de loop van 2019 worden ingevoerd. Wetgeving is effectief, mits er voldoende wordt toegezien op naleving. Dat lijkt vooralsnog niet echt het geval, hetgeen niet alleen te maken heeft met beperkte capaciteit bij de politie, maar ook met het feit dat overtredingen lastig zijn te detecteren. Meer veiligheidswinst zou te behalen zijn als alle gebruik van apparatuur verboden zou worden, ook het handsfree gebruik – ook dat is immers afleidend – maar een dergelijk verbod is met de huidige techniek helemaal niet te handhaven.

Om het effect van een wettelijk verbod op handmatig telefoongebruik te vergroten is het vooral van belang de pakkans te verhogen. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt in eerste instantie bij de overheid. Ook werkgevers kunnen echter bijdragen aan verantwoordelijk gedrag in het verkeer van hun werknemers door het ontwikkelen van een veiligheidscultuur met daarin regels over het bellen met collega's en klanten als ze onderweg zijn.

Volgens het Duurzaam Veilig-principe psychologica moet veilig verkeersgedrag zo min mogelijk afhankelijk zijn van keuzes van individuele verkeersdeelnemers en hun sociale omgeving. Verschillende technische innovaties ondersteunen dit principe, zoals apps die het gebruik van de smartphone tijdens het rijden blokkeren, een fietsslot dat zodra deze opengaat het internet en de belfunctie afsluiten. Het gebruik van deze apps is echter vrijwillig of kan eenvoudig worden omzeild. Vooralsnog lijken ze niet erg populair.

Het is op dit moment niet mogelijk om een reële inschatting te maken van het aantal te besparen slachtoffers in 2030 met maatregelen tegen afleiding in het verkeer. Het te verwachten effect hangt mede af van de exacte uitwerking van maatregelen, het maatschappelijk draagvlak en betrokkenheid van verschillende partijen. Verder weten we niet in welke mate eerdere maatregelen hebben geleid tot minder ongevallen of minder slachtoffers en wat precies de omvang is van de populatie ongevallen waarbij de verschillende vormen van afleiding een rol spelen.

3.8.2.2 Vermoeidheid

Iemand die vermoeid is, is minder alert, heeft meer tijd nodig om te reageren, heeft slechtere psychomotorische coördinatie en een minder efficiënte informatieverwerking. De vermoeidheidsverschijnselen treden op als iemand lange tijd achter elkaar achter het stuur zit, maar ook als er sprake is van een slaapttekort of een slechte kwaliteit van slapen. De volgende groepen zijn relatief vaak bij een ongeval door vermoeidheid betrokken (SWOV, 2012b):

- Mensen jonger dan 25 jaar
- Mensen met een slaapstoornis
- Mensen die 's nachts rijden
- Langeafstandrijders
- Beroepschauffeurs
- Mensen in ploegendienst

Net als voor afleiding zal een combinatie van maatregelen nodig zijn om het (te) vermoeid rijden tegen te gaan. De mogelijkheden zijn echter beperkt, zeker voor privéchauffeurs. Voorlichting en educatie om mensen bewust te maken van de risico's van vermoeidheid in het verkeer is een belangrijke stap, maar onvoldoende om een daadwerkelijke gedragsverandering te realiseren.

Enmaal vermoeid in het verkeer kan zogenoemde ribbelmarkering helpen de (enkelvoudige) ongevallen te voorkomen. Ribbelmarkering kan worden aangebracht langs de as- en kantmarkering, maar ook dwars op de weg voorafgaand aan bochten of kruispunten. Door auditieve en haptische signalen wordt een bestuurder gewaarschuwd dat deze zijn rijstrook dreigt te verlaten of een kruispunt of bocht nadert. Deze maatregel is vooral geschikt voor toepassing op wegen buiten de bebouwde kom.

Voor beroepschauffeurs zijn er iets meer mogelijkheden voor maatregelen om vermoeidheid in het verkeer tegen te gaan. In de eerste plaats zijn er wettelijk de rij- en rusttijden waaraan zij zich moeten houden. Hierbij gaat het vooral om het vastleggen van het maximum aantal uren achter het stuur en het aantal uren rust tussen verschillende rijperiodes. Deze regels worden echter niet intensief gehandhaafd en ook lang niet altijd nageleefd. Daarnaast gaat de rij- en rusttijdenwet natuurlijk niet over de hoeveelheid en de kwaliteit van de slaap tijdens de rustperiodes, factoren die evenzeer van belang zijn voor het ontstaan van vermoeidheid. Ook bij de transportbedrijven ligt een belangrijke verantwoordelijkheid, bijvoorbeeld als onderdeel van een integrale veiligheidscultuur (SWOV, 2012b):

- Vervolgens moeten natuurlijk de transportbedrijven het werk zo inplannen dat een chauffeur zich ook daadwerkelijk aan de regels kan houden. Controle op naleving van de regelgeving blijft daarbij van belang. Daarnaast zouden transportbedrijven ook een bepaalde verantwoordelijkheid moeten nemen voor het informeren van hun chauffeurs over de oorzaken en gevolgen van vermoeidheid.
- Daar waar het gaat om de hoeveelheid slaap en de kwaliteit van de slaap mag de invloed van persoonlijke leefomstandigheden (lifestyle) van individuele chauffeurs en hun eigen verantwoordelijkheid daarbij, niet vergeten worden. Het transportbedrijf als werkgever zou hun werknemers hierop moeten aanspreken.
- Tot slot kan ook het screenen van chauffeurs op slaapstoornissen, met name slaapapneu, kan als een taak van de transportbedrijven worden gezien.

Idealiter zou het onmogelijk moeten zijn om deel te nemen aan het verkeer als je te vermoeid bent. Om twee redenen is dit vooralsnog niet mogelijk. Ten eerste is het lastig om te bepalen wanneer precies de vermoeidheid te groot is om veilig aan het verkeer deel te nemen; ten tweede is het lastig om dat op een eenvoudige manier tijdens het rijden vast te stellen. Er zijn verschillende veelbelovende ontwikkelingen gaande op het gebied van intelligente vermoeidheidsdetectie- en waarschuwingssystemen, die naar verwachting echter niet op korte termijn tot grootschalige toepassing zullen leiden (SWOV, 2012b). Daarnaast vormt draagvlak mogelijk ook een barrière.

3.8.3 Beschouwing oplossingsrichtingen SPV

Het toekomstbeeld voor 2030 dat het SPV heeft is dat bewust je aandacht van de rijtaak afhaken, taboe is in het verkeer; dat verkeersdeelnemers alert en ontspannen deel aan het verkeer deelnemen, dat zij hun aandacht bij de rijtaak hebben en gebruik maken van veilige rijtaakondersteunende systemen; en dat de omgeving niet afleidt of verleidt tot niet-rijtaak gerelateerde activiteiten (pag. 46).

De volgende resultaten zouden in 2030 bereikt moeten zijn (pag. 46):

1. Communicatie door weggebruikers in het verkeer gebeurt hooguit handsfree, maar zo min mogelijk;
2. Producenten van apparatuur (zowel mobiel als in-car) houden zich aan de eisen uit het convenant 'Veilig gebruik smartfuncties in het verkeer';

3. Werkgevers zorgen voor omstandigheden die eraan bijdragen dat hun werknemers de aandacht bij de rijtaak kunnen houden.

De beoogde resultaten lijken ervan uit te gaan dat het gebruik van smartphones en andere apparatuur in 2030 niet geheel uit te bannen is en dat gebruik dus maar zo veilig mogelijk moet gebeuren. Dat werkgevers in dit toekomstbeeld expliciet een rol krijgen in het terugdringen van afleiding en vermoeidheid in het verkeer is toe te juichen.

Het SPV komt met vier oplossingsrichtingen om het toekomstbeeld te realiseren.

- Uitvoeren afspraken Convenant 'Veilig gebruik smartfuncties'
- Intensiveren samenwerking met werkgevers
- Incorporeren afleidingscriteria in weginrichting
- Continuëren onderzoek naar nieuwe vormen van handhaving

Het convenant 'Veilig gebruik smartfuncties in het verkeer' is opgesteld door marktpartijen, overheden en maatschappelijke partners om te zorgen dat weggebruikers alleen communiceren als dit niet van de rijtaak afleidt. Aansluitend bij dit convenant is onlangs de landelijke publiekscampagne 'MONO' gestart. Zoals al aangegeven zijn dergelijke campagnes nuttig om de problematiek onder de aandacht te brengen, maar hebben ze in elk geval op de korte termijn weinig tot geen invloed op het gedrag. Daarnaast zet het Rijk in op een totaalverbod van handeld gebruik van mobiele telefoons in het verkeer (voor bestuurders van alle voertuigen). Zoals al aangegeven is handsfree gebruik van de telefoon evenzeer een bron van afleiding, evenals de bediening van vaak ingewikkelde (android) car consoles die niet worden vastgehouden. Het convenant komt hieraan enigszins tegemoet door producenten te stimuleren functies van hun producten zodanig aan te passen dat verkeersdeelnemers niet verleid worden tot niet-rijtaak gerelateerde functies.

Daarnaast verwijst het SPV naar systemen die het gebruik van smartphones tijdens verkeersdeelname onmogelijk maken. Terecht wordt aangegeven dat het gebruik daarvan vrijwillig is en dat ze dus prettig in gebruik moeten zijn zonder dat noodzakelijke functies wegvallen. Het rijk zal de ontwikkelingen in de markt in deze volgen en eventueel toepassingen stimuleren, in samenwerking met (meer) maatschappelijk partners. Aangegeven wordt dat dit zeer waarschijnlijk zal bijdragen aan een nieuwe sociale norm. Het is de vraag in hoeverre een nieuwe sociale norm in de periode tot 2030 gerealiseerd kan worden en dan ook is omgezet in veiligere gedragskeuzes. Gezien de reikwijdte van deze oplossingsrichting zal het effect op het aantal slachtoffers in 2030 naar alle waarschijnlijkheid beperkt zijn.

Het intensiveren van de samenwerking met werkgevers zal zich richten op het maken van afspraken over hun rol bij het voorkomen van zowel afleiding als vermoeidheid. Hierin zit veel potentieel, maar het zal niet altijd gemakkelijk zijn werkgevers te overtuigen een dergelijke veiligheidscultuur in de praktijk te realiseren, zeker niet als dit (in eerste instantie) ten koste lijkt te gaan van efficiëntie en winst. Het is voornamelijk niet in te schatten tot welke reductie in slachtoffers deze oplossingsrichting kan leiden.

Het incorporeren van afleidingscriteria in de weginrichting richt zich op de wegbeheerders die bij de inrichting van de weg en de berm het risico op ongewenste afleiding moeten meewegen. Dat is een goede zaak, waarbij het wel belangrijk is de wegbeheerders helder te informeren om welke elementen van de weg- en bermrichting het hier zou kunnen gaan. Verder moeten we ons realiseren dat afleidende elementen ook voorkomen op grond naast de weg die niet onder de jurisdictie van de wegbeheerder valt. Het gaat hier bijvoorbeeld om veelal zeer opvallende (digitale) reclameborden die daar staan met als enig doel de aandacht te trekken van de passerende voertuiginzittenden. Het is overigens lastig om te bepalen in welke mate reclameborden langs de weg effect heeft op het aantal ongevallen; wel zien we ongewenste effecten op het rijgedrag (Vlakveld en Helman, 2018).

De laatste in het SPV genoemde oplossingsrichting richt zich op de handhaving van het verbod op handheld telefoneren. Om een enigszins substantieel effect te bereiken van de bestaande en voorgenomen wetgeving is een intensieve en efficiënte handhaving inderdaad noodzakelijk. Het voornemen om het lopende onderzoek naar de technische en juridische mogelijkheden van automatische handhaving van (handheld) smartphonegebruik te continueren is hiervoor voorwaardelijk, maar resulteert pas in een slachtofferreductie als dit leidt tot een applicatie die op grotere schaal kan worden toegepast. Aangezien de omvang van de doelgroep en de effectiviteit van intensivering van handhaving op dit terrein echter niet goed bekend zijn, is het niet mogelijk om de effecten van intensivering van de handhaving te kwantificeren.

3.9 Overtreders

3.9.1 Potentieel aan te voorkomen slachtoffers in 2030

Dit thema gaat over gevaarlijk gedrag en het begaan van specifieke verkeersovertredingen. Daarbij gaat het onder andere om de landelijke prioriteiten van de teams Verkeer: veelplegers, rijden onder invloed van alcohol, rood lichtnegatie, telefoongebruik en snelheidsovertredingen. Snelheid, rijden onder invloed en telefoongebruik zijn al eerder in dit hoofdstuk aan bod gekomen.

Voor welk aandeel van de slachtoffers roodlichtovertreders verantwoordelijk zijn, is niet precies te bepalen. Van de geregistreerde ongevallen met dodelijke of ernstige afloop in de periode 2007-2009 werd bij gemiddeld ongeveer 4% roodlichtnegatie als hoofdtoedracht geregistreerd, maar dit wordt gezien als een onderschatting van de omvang (Mesken, 2012). Met andere woorden, in 2030 zou het elimineren van roodlichtnegatie minimaal 15 tot 20 verkeersdoden en 400 tot 500 ernstig verkeersgewonden kunnen voorkomen.¹⁰ Verder zijn er voorzichtige aanwijzingen dat door rood rijden op een 50km/uur-weg het risico op een dodelijk ongeval verhoogt met een factor tien tot vijftien (Aarts et al., 2016). Mesken (2012) meldt verder dat in 2010 92% van de respondenten zegt zelden of nooit door rood te rijden en 8% dat af en toe of vaker te doen. Er zijn geen gegevens over hoe vaak fietsers of voetgangers het rode licht negeren.

Verkeersveelplegers is een begrip dat vooralsnog niet eenduidig en kwantitatief is gedefinieerd. Goldenbeld et al. (2011) hebben gekeken naar overtreders in het CJIB bestand en concluderen dat voertuigen met meer overtredingen ook vaker bij een ongeval betrokken zijn. Als voorbeeld definiëren zij veelplegers als de groep voertuigen met negen of meer overtredingen per jaar; dan blijkt dat deze groep minder dan een halve procent van de overtrederspopulatie uitmaakt, maar ruim zes procent van de voertuigen die bij ongevallen betrokken zijn. Hierop voortbouwend hebben Hoekstra, Eenink en Goldenbeld (2017) berekend dat het ongevalsrisico van voertuigen met één boete vrijwel hetzelfde is als van voertuigen zonder boete. Voertuigen met twee boetes per jaar hebben een twee keer zo hoog risico. Vervolgens loopt dat risico snel op: voor drie boetes is het risico ruim vijf keer zo hoog, voor vier boetes elf keer en voor vijf of meer boetes (1% van het aantal voertuigen) zelfs 35 keer zo hoog. Dit duidt erop dat het omvang van de groep veelplegers in de gehele verkeerspopulatie klein is, maar dat ze naar verhouding vaak bij een ongeval betrokken zijn.



10. Hierbij hebben we alleen slachtoffers bij ongevallen met motorvoertuigen beschouwd.

3.9.2 Mogelijkheden voor minder slachtoffers op basis van DV3

Om het aantal overtredingen terug te dringen, is het belangrijk dat het verkeerssysteem aan het Duurzaam Veilig-principe psychologica voldoet. Snelheid en rijden onder invloed zijn al eerder aan bod gekomen. In deze paragraaf richten we ons daarom op roodlichtnegatie en verkeersveelplegers.

3.9.2.1 Roodlichtnegatie

Roodlichtnegatie gebeurt grofweg om twee redenen. De eerste is dat iemand het licht niet heeft gezien en dus 'per ongeluk' door rood rijdt. Factoren die daar aan ten grondslag kunnen liggen zijn de positie en de opvallendheid van het verkeerslicht in de verkeersomgeving. Het psychologica-principe stelt dat de verkeersomgeving aangepast moet worden aan de mogelijkheden en beperkingen van de mens. Bij de plaatsing van verkeerslichten moet dus rekening gehouden worden met de beperkte mogelijkheden van de mens om in beperkte tijd uit een veelheid van visuele informatie het meest relevante te identificeren en hierop adequaat te reageren. Hier ligt dus een taak voor de wegbeheerder.

Een tweede reden voor roodlichtnegatie is dat iemand bewust beslist niet te stoppen voor rood licht of niet te wachten op groen licht, bijvoorbeeld omdat iemand haast heeft. In dit geval, conform het psychologica-principe, moet ervoor gezorgd worden dat de verkeersdeelnemer zich aanpast aan het verkeerssysteem. Handhaving ondersteund door voorlichting is dan de meest in het oog springende optie, waarbij van voorlichting alleen geen grote effecten verwacht mogen worden.

Voor de handhaving op het gebied van roodlichtnegatie wordt veelal gebruik gemaakt van roodlichtcamera's, soms in combinatie met snelheidscamera's. Onderzoek (zie SWOV, 2016c) laat zien dat roodlichtcamera's het aantal flankbotsingen doet afnemen, maar het aantal kop-staartbotsingen doet toenemen. Omdat kop-staartbotsingen vaak minder ernstig aflopen dan flankbotsingen, betekent dit dat per saldo een positief veiligheidseffect te verwachten is.

3.9.2.2 Verkeersveelplegers

De overtredingen van veelplegers zullen voor het overgrote deel voortkomen uit min of meer bewuste beslissingen verkeersregels te overtreden, al dan niet samenhangend met bepaalde persoonlijkheidskenmerken. In termen van het psychologica-principe moet voor het verminderen van het aantal veelplegers dus vooral sprake zijn van het aanpassen van de mensen aan het verkeerssysteem. Opnieuw kunnen we hier denken aan handhaving in combinatie met voorlichting en educatie.

In Nederland kennen we de Educatieve Maatregel Gedrag en verkeer (EMG), een driedaagse cursus met als doel bestuurders bewust te maken van het risico van hun gedrag voor anderen. De cursus is met name bedoeld voor bestuurders die in één rit herhaaldelijk ongewenst rijgedrag hebben vertoond waarbij bovendien sprake was van bewust gevaarzettend rijgedrag, gebrek aan risico-inzicht, incorrect samenspel met andere verkeersdeelnemers, of gedrag in strijd met de verkeersregels en –tekens (SWOV, 2015b). Cursisten moeten de driedaagse cursus verplicht volgen en de kosten zelf betalen. Het effect van de cursus op het gedrag van de deelnemers is voorsnog onduidelijk.

Bieleman et al. (2014; in SWOV, 2016c) definiëren verkeersveelplegers als weggebruikers die geen rekening houden met andere weggebruikers, verkeersregels niet naleven en zich daaraan stelselmatig schuldig maken. Zij hebben gevonden dat het sturen van waarschuwingsbrieven naar veelplegers – ondertekend door de districtschef van de politie – het aantal overtredingen kan doen afnemen. Als reden geven zij aan dat een dergelijke brief verkeersveelplegers uit de anonimiteit haalt. Het zou vooral de sanctiegevoelige veelplegers motiveren hun rijgedrag aan te passen om hogere boetes en rijbewijsverlies te voorkomen. Deze maatregel ligt op het raakvlak van voorlichting en handhaving.

Op dit moment wordt in Nederland ook gesproken over een progressief boetesysteem, waarmee de hoogte van de straf oploopt naarmate binnen een bepaalde periode meerdere overtredingen zijn geconstateerd. Hoekstra, Eenink & Goldenbeld (2017) hebben berekend dat een progressief boetestelsel jaarlijks zou kunnen leiden tot ongeveer 5% minder verkeersdoden en 2% minder ernstig verkeersgewonden. Daarbij is uitgegaan van snelheidsbekeuringen op grond van kentenkenaanprakelijkheid.

Een progressief boetesysteem is gebaseerd op een vergelijkbaar principe als het puntenstelsel dat in een groot aantal Europese landen wordt toegepast. Bij een puntenstelselsysteem krijgt de verkeersovertreder, naast de reguliere straf voor de overtreding, ook strafpunten toegekend. Indien een zekere puntenlimiet overschreden wordt, volgt een ongeldigverklaring of schorsing van het rijbewijs. Meestal wordt het rijbewijs na verloop van tijd gewoon weer geldig verklaard; soms moet daarvoor eerst een cursus worden gevolgd, een rijvaardigheidstoets worden afgelegd of opnieuw rijexamen worden gedaan. In Nederland is er op dit moment een soort puntensysteem voor beginners en voor alcoholovertredingen. Het effect van een puntenstelsel staat of valt met de (subjectieve) pakkans: aanvankelijk zie je bij invoering van een puntenstelsel een aanzienlijk positief effect op de veiligheid, maar dat verdwijnt snel als mensen doorkrijgen dat de kans om gepakt te worden voor een overtreding niet erg groot is (Van Schagen & Machata, 2012). Zeker in landen waarin alleen punten kunnen worden toegekend als de overtreder is staandegehouden is het onwaarschijnlijk dat een voldoende hoge pakkans kan worden gerealiseerd.

3.9.3 Beschouwing oplossingsrichtingen SPV

Als toekomstbeeld voor 2030 ziet het SPV dat het aantal verkeersovertredingen sterk is verminderd en meer concreet betekent dit het volgende volgens het SPV (pag. 49): “

1. Verkeersdeelnemers kennen de verkeersregels en zijn zich bewust van de risico's van gevaarlijk gedrag voor zichzelf en voor andere verkeersdeelnemers.
2. Verkeersdeelnemers begaan minder verkeersovertredingen.
3. Nieuwe technologie wordt ingezet om zo effectief mogelijk te handhaven en de pakkans van overtreeders te vergroten.”

Opnieuw is het jammer dat dit toekomstbeeld niet een indicatie geeft van de gewenste omvang van de beoogde afname in het aantal overtredingen. Bij de oplossingsrichtingen geeft het SPV terecht aan dat maatregelen rekening moeten houden met het type overtreding en het type overtreder en dat een combinatie van maatregelen de effectiviteit versterkt. De effectiviteit van beleid wordt versterkt door verscheidene maatregelen te combineren: een weginrichting die overtredingen ontmoedigt of onmogelijk maakt, de inzet van voertuigtechnologie zoals ISA en ADAS, campagnes voor een stevige sociale norm over goed en veilig gedrag in het verkeer en tot slot wetgeving, een effectieve handhaving en gepaste strenge straffen. Vervolgens zijn de concrete oplossingsrichtingen dit het SPV noemt de volgende vier (pag. 49/50):

- Aanpassen infrastructuur om onveilig gedrag te ontmoedigen;
- Ondersteunen van maatregelen door bewustwording;
- Stimuleren vernieuwende initiatieven om gedrag te beïnvloeden;
- Vergroten van (subjectieve) pakkans.

Het aanpassen van de infrastructuur om onveilig gedrag te ontmoedigen is een zeer nuttig basisprincipe dat uitgaat van het psychologica-principe om het verkeerssysteem af te stemmen op de verkeersdeelnemer en zijn/haar eigenschappen. Dit is dan ook een essentieel onderdeel van het creëren van een veilige infrastructuur, dat al in thema 1 aan bod is gekomen.

Bij het ondersteunen van maatregelen door bewustwording gaat het om campagnes en informatie over verkeersregels en risico's, en aanvullende acties van marktpartijen en maatschappelijke organisaties om de naleving van verkeersregels te bevorderen. Ook bij de risicogedragingen in de andere thema's is deze maatregel aan bod gekomen. Zoals het SPV ook

aangeeft is dit een hele algemene maatregel die zich niet specifiek op overtredders richt, laat staan op de verkeersveelplegers. Het moet inderdaad gezien worden als een ondersteunende maatregel. Het directe effect hiervan op het terugdringen van overtredingen zal dan ook verwaarloosbaar zijn.

Als voorbeeld van het stimuleren vernieuwende initiatieven om gedrag te beïnvloeden richt het SPV zich vooral op maatschappelijke organisaties en noemt als voorbeelden burgerparticipatie bij signalering van overtredingen via apps of meldpunten en het belonen van goed gedrag in verzekeringspremies. Overheden zouden hierbij een coördinerende en stimulerende rol kunnen spelen. Deze oplossingsrichting is nog niet erg concreet en het dus niet mogelijk om een schatting te geven van het effect. Het lijkt echter niet realistisch hiervan echt grote effecten te verwachten, zeker niet waar het gaat om de notoire verkeersovertreders.

Tot slot is er het vergroten van (subjectieve) pakkans. Zoals al enkele malen in dit hoofdstuk aangegeven is een grote pakkans een essentiële component van een effectief handhavingsbeleid. Het SPV benoemt hiertoe twee acties:

- de verdere ontwikkeling van (digitale) handhaving voor specifieke overtredingen (zoals ook aan bod kwam bij de thema's Technologische ontwikkelingen en Afleiding);
- Stimuleren van prioritering van handhaving in de lokale driehoek in relatie tot de inzet van de capaciteit van de politie

Zoals eerder is opgemerkt, kan een vergroting van de pakkans leiden tot een afname in het aantal overtredingen en dus in het aantal verkeersslachtoffers. Alleen voor intensivering van snelheidshandhaving is echter een indicatie van het effect op het aantal slachtoffers te geven. Wat betreft handhaving op roodlichtnegatie is wel informatie over de effectiviteit van het plaatsen van een roodlichtcamera op een kruispunt, maar is niet bekend hoeveel slachtoffers er vallen op kruispunten met verkeerslichten waar nog geen roodlichtcamera is. Voor veel andere overtredingen, zoals rijden onder invloed en onjuist inhalen, geldt dat deze alleen kunnen worden vastgesteld door staandhouding en dat een enorme intensivering van de inspanningen nodig is om een toename in pakkans en dus een effect op het aantal slachtoffers te realiseren. Bovendien is voor een aantal overtredingen niet goed bekend wat het effect op het aantal verkeersslachtoffers is van handhaving.

Daarnaast gaat deze laatste oplossingsrichting ook over de straffen. De concrete maatregelen die hierbij genoemd worden hebben potentieel (afhankelijk van de exacte uitwerking) een positief effect op het terugdringen van verkeersovertredingen en daarmee op de verkeersveiligheid:

- Inzetten op gedragsbeïnvloedende en correctieve maatregelen mogelijk in combinatie met technologische hulpmiddelen om het verkeersgedrag van automobilisten te monitoren.
- Voor notoire verkeersovertreders:
 - optimalisatie van bestuursrechtelijke maatregelen;
 - zwaardere straffen via het strafrecht;
 - (verder) onderzoek naar een aanpassing van het boetestelsel.

Voor de progressieve boete is op basis van de beschikbare informatie een schatting te geven van het effect op het aantal slachtoffers in 2030 (zie *Hoofdstuk 4*).

3.10 Conclusie

Het SPV als geheel overziend kunnen we concluderen dat bijna alle voor verkeersveiligheid relevante thema's aan bod komen¹¹, dat de besproken risico's goed aansluiten bij de op dit moment beschikbare wetenschappelijke kennis en dat de gesuggereerde oplossingsrichtingen veelal passen binnen het Duurzaam Veilig-gedachtegoed.

Wat wel opvalt is dat veel van de oplossingsrichtingen flankerend van aard zijn: nuttig of zelfs voorwaardelijk, maar op zichzelf niet een bijdrage leverend aan het terugdringen van het aantal verkeersslachtoffers. Verder valt op dat relatief veel verwacht lijkt te worden van voorlichting en educatie en het via deze kanalen beïnvloeden van de sociale norm. Voor maatregelen in de sfeer van voorlichting en educatie geldt dat zij belangrijk zijn en van toegevoegde waarde zijn bij bijvoorbeeld handhavingsmaatregelen en infrastructurele maatregelen, maar dat zij als op zichzelf staande maatregel weinig tot geen (blijvend) effect zullen hebben.

Van de oplossingsrichtingen en maatregelen op het gebied van infrastructuur en wetgeving met bijbehorende handhaving mag meer effect worden verwacht. In het volgende hoofdstuk worden de effecten van een aantal maatregelen op dit gebied doorgerekend in termen van mogelijke slachtofferreducties. Veelal betreft het hier echter activiteiten en maatregelen waarvoor de hoofdverantwoordelijkheid voor de realisatie ligt bij lagere overheden, politie en maatschappelijke partners. Het uiteindelijk effect van deze maatregelen zal in hoge mate afhangen in welke mate de nationale overheid deze partijen kan motiveren en ondersteunen en kan zorgen voor een uniforme uitvoering.



11. Hierbij kan nog wel de kanttekening geplaatst worden dat eerstehulp verlening (post-impact care) niet aan bod komt.

4 Effecten van mogelijke maatregelen

In dit hoofdstuk maken we een inschatting van potentiële effecten van verschillende oplossingsrichtingen uit het SPV.

Bij de selectie van door te rekenen maatregelen/oplossingsrichtingen is ook rekening gehouden met de maatregelen in het Landelijk Actieplan Verkeersveiligheid. *Bijlage A* geeft een overzicht van de maatregelen die daarin staan (versie 26 november 2018) met daarbij per maatregel een toelichting waarom de maatregel wel of niet is meegenomen in de doorrekening.

Paragraaf 4.1 beschrijft eerst de algemene werkwijze voor het bepalen van het effect van een maatregel op het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden. Voor alle effectschattingen geldt dat het effect op verkeersdoden afgerond wordt op 5-tallen en het effect op ernstig verkeersgewonden op 100 -tallen. Een uitgebreide toelichting op de berekeningen is te vinden in *Bijlage B*.

4.1 Algemene werkwijze effectschattingen

Het effect van nieuwe maatregelen op het aantal slachtoffers in het prognosejaar wordt in principe bepaald door de volgende drie factoren met elkaar te vermenigvuldigen (zie bijvoorbeeld Siegrist, 2010, en Weijermars & Wesemann, 2013):

- Doelgroep (S): aantal slachtoffers in het prognosejaar onder de doelgroep waarop de maatregel betrekking heeft;
- penetratiegraad (P): aandeel van de doelgroep waarop de maatregel effect heeft;
- effectiviteit/ reductiefactor (E): aandeel slachtoffers (binnen de doelgroep) dat volgens evaluatiestudies bespaard kan worden door invoering van de maatregel.

In formulevorm kan het bespaarde aantal slachtoffers (Δ) als volgend berekend worden:

$$\Delta = E * S * P$$

In een aantal gevallen zal de penetratiegraad zonder invoering van de maatregel ook hoger zijn dan 0%. In die gevallen wordt het aantal slachtoffers vergeleken voor twee penetratiegraden (de verwachte penetratiegraad gegeven de maatregel en de penetratiegraad bij ongewijzigde voortzetting van het bestaande beleid) en is het effect van de maatregel het verschil in aantal slachtoffers. In formulevorm kan het bespaarde aantal slachtoffers (Δ) als volgend berekend worden:

$$\Delta = S_2 - S_1, \text{ met } S_2 = S_1 * (1 - P_2 * E) / (1 - P_1 * E)$$

S_2 is het verwachte aantal slachtoffers in de doelgroep bij de nieuwe penetratiegraad (P_2), S_1 is het aantal slachtoffers in de doelgroep zonder de maatregel, bij de penetratiegraad zonder de maatregel (P_1).

Deze algemene berekeningswijze kan niet altijd worden toegepast, bijvoorbeeld door gebrek aan informatie over de penetratiegraad of onvoldoende kennis over het reductiepercentage. In die gevallen werken we met aannamen en bij grote onzekerheid over de te verwachten effecten ook met scenario's.

4.2 Veilig ingerichte 30km/uur-zones

De referentieprognose gaat er al vanuit dat alle wegen die kunnen worden omgebouwd tot 30km/uur-weg ook zijn omgebouwd in 2030. De inrichting van de zone 30 wegen kan echter nog wel verder verbeterd worden. Naar inschatting van Weijermars et al. (2018c) is in de referentiesituatie ongeveer de helft van de 30km/uur-wegen niet Duurzaam Veilig ingericht in 2030.

Op basis van de studie van Berends en Stipdonk (2009) is ingeschat dat, wanneer alle 30km/uur-wegen in 2030 volledig Duurzaam Veilig zouden zijn ingericht, 44% tot 53% van de ongevallen tussen gemotoriseerd verkeer en fietsers en voetgangers voorkomen zouden kunnen worden. Aangezien de referentieprognose geen prognoses per wegtype bevat, is op basis van BRON een inschatting gemaakt van het aandeel slachtoffers onder voetgangers en fietsers dat op 30km/uur-wegen valt. Op basis van deze gegevens en de aanname dat in 2030 ongeveer een derde van de benodigde maatregelen kunnen zijn genomen, komen we tot het volgende verwachte effect:

- > < 10 verkeersdoden
- > 100 – 300 ernstig verkeersgewonden.

4.3 Veilig ingerichte 60km/uur-zones

De referentieprognose (Weijermars et al., 2018c) gaat ervan uit dat alle wegen buiten de bebouwde kom die in aanmerking komen te worden omgebouwd tot een 60km/uur-weg in 2030 ook zijn omgebouwd. De inrichting van de zone 60 wegen kan echter nog wel verder verbeterd worden. De referentieprognose gaat ervan uit dat ongeveer de helft van de 60km/uur-zones niet Duurzaam Veilig is ingericht in 2030. Op basis van Wijnen et al. (2013) wordt geschat dat het veilig inrichten van nog niet ingerichte zones 60 leidt tot een reductie van 5% tot 45% van het aantal slachtoffers.

Op basis van BRON en een aantal aannamen is een inschatting gemaakt van het aantal slachtoffers dat valt op nog niet veilig ingerichte 60km/uur-zones. Dit zijn naar schatting 20 tot 50 verkeersdoden en 300 tot 700 ernstig verkeersgewonden. Uitgaande van een maximale effectiviteit van 45%, kunnen maximaal 20 verkeersdoden en 300 ernstig verkeersgewonden bespaard worden. Wanneer we vervolgens aannemen dat in 2030 ongeveer een derde van de benodigde maatregelen genomen is, leidt dit tot de volgende verwachte besparingen in 2030:

- > < 10 verkeersdoden
- > < 100 ernstig verkeersgewonden.

4.4 Maatregelen op 80km/uur-N-wegen

N-wegen buiten de bebouwde kom met de functie gebiedsontsluitingsweg hebben een standaard snelheidslimiet van 80 km/uur. Zowel op wegvak niveau als op kruispunt niveau zijn maatregelen mogelijk om deze wegen veiliger te maken.

Wat betreft maatregelen op wegvakniveau, zijn de volgende drie kenmerken beschouwd: de rijrichtingscheiding, de vergevingsgezindheid van de berm en de aanwezigheid van

erfaansluitingen. Op basis van de ProMeV light scores (Bax et al., 2017a; 2017b), is ingeschat welke verbeteringen nog mogelijk zijn en tot welke slachtofferreducties deze verbeteringen leiden. Effectieve maatregelen op kruispuntniveau, waarvan op basis van onderzoek effectschattingen bekend zijn, betreffen kruispunten ombouwen naar rotondes en kruispunten voorzien van een plateau. De effectiviteit van het ombouwen van kruispunten naar rotondes wordt geschat op 70% (SWOV, 2012c). Een conservatieve schatting van het effect van plateaus op kruispunten op gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom is 30% (Fortuijn, Carton & Feddes, 2005). We nemen aan dat 5% van de huidige kruispunten kan worden omgebouwd tot een rotonde.

Op basis van ongevallen geregistreerd in BRON is een schatting gemaakt van het aandeel van de slachtoffers dat valt op N-wegen met een limiet van 80km/uur en toepassing van deze aandelen op de beschikbare prognoses voor 2030 levert de volgende doelgroepen:

- 40 tot 45 verkeersdoden op wegvakken van 80km/uur-N-wegen
- 15 tot 20 verkeersdoden op kruispunten van 80km/uur-N-wegen
- 500 tot 600 ernstig verkeersgewonden op wegvakken van 80km/uur-N-wegen
- 200 tot 300 ernstig verkeersgewonden op kruispunten van 80km/uur-N-wegen

Combinatie van de doelgroep en de effectiviteit levert de volgende maximale besparingen voor de genoemde maatregelen:

- 40 verkeersdoden
- 500 ernstig verkeersgewonden

Wanneer we vervolgens aannemen dat in 2030 ongeveer een derde van de benodigde maatregelen genomen is, leidt dit tot de volgende verwachte besparingen in 2030:

- 15 verkeersdoden
- 200 ernstig verkeersgewonden.

Deze effectschatting heeft alleen betrekking op N wegen met een limiet van 80 km/uur. Op andere N-wegen zijn vergelijkbare maatregelen mogelijk. Bovendien zijn er ook nog andere maatregelen mogelijk om N-wegen veiliger te maken. Deze maatregelen zijn in deze effectschatting buiten beschouwing gelaten. Ook maatregelen op 80km/uur-wegen die geen N-weg zijn, blijven buiten beschouwing. Het betreft een pragmatische selectie van effectieve maatregelen waarvan een kwantitatief effect is vastgesteld en waarover gegevens beschikbaar zijn op basis waarvan de doelgroep en een maximaal haalbaar effect kunnen worden geschat.

4.5 Veilige berm langs autosnelwegen

Om een onveilige (buiten)berm vergevingsgezind te maken kan een obstakelvrije zone worden aangebracht of een (flexibele) afschermingsconstructie worden geplaatst voor het afschermen van gevarenszones. Op basis van de studie van Van Petegem & Louwerse (2017a; 2017b) wordt een minimale reductie van 33% en een maximale reductie van 80% in het aantal slachtoffers onder auto-inzittenden bij bermongevallen aangenomen voor het saneren van onveilige bermen.

Op basis van BRON is het aandeel slachtoffers als gevolg van een bermongeval op een autosnelweg binnen de slachtoffergroep auto-inzittenden bepaald. Combinatie van dit aandeel met de referentieprognose, levert het volgende aantal slachtoffers onder auto-inzittenden bij bermomgevallen in 2030:

- 10 tot 15 verkeersdoden
- 100 tot 135 ernstig verkeersgewonden

De doelgroep betreft een deel van deze groep. Immers vallen er ook slachtoffers op wegen waarvan, gelet op de inrichting, mag worden aangenomen dat de bermen reeds vergevingsgezind

zijn ingericht. Hiermee is rekening gehouden in de effectschatting (voor een toelichting, zie *Bijlage B.4*).

Combinatie van de doelgroep en de verwachte effectiviteit en rekening houdend met de aanname dat in 2030 ongeveer een derde van de benodigde maatregelen kan zijn getroffen, komen we tot het volgende maximaal haalbare effect in 2030:

- > < 10 verkeersdoden
- > < 100 ernstig verkeersgewonden

4.6 Vergevingsgezinde fietsinfrastructuur

Er kunnen verschillende maatregelen genomen worden om de fietsinfrastructuur vergevingsgezinder te maken. Aangezien we niet precies weten welke maatregelen genomen (moeten) worden en ook de effectiviteit van de individuele maatregelen niet goed bekend is, is het niet mogelijk om een goede schatting te maken van het effect van deze oplossingsrichting. Wel kunnen we op basis van de beschikbare informatie en een aantal aannamen een globale indicatie geven van maximaal mogelijke effecten.

We beperken deze oplossingsrichting tot maatregelen gericht op het terugdringen van fiets-slachtoffers bij ongevallen zonder motorvoertuigen aangezien maatregelen voor het terugdringen van fiets-slachtoffers bij ongevallen mét motorvoertuigen bij andere infra-maatregelen aan bod komen. Op basis van de referentieprognose schatten we de volgende aantallen slachtoffers bij fietsongevallen zonder motorvoertuigen:

- > 80 tot 100 verkeersdoden
- > 17.800 tot 20.000 ernstig verkeersgewonden

Verreweg het grootste deel van deze slachtoffers (> 90%) vallen bij enkelvoudige fietsongevallen¹². Volgens Schepers (2008) wordt ongeveer de helft van de enkelvoudige fietsongevallen mede veroorzaakt door een of meer infrastructurele factoren. Weijermars en Wijnen (2012) hebben op basis van een aantal aannamen ingeschat dat ongeveer een derde van alle enkelvoudige fietsongevallen voorkomen zou kunnen worden door een vergevingsgezinde fietsinfrastructuur. Er is op basis van recenter onderzoek (zie *Bijlage B* voor een overzicht) geen reden om deze aanname te herzien. Aangezien een vergevingsgezinde fietsinfrastructuur ook een deel van de fiets-fiets ongevallen voorkomt, passen we de 33% reductie toe op alle fiets-slachtoffers bij ongevallen zonder motorvoertuigen.

Afhankelijk van de schaal waarop maatregelen genomen worden en de mate waarin fietsvoorzieningen vergevingsgezind zijn ingericht, zijn kleine of grotere besparingen mogelijk. Maximaal kunnen door een vergevingsgezinde fietsinfrastructuur naar schatting de volgende aantallen slachtoffers bij ongevallen zonder motorvoertuigen bespaard worden:

- > 25 tot 35 verkeersdoden
- > 5.900 tot 6.600 ernstig verkeersgewonden

4.7 Fietshelm

Een van de resultaten die het SPV schetst voor het thema kwetsbare verkeersdeelnemers is dat kwetsbare verkeersdeelnemers met passende bescherming deelnemen aan het verkeer en dat het dragen van een helm normaal is geworden, met name bij kinderen en ouderen. Als mogelijke



12. Dit zijn ongevallen waarbij geen andere verkeersdeelnemer als botspartner betrokken is., maar waarbij een fietser valt, in de berm raakt of tegen een obstakel botst.

oplossingsrichting wordt bovendien genoemd dat de Rijksoverheid de noodzaak om de huidige maatregelen wat betreft het stimuleren en waar nodig verplichten van beschermende maatregelen zoals helmen en kleding uit te breiden zal verkennen. Om een idee te geven van de potentiële reductie in het aantal fietsslachtoffers als iedereen een helm zou dragen, is in *Bijlage B.6* een inschatting gemaakt van de potentie van de fietshelm, dat wil zeggen de slachtofferreductie wanneer alle fietsers altijd een helm zouden dragen.

Volgens een internationale meta-analyse van Høye (2018) reduceert de fietshelm het risico op dodelijk hoofdletsel met 71% en het risico op ernstig hoofdletsel met 60%. Op basis van CBS gegevens is bepaald dat ongeveer 64% van de overleden fietsers hoofdletsel heeft en op basis van het LBZ is bepaald dat ongeveer 47% van de ernstig verkeersgewonde fietsers bij ongevallen met motorvoertuigen en 28% van de ernstig verkeersgewonde fietsers bij ongevallen zonder motorvoertuigen hoofdletsel heeft. Wanneer we aannemen dat het aandeel fietsslachtoffers met hoofdletsel in 2030 gelijk is aan het huidige aandeel fietsslachtoffers met hoofdletsel, komen we tot de volgende doelgroep:

- 115 tot 145 verkeersdoden
- 6.600-7.500 ernstig verkeersgewonden

Op basis van bovenstaande informatie komen we tot de volgende indicatie van de reductie in het aantal slachtoffers als iedereen in 2030 een fietshelm zou dragen:

- 80 tot 100 verkeersdoden
- 3.800-4.500 ernstig verkeersgewonden

Een lagere helmdracht leidt logischerwijs tot een kleinere reductie van het aantal verkeersslachtoffers. Weijermars et al. (2019) hebben ingeschat tot welke jaarlijkse reductie in het aantal slachtoffers de fietshelm voor verschillende leeftijdsgroepen kan leiden gegeven het huidige aantal fietsslachtoffers. *Tabel 4.1* vat de verschillende effecten samen.

Tabel 4.1. Indicatie effecten fietshelm.

Maatregel	Indicatie reductie aantal slachtoffers	
	Verkeersdoden	Ernstig verkeersgewonden (MAIS2+)
Alle fietsers (2030)	80 – 100	3.800 – 4.500
Alle fietsers (2018)	85	2.500 – 2.600
Kinderen (0-11) op de fiets (2018)	< 5	200
70+ op de fiets (2018)	45 - 50	900

4.8 Snorfietshelm

Het dragen van een helm op de snorfiets zorgt voor een betere bescherming bij een ongeval. Op basis van een meta-analyse naar het effect van een motorhelm (Liu et al., 2008), schatten we in dat de snorfietshelm leidt tot een reductie van 42% in doden en ernstig verkeersgewonden onder snorfietzers. De verwachting is daarnaast dat een deel van de snorfietzers zal overstappen op andere vervoerswijzen indien de helm verplicht wordt. Op basis van een Stated Preference onderzoek dat is uitgevoerd in opdracht van de gemeente Amsterdam (Veltman & Van Ree, 2018), schatten we in dat ongeveer een derde van de snorfietzers niet overstapt, een derde overstapt naar de bromfiets en een derde overstapt op andere vervoerswijzen.

Wat betreft de toename in helmdracht zijn we er voor deze effectschatting vanuit gegaan dat een verplichting leidt tot een toename in helmdracht van 0% naar 100%. Wat betreft de

doelgroep gaan we uit van een schatting van 15 verkeersdoden en 900 ernstig verkeersgewonden onder snorfietzers in 2030. Op basis van gegevens uit *Bijlage B.7*, komen we dan tot de volgende indicatie van het effect:

- > <10 verkeersdoden
- > 500 ernstig verkeersgewonden

4.9 Gevaarherkenningstoets in rijexamen

Uit een Australische studie (Horswill, Hill & Wetton, 2015) blijkt dat deelnemers die geslaagd zijn voor gevaarherkenningstoets met bewegende beelden tijdens het eerste jaar dat zij zelfstandig als autobestuurder aan het verkeer mogen deelnemen 25% minder kans op een ongeval dan mensen die gezakt zijn voor de gevaarherkenningstoets. Stel dat je een dergelijke goede toets (inclusief een goede normering) in Nederland verplicht onderdeel van het rijexamen zou maken, en we nemen aan dat dit voor alle geslaagden leidt tot een reductie van 25% in het aantal ongevallen in het eerste jaar na het behalen van het rijbewijs. Vervolgens nemen we aan dat dit ook betekent dat het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden bij ongevallen waarbij een bestuurder betrokken is die minder dan een jaar zijn rijbewijs heeft met 25% afneemt. Dat is dan de effectiviteit van de maatregel.

Als indicatie voor de doelgroep selecteren we slachtoffers bij ongevallen waarbij een 18- of 19-jarige autobestuurder betrokken is. We schatten de omvang van deze doelgroep op basis van het huidige aandeel beginnende bestuurders in alle verkeersdoden bij ongevallen met gemotoriseerd verkeer en de prognoses voor ongevallen met gemotoriseerd verkeer. We komen dan tot de volgende doelgroep voor 2030:

- > 15 tot 20 verkeersdoden
- > 400 tot 500 ernstig verkeersgewonden (waarvan ongeveer 300 MAIS3+).

We gaan ervan uit dat het slagen voor de gevaarherkenningstoets een voorwaarde is voor het behalen van het rijbewijs. De penetratiegraad van deze maatregel is daarom op 100% gesteld. Vermenigvuldiging van de hierboven gespecificeerde doelgroep met de reductie van 25% doden en ernstig verkeersgewonden, levert de volgende globale indicatie van de effecten:

- > < 10 verkeersdoden
- > 100 ernstig verkeersgewonden

4.10 Uitbreiding begeleid rijden

In Zweden werd na invoering van begeleid rijden, gemiddeld bijna 4000 km onder begeleiding gereden. Hierdoor daalde het ongevalsrisico (aantal ongevallen per gereden afstand) in de eerste twee jaar dat men zonder begeleiding de weg op mocht met 17% (Gregersen et al., 2000). We nemen aan dat een dergelijk effect ook in Nederland mogelijk is, wanneer beginnende bestuurders (jonger dan 24 jaar) minimaal 4000 km of 70 uur onder begeleiding van een oudere ervaren bestuurder rijden in gevarieerde omstandigheden voordat men zelfstandig de weg op mag. Ook nemen we aan dat de afgelegde afstand van beginnende bestuurders niet verandert als gevolg van de maatregel en dat het effect op het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden even groot is als het effect op het aantal ongevallen.

De doelgroep is in dit geval slachtoffers bij ongevallen met bestuurders die minder dan twee a drie jaar hun rijbewijs hebben. Voor deze doelgroep zijn echter geen aparte prognoses beschikbaar. Op basis van de beschikbare gegevens (voor een toelichting zie *Bijlage B.9*), komen we tot de volgende indicatie voor de doelgroep:

- > 35 tot 40 verkeersdoden
- > 900 tot 1000 ernstig verkeersgewonden (waarvan ongeveer 500 tot 600 MAIS3+).

We gaan ervan uit dat alle beginnende bestuurders verplicht worden om ervaring onder begeleiding op te doen. De penetratiegraad van deze maatregel is daarom op 100% gesteld. Vermenigvuldiging van de hierboven gespecificeerde doelgroep met de reductie van 17% in het aantal doden en ernstig verkeersgewonden, levert de volgende globale indicatie van de effecten:

- > < 10 verkeersdoden
- > 200 ernstig verkeersgewonden

4.11 Black boxes met feedback voor jonge bestuurders

Door monitorsystemen die hoge g-krachten als gevolg van hard remmen, hard optrekken en hard door een bocht rijden registreren in de auto van jonge beginnende bestuurders, nemen die hoge g-krachten met 29% af (Farah et al., 2014). Voorwaarden daarbij zijn wel dat: 1) er regelmatig feedback is, 2) consequenties worden verbonden aan onveilig gedrag en 3) de personen die feedback verstrekken, geleerd hebben hoe dit goed te doen. Er is bij beginners een correlatie van $r=0.6$ tussen de frequentie van g-krachten en ongevalsrisico (Simons-Morton et al., 2012). Dit betekent dat een reductie in hoge g-krachten tot 17,4% minder ongevallen leidt.

Wanneer de kastjes verplicht worden gesteld voor autobestuurders van 18-24 jaar en voldaan wordt aan de voorwaarden uit de studie van Farah et al. (2014), dan kan op basis van het aantal slachtoffers bij ongevallen met 18-24-jarige bestuurders, een effect worden ingeschat. Op basis van de beschikbare gegevens (zie *Bijlage B.10* voor een toelichting), komen we tot het volgende verwachte aantal slachtoffers bij ongevallen met beginnende bestuurders in 2030 (omvang doelgroep):

- > 50 tot 60 verkeersdoden
- > 1.400 tot 1.500 ernstig verkeersgewonden

Vermenigvuldiging van de hierboven gespecificeerde doelgroep met de reductie van 17,4% in het aantal doden en ernstig verkeersgewonden, levert de volgende globale indicatie van de effecten:

- > < 10 verkeersdoden
- > 200 – 300 ernstig verkeersgewonden

4.12 Intensivering (automatische) snelheidshandhaving

Een van de oplossingsrichtingen uit het SPV om snelheidsgedrag te verbeteren is intensivering van snelheidshandhaving door middel van permanente en automatische vormen van handhaving zoals trajectcontroles en flitspalen. In het RijksActieprogramma staat bovendien een maatregel 'Plaatsing trajectcontrolesystemen op N-wegen'. Deze maatregelen zijn doorgerekend.

4.12.1 Verdubbeling snelheidshandhaving

Elvik (2011) heeft op basis van data uit dertien evaluatiestudies op het gebied van snelheidshandhaving een zogenaamde accident modification function opgesteld waarmee het effect van intensivering (of vermindering) van snelheidshandhaving op het aantal letselongevallen bepaald kan worden. Uit de door Elvik gefitte functie kan worden afgeleid dat een verdubbeling van de snelheidshandhaving leidt tot reductie in het aantal letselongevallen van 17%. We passen deze effectiviteitsschatting ook toe op het aantal verkeersdoden en het aantal ernstig verkeersgewonden. Hierbij moet opgemerkt worden dat in werkelijkheid het effect op doden waarschijnlijk groter is dan het effect op (ernstig) verkeersgewonden, aangezien snelheidsreductie een groter effect heeft op het aantal verkeersdoden dan op het aantal ernstig verkeersgewonden.

De doelgroep van de maatregel zijn ongevallen met gemotoriseerd verkeer. In 2030 vallen naar schatting tussen de 390 en 480 verkeersdoden en 10.800 tot 11.800 ernstig verkeersgewonden

(waarvan 6.100 tot 6.700 MAIS3+) bij deze ongevallen. Vermenigvuldiging van de effectiviteit en de doelgroep levert de volgende verwachte reducties:

- 70 tot 85 verkeersdoden
- 1.900 tot 2.100 ernstig verkeersgewonden (waarvan 1.100 tot 1.200 MAIS3+)

4.12.2 Trajectcontroles op N wegen

Een van de beoogde maatregelen uit het Rijksactieprogramma betreft het invoeren van trajectcontroles op een selectie van N-wegen. Het gaat hierbij om een lengte van ongeveer 180 km (2 rijrichtingen x 90 km).

Uit onderzoek van Høye (2015) blijkt de maatregel zeer effectief in het voorkomen van slachtoffers. Høye vindt voor “open roads” een significant afname van 55% in het aantal KSI (killed and seriously injured) slachtoffers.

De maatregel wordt echter maar op een beperkt aantal trajecten ingevoerd en het verwachte aantal slachtoffers is laag op deze wegen. Op basis van extrapolatie van het aantal slachtoffers op de geselecteerde trajecten, is de verwachting dat er in 2030 ongeveer 1 dode en 25 ernstig verkeersgewonden zouden vallen op de wegen waar trajectcontrole wordt ingevoerd. Logischerwijs is de besparing in dat geval dus kleiner dan 10 doden en kleiner dan 100 ernstig verkeersgewonden.

4.13 Progressieve boete

Hoekstra, Eenink & Goldenbeld (2017) hebben het effect berekend van een progressief boetesysteem waarbij hogere, oplopende geldboetes worden opgelegd wanneer meer snelheidsovertredingen worden begaan. In dat onderzoek zijn de volgende varianten doorgerekend:

1. De eerste boete blijft gelijk aan de huidige boete, de tweede wordt 25% duurder, de derde 50%, de vierde 75% en de vijfde en latere boetes 100%
2. De eerste boete wordt iets goedkoper dan nu (-10%), de tweede boete 10% duurder, de derde 50% duurder, de vierde 100% duurder en de vijfde en latere boetes 150% duurder

Op basis van een aantal aannamen en CJIB gegevens over snelheidsbekeuringen en ongevalsbetrokkenheid hebben Hoekstra, Eenink & Goldenbeld (2017) berekend dat variant 1 leidt tot een reductie van 5% van het aantal ongevallen en dat variant 2 leidt tot een reductie van 6% van het aantal ongevallen.

De doelgroep van de maatregel zijn ongevallen met gemotoriseerd verkeer. In 2030 vallen naar schatting tussen de 390 en 480 verkeersdoden en 10.800 tot 11.800 ernstig verkeersgewonden (waarvan 6.100 tot 6.700 MAIS3+) bij deze ongevallen. Aangezien de maatregel voor alle verkeersovertreders gaat gelden, is de penetratiegraad voor deze maatregel 100%. Op basis van de door Hoekstra et al. (2017) berekende effectiviteit en de geschatte doelgroep in 2030, komen we voor 2030 op de volgende reducties in het aantal slachtoffers:

- 20 tot 30 verkeersdoden
- 500 tot 700 ernstig verkeersgewonden (waarvan 300 tot 400 MAIS3+)

Belangrijk uitgangspunt bij deze effectschatting is dat de progressieve boete geldt voor alle geconstateerde snelheidsovertredingen, en dus inclusief de snelheidsovertredingen op basis van kentekenregistratie. Aangezien de pakkans voor een snelheidsovertreding middels staandhouding bijzonder laag is, zou een progressief boetestelsel gebaseerd op aansprakelijkheid van de autobestuurder waarschijnlijk een veel kleiner effect op verkeersveiligheid hebben dan door Hoekstra, Eenink & Goldenbeld is berekend.

Het progressief boetesysteem kan ook voor andere overtredingen worden ingevoerd. Verreweg de meeste boetes worden echter uitgeschreven voor snelheidsovertredingen; 88% van de

bekeuringen op kenteken in 2018 betrof een snelheidsovertreding. Voor andere overtredingen waarvoor een relatie met verkeersveiligheid is aangetoond, zoals bijvoorbeeld telefoongebruik, roodlichtnegatie en gordelgebruik is de pakkans veel lager en zal het effect van een progressieve boete dus ook kleiner zijn. Voor rijden onder invloed is een progressief boetesysteem al van toepassing in de vorm van een recidiveregeling voor personen die herhaaldelijk met drank op in het verkeer zijn betrapt. Bovendien is aangetoond dat strafverhoging bij rijden onder invloed geen effect heeft, waarschijnlijk omdat de straffen al tamelijk hoog zijn (SWOV, 2016c)

5 Mogelijke besparingen op 9 thema's

Dit hoofdstuk vat de resultaten uit de vorige hoofdstukken samen en bespreekt welke besparingen mogelijk zijn op de negen thema's die gedefinieerd zijn in het SPV. Ook gaan we na in welke mate de in het SPV genoemde oplossingsrichtingen bijdragen aan de mogelijke besparingen.

5.1 Veilige infrastructuur

Er zijn nog veel wegen en fietsvoorzieningen die niet voldoen aan de basisontwerpprincipes uit Duurzaam Veilig (derde editie, SWOV, 2018a): functionaliteit, (bio)mechanica en psychologica. Wat betreft functionaliteit is het essentieel dat een weg slechts één functie heeft en dat een verblijfsfunctie en verkeersfunctie dus niet gecombineerd worden. Wat betreft (bio)mechanica is het belangrijk dat de inrichting van de weg zo is dat de stroomsnelheid veilig is, gegeven verschillen in massa en richting. Wat betreft psychologica is het van belang dat de inrichting en omgeving van de weg verkeersdeelnemers duidelijk maken hoe zij zich moeten gedragen en welke andere verkeersdeelnemers zij kunnen verwachten. Maatregelen gericht op het realiseren van deze principes leiden tot aanzienlijke reducties van het aantal verkeersslachtoffers. Het is echter niet realistisch om te verwachten dat alle benodigde maatregelen en de resulterende slachtofferreductie al in 2030 zijn gerealiseerd. Ervan uitgaand dat de benodigde infrastructurele maatregelen meeliften met onderhoudswerkzaamheden, dat de levensduur van infrastructuur 30 jaar bedraagt en dat ieder jaar een even groot deel van de infrastructuur opnieuw wordt ingericht, dan kan in 2030 ongeveer een derde van de benodigde maatregelen zijn genomen.

Door gebrek aan gegevens, is het niet mogelijk om een indicatie te geven van de maximaal mogelijke slachtofferreductie van infrastructurele maatregelen in 2030. Wel is een inschatting gemaakt van effecten van de volgende maatregelen:

- Veilig inrichten van nog niet veilig ingerichte 30km/uur-zones
- Veilig inrichten van nog niet veilig ingerichte 60km/uur-zones
- Maatregelen op N wegen met een limiet van 80 km/uur
- Veilige berm langs autosnelwegen
- Veilige, vergevingsgezinde fietsinfrastructuur

Tabel 5.1 geeft een samenvatting van de mogelijke reductie in slachtoffers als de benodigde maatregelen op een derde van de wegen genomen zijn. Let op: dit betreft dus maar een deel van het wegennet. Voor 50km/uur-wegen, gemeentelijke 80km/uur-wegen en N-wegen met een snelheidslimiet van 100 km/uur was het niet mogelijk om een schatting te maken van effecten van maatregelen. Ook zijn voor de 80km/uur-N-wegen en voor de autosnelwegen niet alle mogelijke maatregelen meegenomen in de effectschatting.

Tabel 5.1. Indicatie effecten veilige infrastructuur in 2030.

Maatregel	Indicatie reductie aantal slachtoffers in 2030	
	Verkeersdoden	Ernstig verkeersgewonden (MAIS2+)
Veilig inrichten 30km/uur-zones	< 10	100 – 300
Veilig inrichten 60km/uur-zones	< 10	< 100
Maatregelen op 80km/uur-N-wegen	10 – 15	100 – 200
Veilige bermen langs autosnelwegen	< 10	< 100
Veilige fietsinfrastructuur	25 – 35	5.900 – 6.600
Totaal	40 – 60	6.200 – 7.200

Daarnaast is het ook belangrijk om op te merken dat de in *Tabel 5.1* genoemde reducties alleen gerealiseerd kunnen worden als er daadwerkelijk maatregelen ‘op straat’ genomen worden. De oplossingsrichtingen in het SPV zijn met name administratief en ondersteunend van aard. Het toetsen aan richtlijnen, implementeren van de risicogestuurde aanpak en integreren van verkeersveiligheid in bredere beleidsvorming zijn nuttig in de zin dat het voorwaarden zijn om te komen tot effectieve maatregelen voor het veiliger maken van de infrastructuur, maar besparen op zichzelf nog geen slachtoffers. Het implementeren van concrete maatregelen is de cruciale volgende stap. De uiteindelijke reductie in slachtoffers is afhankelijk van de concrete maatregelen die uiteindelijk geïmplementeerd worden.

5.2 Heterogeniteit in het verkeer

Bij het thema *Heterogeniteit in het verkeer* gaat het om het voorkomen van slachtoffers die het gevolg zijn van de grote diversiteit in vervoerswijzen die voor een belangrijk deel van dezelfde verkeersruimte gebruik moeten maken. Het beperken van de heterogeniteit is in feite een essentieel aspect van hiervoor besproken thema *Veilige infrastructuur*.

De oplossingsrichtingen die in het SPV geschetst worden – ‘werken vanuit generieke principes voor risicoanalyse en planvorming’, ‘aanpassen beleidskader voor nieuwe modaliteiten’ en ‘bieden van maatwerk in wet- en regelgeving’- zijn verkennend en flankerend van aard. Voor dit thema was het dus niet mogelijk om oplossingsrichtingen door te rekenen.

5.3 Technologische ontwikkelingen

Technologische ontwikkelingen kunnen in potentie veel slachtoffers besparen. Als alle vierwielige motorvoertuigen volledig geautomatiseerd zijn, is het in theorie mogelijk om (bijna) alle verkeersdoden bij ongevallen met deze motorvoertuigen te voorkomen. Zover zijn we echter nog lang niet; veel van de technologieën zijn nog in ontwikkeling en nog onvoldoende betrouwbaar om op grote schaal in de praktijk te worden ingezet. Bovendien moet rekening gehouden worden met een lange vervangingsperiode.

In de referentieprognose is al rekening gehouden met voertuigautomatisering en is ingeschat dat voertuigautomatisering in 2030 tot een reductie van maximaal 35 verkeersdoden en 300 ernstig verkeersgewonden kan leiden. Deze effectschatting is beperkt tot voertuigautomatisering, waarbij taken van de bestuurder geheel of gedeeltelijk worden overgenomen door het voertuig. Daarnaast bestaan er ook systemen die de bestuurder ondersteunen in de rijtaak. Een van de oplossingsrichtingen die genoemd is in het SPV is om rijtaakondersteunende systemen te stimuleren. Het is nog onduidelijk welke concrete maatregelen genomen gaan worden en hoe deze maatregelen de penetratiegraad en het gebruik van rijtaakondersteunende systemen gaan

beïnvloeden. Daarom is deze oplossingsrichting niet doorgerekend in het vorige hoofdstuk. In het rapport over de referentieprognose (Weijermars et al., 2018c) is echter wel geschat wat het effect zou kunnen zijn van een verplichte invoer van Autonomous Emergency Braking (AEB). Dit is een van de rijtaakondersteunende systemen die is meegenomen in het Europese voorstel voor de aanpassing van de Europese voertuig- en voetgangersveiligheidsrichtlijnen (EC 661/2009 en 78/2009). De referentieprognose is hier uiteindelijk niet voor bijgesteld, maar Bijlage 2 van Weijermars et al. (2018c) bespreekt het mogelijke effect van een verplichting van AEB. Deze effectschatting geeft een indicatie van het maximaal mogelijke effect van één van de meest veelbelovende bestuurdersondersteunende systemen en wordt hier daarom kort besproken. Voor meer informatie over de berekening zie Weijermars et al. (2018c).

Op basis van vergelijkingen van ongevalsbetrokkenheid van voertuigen met en zonder AEB schat Cicchino (2017) dat AEB bij lage snelheden kan leiden tot een reductie van 45% van kop-staartbotsingen met letsel. Voor AEB gecombineerd met Forward Collision Warning (FCW) welke ook op hogere snelheden werkzaam zijn, schat Cicchino (2017) een reductie van 56% van kop-staartongevallen met letsel. AEB kan ook ongevallen met fietsers en voetgangers voorkomen, maar effecten op deze ongevallen zijn lastiger te schatten en sterk afhankelijk van de kwaliteit van het systeem. Schattingen op basis van voornamelijk simulatiestudies liggen tussen de 2% en 80% (Saadé, 2017). Wanneer we uitgaan van een effect van maximaal 56% op kop-staartongevallen en 80% op ongevallen met voetgangers en fietsers en een penetratiegraad van 84% in 2030, dan zou AEB in 2030 maximaal 90 verkeersdoden en 3.500 ernstig verkeersgewonden kunnen besparen. *Tabel 5.2* vat de effecten van voertuigautomatisering en AEB (in combinatie met FCW) samen.

Tabel 5.2. Indicatie effecten technologische ontwikkelingen in 2030.

Maatregel	Indicatie reductie aantal slachtoffers in 2030	
	Verkeersdoden	Ernstig verkeersgewonden (MAIS2+)
Voertuigautomatisering	< 10 – 35	< 100 – 300
AEB (in combinatie met FCW)	< 10 – 90	< 100 – 3.500
Totaal	< 10 – 125	< 100 – 3.800

De andere oplossingsrichting in het SPV is het vormen van een visie op technologische ontwikkelingen en de rol van de overheid hierin. Deze oplossingsrichting is vooral verkennend en flankerend van aard en bespaart op zichzelf nog geen slachtoffers.

5.4 Kwetsbare verkeersdeelnemers

Een aanzienlijk deel van de verkeersslachtoffers betreft kwetsbare verkeersdeelnemers. *Tabel 5.3* geeft een overzicht van het verwachte aantal slachtoffers onder verschillende groepen kwetsbare verkeersdeelnemers in 2030. Hierbij moet opgemerkt worden dat er veel overlap is tussen kwetsbare vervoerswijzen en kwetsbare leeftijdsgroepen. Met name ouderen nemen namelijk relatief vaak als voetganger, fietser of scootmobielrijder aan het verkeer deel. De subtotalen in *Tabel 5.3* mogen dus niet bij elkaar worden opgeteld. Het SPV geeft aan te streven naar een vermindering van het aantal verkeersslachtoffers onder kwetsbare verkeersdeelnemers in 2030.

Tabel 5.3. Omvang groepen kwetsbare verkeersdeelnemers in 2030.

Doelgroep	Verwachte aantal slachtoffers in 2030	
	Verkeersdoden	Ernstig verkeersgewonden (MAIS2+)
Voetganger	25 – 30	800 – 900
Scootmobiel	65 – 75	NB
Fiets	180 – 225	21.300 – 24.000
Gemotoriseerde tweewieler	60 – 70	4.600 – 4.900
Subtotaal vervoerswijzen	330 – 405	26.700 – 29.800
0-11-jarigen	< 5	600 – 700
65-plussers	255 – 305	12.600 – 13.900
Subtotaal leeftijdsgroepen	260 – 310	13.200 – 14.600

Een van de oplossingsrichtingen in het SPV is het goed onder houden van wegen en het aanpassen van de omgeving aan kwetsbare verkeersdeelnemers bij herinrichting. Wanneer het verkeerssysteem volledig is ingericht volgens de Duurzaam Veilig-principes functionaliteit, (bio)mechanica en psychologica, kan een aanzienlijk deel van de verkeersdoden onder met name voetgangers, scootmobielrijders en fietsers voorkomen worden. Daarbij is met name van belang dat doorgaand gemotoriseerd verkeer zich zo weinig mogelijk bevindt op erftoegangswegen en dat menging van gemotoriseerd snelverkeer en fietsers, scootmobielrijders en voetgangers alleen plaatsvindt bij veilige snelheden. Het effect van het veilig inrichten van 30km/uur-wegen komt helemaal ten gunste van kwetsbare verkeersdeelnemers. Om ook het aantal ernstig verkeersgewonden onder fietsers terug te dringen, is het daarnaast belangrijk dat de fietsinfrastructuur veilig, dat wil zeggen vergevingsgezind wordt ingericht. Zoals eerder opgemerkt, is het niet realistisch te veronderstellen dat in 2030 alle wegen veilig zijn ingericht. *Tabel 5.4* geeft een indicatie van het effect op het aantal slachtoffers onder kwetsbare verkeersdeelnemers van het veilig inrichten van 30km/uur-zones en fietsinfrastructuur. Ook het in *Tabel 5.1* genoemde effect van het veilig inrichten van 60km/uur-zones komt deels ten gunste van kwetsbare verkeersdeelnemers. Voor andere infrastructurele maatregelen, zoals een seniorproof wegontwerp, was het voor deze verkenning niet mogelijk om een kwantitatief effect te bepalen.

Naast een veilige (fiets)infrastructuur kunnen ook een betere bescherming en een veiligere, stabielere fiets tot een reductie in het aantal fietsslachtoffers leiden. De betere bescherming sluit aan bij het beoogde resultaat uit het SPV dat kwetsbare verkeersdeelnemers met goede verlichting en passende bescherming deel nemen aan het verkeer en bij de oplossingsrichting voorlichting en bestuurlijke maatregelen, waarin onder andere genoemd wordt dat de Rijksoverheid de noodzaak om de huidige maatregelen wat betreft het stimuleren en waar nodig verplichten van beschermende maatregelen zoals helmen en kleding uit te breiden, zal verkennen. Wat betreft de veiligere, stabielere fiets is de oplossingsrichting 'Mogelijk maken ontwikkeling van innovatieve vervoersmiddelen en –concepten' uit het SPV van belang als flankerend beleid. Alleen voor de fietshelm is op dit moment een kwantitatief effect te bepalen. Wanneer iedereen een fietshelm zou dragen, zou dit tot een aanzienlijke reductie in het aantal verkeersdoden en het aantal ernstig verkeersgewonden onder fietsers leiden (zie *Tabel 5.4*). Let op, de effecten van de verschillende maatregelen in *Tabel 5.4* mogen niet bij elkaar opgeteld worden, aangezien ze deels betrekking hebben op dezelfde groep slachtoffers.

Tabel 5.4. Indicatie effecten maatregelen gericht op kwetsbare verkeersdeelnemers in 2030.

Maatregel	Indicatie reductie aantal slachtoffers in 2030	
	Verkeersdoden	Ernstig verkeersgewonden (MAIS2+)
Veilig inrichten 30km/uur-zones	< 10	100 – 300
Veilige fietsinfrastructuur	25 – 35	5.900 – 6.600
Iedereen fietshelm op	80 - 100	3.800 – 4.500
Snorfietshelm	10	500

Voor de scootmobiel is het, naast het bieden van een veilige infrastructuur, van belang dat het vervoermiddel veiliger in gebruik wordt, met name voor ouderen. Het rapport *Scootmobielongevallen: Hoe ontstaan ze en hoe zijn ze te voorkomen?* (Davidse et al., 2018) biedt aanknopingspunten voor maatregelen. De effecten van deze maatregelen op het verwachte aantal slachtoffers in 2030 zijn op dit moment nog niet te kwantificeren.

Wat betreft gemotoriseerde tweewielers moet worden opgemerkt dat het niet mogelijk is om het verkeerssysteem zo in te richten dat (bijna) alle slachtoffers in deze groep voorkomen worden. Deze vervoerswijzen combineren namelijk een relatief hoge snelheid met relatief weinig bescherming. Het aantal slachtoffers onder snorfietsers is te reduceren door een snorfietshelm (zie Tabel 5.4).

De overige oplossingsrichtingen uit het SPV hebben vooral betrekking op het aanbieden van veilige alternatieve modaliteiten en het voorlichten en informeren over veilig gedrag. Voor voorlichting geldt dat het moeilijk is om het effect op het aantal slachtoffers aan te tonen. Het aanbieden van veilige alternatieven, zoals openbaar vervoer en taxi-diensten, biedt met name ouderen de kans om vanuit hun vervoerswens een veiligere keuze te maken. Dit kan leiden tot verschuivingen in de mobiliteit en daardoor ook tot een reductie in het aantal verkeersslachtoffers onder ouderen. De effecten zijn op dit moment echter niet te kwantificeren, aangezien nog niet duidelijk is welke maatregelen worden genomen en tot welke mobiliteitsverschuivingen deze maatregelen gaan leiden.

5.5 Onervaren verkeersdeelnemers

Het SPV onderscheidt twee typen onervarenheid: 1) onvoldoende taakbekwaamheid, waaronder hogere ordevaardigheden en 2) gebrek aan vaardigheden door onervarenheid met nieuwe modaliteiten of situaties. Onervaren verkeersdeelnemers hebben een relatief hoog risico vergeleken met meer ervaren verkeersdeelnemers. Desondanks lijkt het aantal verkeersdoden onder een onervaren verkeersdeelnemers niet zo hoog te zijn. Tabel 5.5 geeft op basis van beschikbare gegevens, een indicatie van het aantal verkeersdoden onder onervaren fietsers, snor/bromfietsers en automobilisten.

Tabel 5.5. Indicatie aantal verkeersdoden onder onervaren verkeersdeelnemers.

Groep slachtoffers	Gemiddeld aantal verkeersdoden (2015-2017)	Aandeel in totaal
12- en 13-jarige fietsers	< 1 per jaar	< 1%
16- en 17-jarige snorfietsers	< 1 per jaar	< 1%
16- en 17-jarige bromfietsers	3 per jaar	< 1%
18- en 19-jarige automobilisten	15 per jaar	3%

Dit is slechts een indicatie op basis van de leeftijd, omdat niet bekend is of een verkeersslachtoffer ervaren of onervaren was. Voor het aantal onervaren verkeersslachtoffers onder scootmobielrijders is geen indicatie te geven. Wat betreft onervaren automobilisten moet daarnaast opgemerkt worden dat bij ongevallen met deze bestuurders ook slachtoffers onder andere verkeersdeelnemers kunnen vallen. In de periode 2015-2017 vielen er gemiddeld 23 verkeersdoden per jaar bij ongevallen waarbij een 18- of 19-jarige autobestuurder betrokken was. Dit is inclusief de 15 verkeersdoden onder 18- en 19-jarige automobilisten.

Om het aantal slachtoffers onder onervaren verkeersdeelnemers verder te verlagen, is het belangrijk ervoor te zorgen dat het opdoen van ervaring zo veilig mogelijk gebeurt, maar tegelijkertijd wel mogelijkheden biedt om je te ontwikkelen tot een verkeersdeelnemer die voor alle omstandigheden voldoende vaardigheden beschikt en veilige keuzes maakt. Dit is ook de basis van het Duurzaam Veilig-principe psychologica. Daarnaast blijft het principe (bio)mechanica van belang: het verkeerssysteem moet mensen beschermen, mochten zij toch fouten maken. Eén van de oplossingsrichtingen van het SPV is dan ook dat bij weginrichting rekening gehouden moet worden met onervarenheid. Deze oplossingsrichting kan gezien worden als onderdeel van veilige wegen en wordt hier daarom niet apart beschouwd.

Een goed voorbeeld van het bieden van mogelijkheden om op een veilige manier ervaring opdoen is begeleid rijden, in Nederland bekend onder de naam 2ToDrive. In het uitgevoerde evaluatieonderzoek (Van Schagen & De Craen, 2015) kon geen effect worden aangetoond van 2ToDrive. In een aantal buitenlandse studies is echter wel een effect aangetoond. In de landen waar begeleid rijden effectief bleek te zijn, werd door alle onervaren bestuurders een behoorlijke afstand onder begeleiding afgelegd. De verwachting is daarom dat een uitbreiding van begeleid rijden leidt tot een verdere reductie in het aantal slachtoffers bij ongevallen met jonge, beginnende bestuurders. In het vorige hoofdstuk is het effect van deze maatregel geschat. Er zijn waarschijnlijk nog grotere effecten te bereiken, wanneer er in de eerste jaren van het zelfstandig rijden nog restricties worden opgelegd, zoals niet rijden in het donker of niet rijden met jonge passagiers. Andere maatregelen die tot een reductie in het aantal verkeersslachtoffers bij ongevallen met beginnende autobestuurders kunnen leiden en waarvoor in het vorige hoofdstuk effecten zijn geschat, zijn het toevoegen van een goede gevaarherkenningstoets aan het rijexamen en het verplichten van black boxes met feedback voor 18-24-jarige bestuurders. *Tabel 5.6* geeft een indicatie van de effecten van deze maatregelen op het verwachte aantal slachtoffers in 2030. Let op: de effecten van de verschillende maatregelen kunnen niet bij elkaar worden opgeteld, aangezien ze betrekking hebben op dezelfde doelgroep.

Tabel 5.6. Indicatie effecten maatregelen gericht op beginnende bestuurders.

Maatregel	Indicatie reductie aantal slachtoffers	
	Verkeersdoden	Ernstig verkeersgewonden (MAIS2+)
Uitbreiding begeleid rijden	< 10	200
Gevaarherkenningstoets	< 10	100
Black boxes	< 10	200 – 300

Alleen de gevaarherkenningstoets wordt als mogelijke oplossingsrichting genoemd in het SPV. Een van de oplossingsrichtingen is namelijk het inzetten op hogere orde vaardigheden voor beginnende bestuurders. De oplossingsrichting zoals geschetst in het SPV is echter nog verkennend van aard en het is op dit moment nog niet duidelijk of dit echt tot maatregelen zoals een goede gevaarherkenningstoets als verplicht onderdeel van het rijexamen gaat leiden. Van de andere oplossingsrichtingen, herijken sancties en opzoeken samenwerking met maatschappelijke partners, zijn vooralsnog geen aanzienlijke effecten op het aantal verkeersslachtoffers te verwachten.

5.6 Rijden onder invloed

Dit thema betreft het rijden onder invloed van alcohol, drugs of rijgevaarlijke medicijnen. Het is algemeen bekend dat rijden onder invloed het risico op een ongeval aanzienlijk vergroot. Alleen over het aantal verkeersdoden dat gerelateerd is aan rijden onder invloed van alcohol is iets bekend. De referentieprognose gaat ervan uit dat 10% tot 18% van de verkeersdoden in 2030 gerelateerd is aan alcoholgebruik van automobilisten (Weijermars et al., 2018c). Dit komt overeen met 45 tot 105 verkeersdoden. Het is niet bekend hoeveel verkeersslachtoffers er vallen door alcoholgebruik van bijvoorbeeld fietsers. Ook over het aantal verkeersslachtoffers door drugs en rijgevaarlijke medicijnen is niets bekend.

Verkeersdeelnemers onder invloed van alcohol, drugs of rijgevaarlijke medicijnen zijn niet rijgeschikt en zouden dus niet aan het verkeer moeten deelnemen volgens het Duurzaam Veilig – principe psychologica. In theorie zouden alle alcoholgerelateerde verkeersdoden voorkomen kunnen worden wanneer mensen die alcohol gedronken hebben, bijvoorbeeld met behulp van een goed werkend alcoholslot, geweerd zouden worden uit het verkeer. Wanneer het zou lukken om alle zware alcoholovertreders uit het verkeer te weren, dan kan naar schatting maximaal twee derde van de alcoholgerelateerde slachtoffers voorkomen worden.

Het volledig weren van drugs en rijgevaarlijke medicijnen uit het verkeer is nog niet mogelijk met de huidige technologie. Hier is een combinatie van voorlichting en handhaving de meest veelbelovende maatregel. Aangezien niet goed bekend is hoeveel slachtoffers in het verkeer gerelateerd zijn aan drugs- of geneesmiddelengebruik en de effectiviteit van handhaving op dit terrein ook niet bekend is, is het niet mogelijk een kwantitatief effect te geven voor deze maatregelen.

De oplossingsrichtingen die in het SPV worden genoemd, zijn veelal flankerend of voorwaarden-scheppend van aard en besparen op zichzelf nog geen slachtoffers. De meest concrete oplossingsrichting die wordt genoemd is het verhogen van de (subjectieve) pakkans. Hierbij moet opgemerkt worden dat de feitelijke handhavingsinzet de meest belangrijke factor is voor de subjectieve pakkans. Uit Australisch onderzoek is bekend dat intensivering van handhavingsinspanningen kan leiden tot een aanzienlijke reductie in het aantal alcoholgerelateerde ongevallen. In Nederland is het handhavingsniveau echter veel lager dan in Australië en de verwachting is dan ook dat een enorme intensivering van de handhaving nodig zal zijn om een merkbaar effect op de pakkans en dus op het aantal verkeersslachtoffers te bewerkstelligen.

5.7 Snelheid in het verkeer

Het SPV spreekt het streven uit dat in 2030 iedere weg een veilige en geloofwaardige snelheidslimiet heeft en dat verkeersdeelnemers zich ook aan de limiet houden. Op basis van internationale literatuur is de inschatting dat ongeveer 25% van de verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden bij ongevallen waarbij gemotoriseerd verkeer betrokken is, voorkomen zouden kunnen worden als iedereen zich aan de snelheidslimiet zou houden. In 2030 gaat het dan om 95 tot 120 verkeersdoden en 2.700 tot 2.900 ernstig verkeersgewonden.

Om slachtoffers als gevolg van een te hoge snelheid te besparen, is het belangrijk toe te werken naar snelheidslimieten die ten eerste veilig zijn en ten tweede zo min mogelijk worden overschreden. Maatregelen om daar te komen hebben betrekking op zowel de functionele indeling van het wegennet, de inrichting van wegen alsook het beïnvloeden van het gedrag van de weggebruikers. De Duurzaam Veilig-principes functionaliteit, (bio)mechanica en psychologica komen hier samen. Wanneer wegen een veilige en geloofwaardige snelheidslimiet hebben en weggebruikers middels technologische hulpmiddelen als ISA en/of handhaving in combinatie met

voorlichting ‘gedwongen’ worden om zich aan de limiet te houden, is het in theorie mogelijk om (bijna) alle snelheidsgerelateerde slachtoffers in het verkeer te voorkomen.

Het SPV geeft aan dat het bij dit thema gaat om een balans tussen maatregelen op het vlak van infrastructuur, technologie educatie en handhaving en stelt de volgende oplossingsrichtingen voor:

- Vaststellen veilige snelheid en inzetten op geloofwaardige weginrichting en limieten
- Ontwikkelen van een landelijke SPI snelheid
- Stimuleren (veilig gebruik van) snelheidsbeperkende technologie
- Intensiveren automatische handhaving

De ontwikkeling van een landelijke SPI op het gebied van snelheid is een flankerende maatregel en bespaart op zichzelf nog geen slachtoffers. De overige oplossingsrichtingen kunnen leiden tot een reductie in het aantal snelheidsgerelateerde verkeersslachtoffers, mits de eerste oplossing daadwerkelijk leidt tot concrete maatregelen op straat en de derde oplossing ook daadwerkelijk leidt tot een toename in het veilig gebruik van snelheidsbeperkende technologie. Hoeveel van de 95 tot 120 verkeersdoden en 2.700 tot 2.900 ernstig verkeersgewonden uiteindelijk bespaard kunnen worden, hangt af van de concrete maatregelen die genomen gaan worden en het gebruik van snelheidsbeperkende technologie. In het vorige hoofdstuk is een inschatting gemaakt van het effect van intensivering (verdubbeling) van de snelheidshandhaving en een progressieve boetesysteem voor álle (dus inclusief overtredingen op kenteken) snelheidsovertredingen. *Tabel 5.7* geeft een overzicht van de verwachte effecten van deze maatregelen.

Tabel 5.7. Indicatie aantal snelheidsgerelateerde slachtoffers en effecten maatregelen gericht op snelheid.

Doelgroep/Maatregel	Indicatie (reductie) aantal slachtoffers	
	Verkeersdoden	Ernstig verkeersgewonden (MAIS2+)
Aantal slachtoffers waarbij snelheid een rol speelt	95 – 120	2.700 – 2.900
Verdubbeling snelheidshandhaving	70 – 85	1.900 – 2.100
Progressieve boete (inclusief overtredingen op kenteken)	20 – 30	500 – 700

5.8 Afleiding in het verkeer

Binnen het thema *Afleiding in het verkeer* behandelt het SPV twee aspecten die effect hebben op de rijprestatie van verkeersdeelnemers en daarmee de verkeersveiligheid:

- Afleiding: visuele afleiding, cognitieve afleiding, auditieve afleiding, en manuele afleiding, en combinaties daarvan, met de smartphone als een van de belangrijkste bronnen van afleiding.
- Vermoeidheid, door bijvoorbeeld verstoring van dag- nachtritme, slaapproblemen, te lang doorrijden, en onderbelasting (monotone rijtaak)

In het SPV wordt het volgende toekomstbeeld geschetst voor 2030 wat betreft dit thema: “In 2030 nemen verkeersdeelnemers alert en ontspannen deel aan het verkeer, hebben zij hun aandacht bij de rijtaak en maken zij gebruik van veilige rijtaakondersteunende systemen. De omgeving leidt niet af of verleidt niet tot niet-rijtaak gerelateerde activiteiten.”

Het exacte aantal verkeersslachtoffers door afleiding en vermoeidheid is niet bekend. Volgens Stelling & Hagenzieker (2015) vallen er door afleiding van automobilisten jaarlijks enkele tientallen tot ruim honderd verkeersdoden. Van de fietsslachtoffers op de Spoed Eisende Hulp (SEH)-afdeling gaf 19% aan dat enige vorm van afleiding (mede) een rol had gespeeld bij het ontstaan van het ongeval (Valkenberg et al., 2017). Vermoeidheid onder automobilisten speelt

naar schatting in 10 tot 15% van de ernstige ongevallen een belangrijke rol (SWOV, 2012b). Doorvertaald naar de prognoses voor 2030 gaat het om zo'n 40 tot 70 verkeersdoden en 1100 tot 1800 ernstig verkeersgewonden.

Wanneer voldaan wordt aan het Duurzaam Veilig-principe psychologica, zouden in theorie (bijna) alle verkeersslachtoffers als gevolg van afleiding of vermoeidheid voorkomen moeten kunnen worden. Volgens dit principe is het verkeerssysteem goed afgestemd op wat verkeersdeelnemers kunnen en zijn verkeersdeelnemers zelf zo goed mogelijk in staat zijn de verkeerstaak veilig uit te voeren en zijn zij dus niet afgeleid of vermoeid. In de praktijk zal het echter niet eenvoudig zijn om dit te bewerkstelligen. *Paragraaf 3.8.2* doet suggesties voor mogelijke maatregelen.

Het SPV stelt in de eerste plaats voor om de afspraken uit het Convenant 'Veilig gebruik smartfuncties' uit te voeren. Het is echter de vraag in hoeverre de afspraken ook daadwerkelijk tot minder onveilig gebruik van smartfuncties in het verkeer gaan leiden en of dit Convenant ook leidt tot een reductie van het aantal slachtoffers in 2030. In de tweede plaats stelt het SPV voor om de samenwerking met werkgevers te intensiveren en afspraken te maken over hun rol bij het voorkomen van zowel afleiding als vermoeidheid. Het is nog onduidelijk tot welke concrete afspraken en maatregelen deze oplossingsrichting leidt en er is dus ook nog niets te zeggen over het effect op het aantal slachtoffers. Een derde oplossingsrichting in het SPV betreft het incorporeren van criteria voor afleiding in de weginrichting, wat inhoudt dat wegbeheerders bij de inrichting van de weg en de berm het risico op ongewenste afleiding moeten meewegen. Ook voor deze oplossingsrichting is niet te bepalen wat het effect is op het aantal verkeersslachtoffers in 2030. De laatste oplossingsrichting betreft het continueren van onderzoek naar nieuwe vormen van handhaving van het verbod op handheld telefoneren. Deze oplossingsrichting is voornamelijk vooral verkennend van aard en het is nog niet duidelijk tot welke veranderingen in handhaving dit leidt. Daarbij is het op basis van de beschikbare kennis en gegevens ook niet goed in te schatten wat het effect is van intensivering van handhaving op smartphonegebruik.

Al met al is het voor dit thema dus niet goed mogelijk om aan te geven welke besparingen in de praktijk mogelijk zijn in 2030 en tot welke besparingen de voorgestelde oplossingsrichtingen in het SPV kunnen leiden. Hiervoor is meer onderzoek nodig naar de rol van met name afleiding in het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden en het effect van mogelijke maatregelen. Daarnaast verdient ook de verdere ontwikkeling van mogelijke (concrete) maatregelen aandacht.

5.9 Overtreders

Het SPV schetst een toekomstbeeld waarin het aantal verkeersovertredingen sterk verminderd is. Voor veel overtredingen is bekend dat zij tot een verhoging van het risico leiden. Daarnaast is ook bekend dat mensen die veel overtredingen begaan, de zogenaamde veelplegers, een aanzienlijk hoger risico op een ongeval hebben. *Tabel 5.8* geeft, op basis van de beschikbare literatuur en de referentieprognose een inschatting van het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden als gevolg van verschillende typen overtredingen. Over het aantal slachtoffers als gevolg van andere overtredingen is niet voldoende informatie beschikbaar.

Tabel 5.8. Aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden gerelateerd aan verschillende typen overtredingen.

Type overtreding	Verwachte aantal slachtoffers in 2030	
	Verkeersdoden	Ernstig verkeersgewonden (MAIS2+)
Snelheidsovertredingen	95 – 120	2.700 – 2.900
Alcoholovertredingen	45 – 105	
Roodlichtnegatie	Minimaal 15 – 20	

Om het aantal verkeersslachtoffers als gevolg van overtredingen terug te dringen, is het belangrijk dat voldaan wordt aan het Duurzaam Veilig-principe psychologica. Enerzijds moet de inrichting van het verkeerssysteem goed zijn afgestemd op de competenties en verwachtingen van de verkeersdeelnemers en moet bij de plaatsing van verkeerslichtingen bijvoorbeeld dus rekening gehouden worden met de beperkte mogelijkheden van de mens om in beperkte tijd uit een veelheid van visuele informatie het meest relevante te pikken en hierop adequaat te reageren. Anderzijds moeten verkeersdeelnemers de regels kennen en moeten zij hun best doen om zich ook aan de regels te houden. In theorie zouden (bijna) alle verkeersslachtoffers als gevolg van overtredingen te voorkomen moeten zijn, wanneer aan het psychologica-principe wordt voldaan. In de praktijk zal het echter moeilijk zijn om hier in 2030 volledig aan te voldoen.

Zoals eerder opgemerkt is het aantal snelheidsovertredingen en het aantal alcoholovertredingen sterk terug te dringen met technologische oplossingen (ISA en het alcoholslot). Dit geldt voornamelijk niet voor andere verkeersovertredingen. Hier bieden een combinatie van wetgeving, handhaving en voorlichting de meest veelbelovende oplossing voor dit moment. Het effect op het aantal slachtoffers in 2030 is op dit moment niet te kwantificeren door gebrek aan inzicht in het aantal slachtoffers als gevolg van overtredingen en gebrek aan kennis over effectiviteit van handhaving op verschillende terreinen.

De meest concrete oplossingsrichtingen die genoemd worden in het SPV zijn het aanpassen van infrastructuur om onveilig gedrag te ontmoedigen en het vergroten van de subjectieve pakkans. De eerstgenoemde oplossingsrichting kan gezien worden als onderdeel van het thema veilige wegen en is daar, voor zover mogelijk, meegenomen. Het vergroten van de (subjectieve) pakkans heeft in principe een gunstig effect op het overtredingsgedrag en dus op de verkeersveiligheid. Voor een aantal overtredingen, en dan met name de overtredingen die moeten worden vastgesteld middels staandehouding, is de pakkans echter dermate laag, dat een zeer forse intensivering van de handhavingsinspanningen nodig is om een voldoende hoge pakkans te realiseren om het aantal overtredingen daadwerkelijk terug te dringen. Daarnaast bieden innovaties wat betreft handhaving op handheld telefoongebruik wellicht kansen voor een forse intensivering van handhaving op dat terrein. Het effect op het aantal slachtoffers is op dit moment echter nog niet te kwantificeren. Het effect van snelheidshandhaving is wel te kwantificeren (zie *Tabel 5.9*). Binnen de oplossingsrichting 'vergroten van de subjectieve pakkans' wordt ook ingegaan op maatregelen gericht op straffen. De meest veelbelovende mogelijke maatregel op dit terrein is de progressieve boete (zie *Tabel 5.9*).

De overige oplossingsrichtingen in het SPV –ondersteunen van maatregelen door bewustwording en stimuleren vernieuwende initiatieven om gedrag te beïnvloeden- zijn ondersteunend en verkennend van aard en van deze oplossingsrichtingen kunnen dus (nog) geen substantiële effecten op het aantal slachtoffers verwacht worden.

Tabel 5.9. Indicatie effecten maatregelen gericht op (snelheids)overtreders.

Doelgroep/Maatregel	Indicatie (reductie) aantal slachtoffers	
	Verkeersdoden	Ernstig verkeersgewonden (MAIS2+)
Verdubbeling snelheidshandhaving	70 – 85	1.900 – 2.100
Progressieve boete (alleen snelheid, inclusief overtredingen op kenteken)	20 – 30	500 – 700

5.10 Samenvatting

Dit hoofdstuk gaat na welke besparingen mogelijk zijn voor de verschillende thema's die gedefinieerd zijn in het SPV en bespreekt hoe de oplossingsrichtingen in het SPV bijdragen aan deze mogelijke besparingen. Het is belangrijk om hierbij het volgende op te merken:

1. Het was -door gebrek aan informatie over de grootte van de doelgroep, concrete maatregelen en effectiviteit van maatregelen- niet mogelijk om alle mogelijke besparingen en effecten van oplossingsrichtingen te kwantificeren.
2. De thema's overlappen behoorlijk en verschillende besparingen zijn voor meerdere thema's relevant. De effecten van verschillende (mogelijke) maatregelen kunnen ook niet bij elkaar op worden geteld omdat ze voor een deel betrekking hebben op dezelfde doelgroep.

Op een aantal thema's zijn aanzienlijke slachtofferreducties mogelijk. Zo is het aannemelijk dat het volledig veilig inrichten van infrastructuur tot aanzienlijke slachtofferreducties leidt. Ook technologische ontwikkelingen kunnen tot aanzienlijke reducties leiden, waarschijnlijk met name wat betreft ongevallen waarbij gemotoriseerd verkeer betrokken is. Voor beide thema's geldt echter dat het niet realistisch is te verwachten dat in 2030 alle benodigde maatregelen zijn genomen. Wat betreft rijden onder invloed van alcohol en snelheidsovertredingen, zijn er technologieën beschikbaar die al in 2030 tot het voorkomen van de overtredingen (door gemotoriseerd verkeer) en dus alle aan de overtredingen gerelateerde slachtoffers zouden kunnen leiden. Voor andere typen overtredingen bieden een combinatie van wetgeving, handhaving en voorlichting vooralsnog de meest veelbelovende oplossing. Wat betreft afleiding en vermoeidheid, is het met de op dit moment beschikbare maatregelen en technologieën zeer waarschijnlijk niet mogelijk om (bijna) alle slachtoffers te voorkomen. Ook voor gemotoriseerde tweewielers geldt dat het waarschijnlijk niet mogelijk is om (bijna) alle slachtoffers te voorkomen, aangezien de vervoerswijzen een relatief hoge snelheid combineren met relatief weinig bescherming en bovendien balansvoertuigen betreffen.

Het is niet goed in te schatten tot welke slachtofferreducties de oplossingsrichtingen in het SPV voor de verschillende thema's kunnen leiden. De oplossingsrichtingen zijn namelijk veelal flankerend of verkennend van aard en besparen op zichzelf dus nog geen slachtoffers. Het is op basis van de nu beschikbare informatie nog niet in te schatten tot welke concrete maatregelen of gedragsaanpassingen de oplossingsrichtingen in het SPV gaan leiden. Bij de verdere uitwerking van het SPV in uitvoeringsagenda's is het essentieel de stap te maken richting concrete maatregelen. Concrete maatregelen zijn namelijk noodzakelijk voor een verdere daling in het aantal verkeersslachtoffers.

6 Conclusies & aanbevelingen

Het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030 (SPV)* schetst het verkeersveiligheidsbeleid voor het komende decennium. Het spreekt daarnaast de ambitie uit om op termijn ‘op weg naar nul slachtoffers’ te zijn. Dit hoofdstuk bespreekt kort de consequenties van deze ambitie en geeft aanknopingspunten voor de verdere uitwerking van het SPV in concrete maatregelen voor het komende decennium.

Het SPV is een gemeenschappelijk plan van centrale en decentrale overheden om de verkeersveiligheid te verbeteren. Het beoogt een omslag te realiseren in het verkeersveiligheidsbeleid. Aan de hand van negen thema’s schetst het SPV een –door de opstellers gedeelde- toekomstvisie voor 2030. Per thema wordt middels oplossingsrichtingen een beeld gegeven van de algemene richting voor het beleid. De toekomstvisie en de oplossingsrichtingen worden door het Rijk en de regio’s gebruikt om concrete maatregelen op te stellen in landelijke en regionale uitvoeringsplannen. Deze uitvoeringsplannen zijn zelf geen onderdeel van het SPV.

Het oorspronkelijke doel van dit rapport was om prognoses op te stellen voor het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden in 2030 na implementatie van het SPV. Omdat nog niet duidelijk is welke concrete maatregelen in het kader van het SPV genomen gaan worden, bleek dit echter niet mogelijk. Daarom hebben we, bij nader inzien, voor een iets andere opzet gekozen: dit rapport biedt inzicht in consequenties van de ambities in het SPV en geeft aanknopingspunten voor de verdere uitwerking van het SPV in concrete maatregelen.

6.1 Op weg naar nul slachtoffers in 2050

Het SPV stelt dat menselijk leed dat gevolg is van verkeersongevallen ethisch onacceptabel is en geeft aan dat overheden en maatschappelijke partners zichzelf daarom als doel stellen dat elk slachtoffer in het verkeer moet worden voorkomen. 2050 wordt daarbij als doeljaar genoemd.

Om in 2050 daadwerkelijk op weg naar nul slachtoffers te zijn, is een sterke daling in het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden nodig. In de periode tussen 1970 en 2010 nam het aantal verkeersdoden min of meer geleidelijk af met gemiddeld ruim 4% per jaar. Wanneer we vanaf 2020 weer een dergelijke daling weten te realiseren, zullen er in 2050 ongeveer 170 verkeersdoden te betreuren zijn. Een lager aantal verkeersdoden in 2050 vergt een sterkere jaarlijkse daling. Het aantal ernstig verkeersgewonden laat voornamelijk een stijgende trend zien en is ook fors hoger dan het aantal verkeersdoden. Er is dus nog een sterkere daling nodig om ook het aantal ernstig verkeersgewonden daadwerkelijk richting 0 te reduceren.

De vijf veiligheidsprincipes uit de 3^e editie van *Duurzaam Veilig* inhoudelijk richting aan hoe daadwerkelijk een slachtoffervrij verkeerssysteem gerealiseerd kan worden. De principes dienen op een dusdanige manier te worden ingezet dat de veiligheid van het verkeerssysteem zo min mogelijk afhankelijk wordt gemaakt van keuzen van individuen, maar veel meer verankerd is in het ontwerp en organisatie van het verkeerssysteem.

Op basis van ervaringen uit het verleden is een indicatie gegeven van de orde van grootte van de benodigde investeringen om het aantal verkeersdoden tot bijna nul te reduceren: in totaal is naar schatting grofweg **15 miljard euro** nodig om het aantal verkeersdoden tot bijna nul te reduceren in 2050. Om ook het aantal ernstig verkeersgewonden tot bijna nul te reduceren zijn zeer waarschijnlijk aanzienlijk hogere investeringen nodig. Naast deze investeringen is het ook belangrijk dat er voldoende capaciteit en draagvlak beschikbaar is bij de instanties die verantwoordelijk zijn voor de implementatie van de benodigde maatregelen. Met het ondertekenen van het SPV2030 lijkt het bestuurlijk draagvlak bevestigd. Wat betreft de capaciteit is een zorgpunt dat de vernieuwing van het beleidsproces de aandacht en beschikbare tijd van beleidsmakers afleidt van het nemen van effectieve maatregelen.

6.2 Aanknopingspunten voor beleid in 2030

Het SPV schetst een door de opstellers gedeelde toekomstvisie aan de hand van de volgende negen thema's: Veilige infrastructuur, Heterogeniteit in het verkeer, Technologische ontwikkelingen, Kwetsbare verkeersdeelnemers, Onervaren verkeersdeelnemers, Rijden onder invloed, Snelheid in het verkeer, Afleiding in het verkeer en Verkeersovertreders.

Op een aantal thema's zijn aanzienlijke besparingen mogelijk. Zo is het aannemelijk dat het volledig veilig inrichten van infrastructuur tot aanzienlijke slachtofferbesparingen leidt. Ook technologische ontwikkelingen kunnen tot aanzienlijke slachtofferbesparingen leiden, met name wat betreft ongevallen waarbij gemotoriseerd verkeer betrokken is. Voor beide thema's geldt echter dat het niet realistisch is te verwachten dat in 2030 alle benodigde maatregelen zijn genomen. Wat betreft rijden onder invloed van alcohol en snelheidsovertredingen, zijn er technologieën beschikbaar die al in 2030 tot het voorkomen van de overtredingen (door gemotoriseerd verkeer) en dus alle aan de overtredingen gerelateerde slachtoffers zouden kunnen leiden. Voor andere typen overtredingen bieden een combinatie van wetgeving, handhaving en voorlichting vooralsnog de meest veelbelovende oplossing. Voor het thema afleiding (inclusief vermoeidheid) is het met de op dit moment beschikbare maatregelen en technologieën zeer waarschijnlijk niet mogelijk om (bijna) alle slachtoffers te voorkomen. Ook voor gemotoriseerde tweewielers geldt dat het waarschijnlijk niet mogelijk is om (bijna) alle slachtoffers te voorkomen, aangezien de vervoerswijzen inherent onveilig zijn.

Uit onze beschouwing van het SPV concluderen we dat bijna alle voor verkeersveiligheid relevante thema's aan bod komen (op post-crash care na), dat de besproken risico's goed aansluiten bij de op dit moment beschikbare wetenschappelijke kennis en dat de gesuggereerde oplossingsrichtingen veelal passen binnen het Duurzaam Veilig-gedachtegoed.

Wat wel opvalt is dat veel van de oplossingsrichtingen verkennend of flankerend van aard zijn. Deze oplossingsrichtingen zijn nuttig of zelfs voorwaardelijk, maar besparen op zichzelf nog geen verkeersslachtoffers. Bij de verdere uitwerking van het SPV in uitvoeringsagenda's is het essentieel de stap te maken richting concrete maatregelen. Concrete maatregelen zijn namelijk noodzakelijk voor een verdere daling in het aantal verkeersslachtoffers. Verder valt op dat relatief veel verwacht lijkt te worden van voorlichting en educatie en via deze kanalen beïnvloeden van de sociale norm. Voor maatregelen in de sfeer van voorlichting en educatie geldt dat zij belangrijk zijn en van toegevoegde waarde zijn bij bijvoorbeeld handhavingsmaatregelen en infrastructurele maatregelen, maar dat zij als op zichzelf staande maatregel weinig tot geen (blijvend) effect zullen hebben.

Literatuur

Aarts, L.T. (2018). Prestatie-indicatoren voor verkeersveiligheid (SPI's); Overzicht van beschikbare kennis over SPI's als basis voor risicogestuurd beleid. R-2018-19. SWOV, Den Haag.

Aarts, L.T., Loenis, B.J.C., Dijkstra, A., Deden, N.Y. & Noorloos, R. (2016). Risicofactoren nader onderzocht: 50km/uur-kruispunten. R-2016-17. SWOV, Den Haag.

Aarts, L., Dijkstra, A. & Bax, C. (2014). ProMeV: Proactief Meten van Verkeersveiligheid; Inzicht in onveiligheid vóórdat er slachtoffers vallen. R-2014-10. SWOV, Den Haag.

Achermann Stürmer, Y. (2016). Driving under the influence of alcohol and drugs. ESRA thematic report no. 2. ESRA project (European Survey of Road users' safety Attitude). Bern, Switzerland: Swiss Council for Accident Prevention.

AVV (2001). Evaluatie verkeersveiligheidseffecten 'Bromfiets op de rijbaan'. Een onderzoek naar letselongevallen met bromfietzers een jaar na de landelijke invoering. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer AVV, Rotterdam.

Bax, C., Petegem, J.H. van & Giesen, M. (2014). Passen gemeenten de Ontwerpwijzer Fietsverkeer toe? Gebruik van de richtlijnen voor fietsinfrastructuur en factoren die dit beïnvloeden. R-2014-23, SWOV, Den Haag.

Bax, C., Eenink, R., Commandeur, J. & Loenis, B. (2017a). ProMeV Light; een invulling van risicogestuurde aanpak van weginfrastructuur. R-2017-7. SWOV, Den Haag.

Bax, C.A., Eenink, R.G., Commandeur, J.J.F. & Loenis, B.J.C. (2017b). Een lichte variant van ProMeV toegepast in twaalf provincies. Een invulling van een risicogestuurde aanpak van weginfrastructuur. R-2017-7A. SWOV, Den Haag.

Bax, C.A., Petegem, J.W.H. van, Vissers, L., Davidse, R.J., Wesseling, S. (2017c). Benutting van de CROW-publicatie Seniorenproof wegontwerp; kenmerken fietsinfrastructuur in 21 gemeenten. R-2017-9. SWOV, Den Haag.

Bieleman, B., Boendermaker, M., Mennes, R. & Snippe, J. (2014). Hard op weg. Onderzoek naar verkeersveelplegers. In opdracht van Programma Politie en Wetenschap. Reed Business, Amsterdam.

Cicchino, J.B. (2017). Effectiveness of forward collision warning and autonomous emergency braking systems in reducing front-to-rear crash rates. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 99, p. 142-152.

CPB, RIVM, RPB & SCP (2002). Selectief investeren; ICES-maatregelen tegen het licht. CPB en Koninklijke De Swart, Den Haag.

Davidse, R., Duijvenvoorde, K. van, Boele, M., Doumen, M., et al. (2014a). Letselongevallen van fietsende 50-plussers: Hoe ontstaan ze en wat kunnen we eraan doen? R-2014-3. SWOV, Den Haag.

Davidse, R.J., Duijvenvoorde, K. van, Boele, M.J., Duivenvoorden, C.W.A.E., et al. (2014b). Fietsongevallen met 50-plussers in Zeeland: hoe ontstaan ze en welke mogelijkheden zijn er om ze te voorkomen? R-2014-16A. SWOV, Den Haag.

Davidse, R., Duijvenvoorde, K. van, Louwerse, R., Boele-Vos, M., et al. (2018). Scootmobielongevallen: Hoe ontstaan ze en hoe zijn ze te voorkomen? R-2018-15. SWOV, Den Haag.

Deming, W.E. (1986). Out of the crisis. MIT Center for Advanced Engineering Study, Cambridge.

Dijkstra, A. (2014). Enkele aspecten van kruispuntveiligheid. Rapportage voor het CROW-project Afwegingskader kruispunten. R-2014-21A. SWOV, Den Haag.

Dijkstra, A. (2015). Effect implementatie VVA en VVE op verkeersveiligheid. SWOV, Den Haag.

Doumen, M.J.A. & Weijermars, W.A.M. (2009). Hoe duurzaam veilig zijn de Nederlandse wegen ingericht? Een vragenlijststudie onder wegbeheerders. R-2009-5. SWOV, Den Haag.

Elvik, R. (2011). Developing an accident modification function for speed enforcement. In: Safety Science, vol. 49, p. 920-925.

Elvik, R., Høy, A., Vaa, T. & Sørensen, M. (2009). The handbook of road safety measures, 2nd edition. Emerald Publishing, Bingley, UK.

ETSC (2011). Traffic law enforcement across the EU tackling the three main killers on Europe's roads. European Transport Safety Council ETSC, Brussels.

ETSC (2016). How traffic law enforcement can contribute to safer roads. PIN Flash 31. European Transport Safety Council ETSC, Brussels.

Farah, H., Musicant, O., Shimshoni, Y., Toledo, T., et al. (2014). Can providing feedback on driving behavior and training on parental vigilant care affect male teen drivers and their parents? In: Accident Analysis & Prevention, vol. 69, p. 62-70.

Feijen, M. & Schagen, I.N.L.G. van (red.) (2001). De verkeersveiligheidsaudit; Informatie over de mogelijkheden en de toepassing. Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer, Ede.

Ferris, J., Mazerolle, L., King, M., Bates, L., et al. (2013). Random breath testing in Queensland and Western Australia: Examination of how the random breath testing rate influences alcohol related traffic crash rates. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 60, p. 181-188.

Fischer, P. (2015). Everyone walks. Understanding & addressing pedestrian safety. Governors Highway Safety Association GHSA, Washington D.C.

Fortuijn, L.G.H., Carton, P.J. & Feddes, B.J. (2005). Veiligheidseffect van kruispuntplateaus in gebiedsontsluitingswegen. Paper gepresenteerd op Verkeerskundige werkdagen, Ede.

Goldenbeld, Ch., Blom, M. & Houwing, S. (2016). Zware alcoholovertreders in het verkeer; omvang van het probleem en kenmerken van de overtredders. R-2016-12. SWOV, Den Haag.

Goldenbeld, C., Reurings, M., Norden, Y. van & Stipdonk, H. (2011). Relatie tussen verkeersovertradingen en verkeersongevallen. R-2011-19. SWOV, Leidschendam.

Goldenbeld, C., Reurings, M., Norden, Y. van & Stipdonk, H. (2013). Crash involvement of motor vehicles in relationship to the number and severity of traffic offenses. An exploratory analysis of Dutch traffic offenses and crash data. In: *Traffic Injury Prevention*, vol. 14, nr. 6, p. 584-591.

Gregersen, N.P., Berg, H.Y., Engström, I., Nolén, S., et al. (2000). Sixteen years age limit for learner drivers in Sweden—an evaluation of safety effects. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 32, nr. 1, p. 25-35.

Hagenzieker, M.P. (2015). Dat paaltje had ook een kind kunnen zijn; over verkeersveiligheid en gedrag van mensen in het verkeer. Intreerede uitgesproken op 21 oktober 2015 ter gelegenheid van de aanvaarding van het ambt van hoogleraar Verkeersveiligheid aan de faculteit der Civiele Techniek en Geowetenschappen, Technische Universiteit Delft, Delft.

Helman, S., Vlakveld, W.P., Fildes, B.N., Oxley, J., et al. (2016). *Study on driver training, testing and medical fitness*. Retrieved from: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/dl_study_on_training_testing_med_fitness.pdf

Hoekstra, A.T.G., Eenink, R.G. & Goldenbeld, Ch. (2017). Progressief boetestelsel en verkeersveiligheid; Geschatte veiligheidseffecten van hogere boetes bij herhaalde snelheidsovertredingen. R-2017-3. SWOV, Den Haag.

Hoekstra, A.T.G. & Mesken, J. (2010). De rol van ouders bij informele verkeerseducatie; Vragenlijststudie naar kennis, behoeften en motieven van ouders. R-2010-31. SWOV, Den Haag.

Høye, A. (2015). Safety effects of section control – An empirical Bayes evaluation. *Accident Analysis & Prevention*, vol. 74, p. 169–178.

Høye, A. (2018). Bicycle helmets – To wear or not to wear? A meta-analysis of the effects of bicycle helmets on injuries. In: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 117, p. 85-97.

Horswill, M., Hill, A. & Wetton, M. (2015). Can a video-based hazard perception test used for driver licensing predict crash involvement? In: *Accident Analysis & Prevention*, vol 82, p. 213-219.

Houwing, S. & Hagenzieker, M.P. (2013). Geneesmiddelen en drugs in het Nederlandse verkeer: Resultaten van het Europese onderzoeksproject DRUID die relevant zijn voor het Nederlandse verkeersveiligheidsbeleid. D-2013-3. SWOV, Leidschendam.

Houwing, S., Twisk, D. & Waard, D. de (2015). Alcoholgebruik van jongeren in het verkeer op stapavonden. R-2015-12. SWOV, Den Haag.

ITF (2016). Zero road deaths and serious injuries: Leading a paradigm shift to a Safe System, OECD Publishing, Paris.

KiM (2017). *Mobiliteitsbeeld 2017*. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid KiM, Den Haag.

Kruijer, H., Hertog, P. den, KleinWolt, K., Panneman, M. & Sprik, E. (2012). Fietsongevallen in Nederland; Een LIS-vervolgonderzoek naar ongevallen met gewone en elektrische fietsen. VeiligheidNL, Amsterdam.

Liu, B.C., Ivers, R., Norton, R., Boufous, S., et al. (2008). Helmets for preventing injury in motorcycle riders. In: Cochrane Database of Systematic Reviews 2008.

Mathijssen, M.P.M. (2001). Rijden onder invloed in Nederland en het politietoezicht daarop. R-2001-8. SWOV, Leidschendam.

Mesken, J. (red.) (2012). Risicoverhogende factoren voor verkeersonveiligheid. R-2012-12. SWOV, Leidschendam.

Ministerie van IenW, Ministerie van JenV, Interprovinciaal Overleg, Vereniging van Nederlandse Gemeenten, Vervoerregio Amsterdam en Metropoolregio Rotterdam Den Haag (2018). Veilig van deur tot deur, Het Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030, Een gezamenlijke visie op aanpak verkeersveiligheidsbeleid. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en anderen, Den Haag.

OECD/ITF (2006). Speed Management, OECD Publishing, Paris.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789282103784-en>

OECD/ITF (2018). Speed and Crash Risk. IRTAD Research Report. Paris, OECD, ITF <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/speed-crash-risk.pdf>

Oei, H.-L. (2001). Mogelijke veiligheidseffecten van navigatiesystemen : een literatuurstudie en enkele eenvoudige berekeningen. D-2001-17. SWOV, Leidschendam.

Petegem, J.W.H. van, Louwerse, W.J.R. & Commandeur, J.J.F. (2017a). Veilige berm langs autosnelwegen: obstakelvrije zone, geleiderails of beide. R-2017-16. SWOV, Den Haag.

Petegem, J.W.H. van, Louwerse, W.J.R. & Commandeur, J.J.F. (2017b). Berminrichting langs autosnelwegen. Literatuurstudie en advies voor vergevingsgezinde berm. R-2017-16A. SWOV, Den Haag.

Phillips, R.O., Ulleberg, P. & Vaa, T. (2011). Meta-analysis of the effect of road safety campaigns on accidents. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 43, nr. 3, p. 1204-1208. doi: 10.1016/j.aap.2011.01.002.

Rietveld, P. (2005). Duurzaam Veilig langs de economische meetlat. In: Wegman, F. & Aarts, L. (2005). Denkend over Duurzaam Veilig. SWOV, Leidschendam.

Saadé, J. (2017). Autonomous Emergency Braking AEB (pedestrians & cyclists). European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube.

SafetyNet (2009). Fatigue. Geraadpleegd 16 oktober 2018 op:
http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/erso/safety-issues/index_en.htm

Sagberg, F. & Gregersen, N.P. (2005). Effects of lowering the age limit for driver training. In: Underwood, G. (red.), Traffic & Transport Psychology, Theory and Application: Proceedings of the ICTTP 2004. Elsevier, Amsterdam, p. 171-178.

Schagen, I. van & Machata, K. (2012). The BestPoint Handbook: Getting the best out of a Demerit Point System. Deliverable 3 of the EC project BestPoint. Kuratorium für Verkehrssicherheit KfV, Vienna.

Schagen, I. van & Craen, S. de (2015). Heeft 2toDrive effect op zelfgerapporteerde ongevallen en overtredingen? R-2015-11. SWOV, Den Haag.

Schagen, I. van, Kint, S. van der & Hagenzieker, M. (2017). Zelfrijdende voertuigen: wat betekent dat voor fietsers en voetgangers? R-2017-22. SWOV, Den Haag.

Schepers, P. (2008). De rol van infrastructuur bij enkelvoudige fietsongevallen. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart DVS, Delft.

Schepers, P., Stipdonk, H., Methorst, R. & Olivier, J. (2017). Bicycle fatalities: Trends in crashes with and without motor vehicles in the Netherlands. In: Transportation research Part F, vol 46., p. 491-499.

Schermers, G., Dijkstra, A., Mesken, J. & Baan, D. de (2013). Richtlijnen voor wegontwerp tegen het licht gehouden : de mate van onderbouwing van bestaande richtlijnen voor het ontwerp van gebiedsontsluitingswegen binnen en buiten de bebouwde kom en van stroomwegen. D-2013-5. SWOV, Leidschendam.

Siegrist, S. (2010). Towards a method to forecast the effectiveness of national road safety programmes. In: Safety Science, vol. 48, nr. 9, p. 1106-1110.

Simons-Morton, B.G., Zhang, Z., Jackson, J.C., Albert, P.S. (2012). Do elevated gravitational-force events while driving predict crashes and near crashes? In: American Journal of Epidemiology, vol. 175, nr. 10, p. 1075-1079.

Senserrick, T. & Williams, A.F. (2015). Summary of literature of the effective components of graduated driver licensing systems. Volume AP-R476-15. Ausroads Ltd, Sydney.

Steenart, C., Overkamp, D. & Kranenburg, A. (2004). Bestaat de ideale 30 km/h-wijk? Evaluatie van twintig sober ingerichte 30 km/h-gebieden. Hoofdrapport + Bijlagen. In opdracht van Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer AVV. DHV Milieu en Infrastructuur, Amersfoort.

Stelling, A. & Hagenzieker, M.P. (2015). Schatting aantal verkeersdoden door afleiding. Een actualisatie. R-2015-13. SWOV, Den Haag.

Stelling-Kończak, A. (2018). Cycling safe and sound. Proefschrift Technische Universiteit Delft. SWOV-Dissertatiereeks, SWOV, Den Haag.

SWOV (2012a). Riskant verkeersgedrag onder pubers. SWOV-Factsheet, augustus 2012. SWOV, Leidschendam.

SWOV (2012b). Vermoeidheid in het verkeer: oorzaken en gevolgen. SWOV-Factsheet, augustus 2012. SWOV, Leidschendam.

SWOV (2012c). Rotondes. SWOV-Factsheet, januari 2012. SWOV, Leidschendam.

SWOV (2015a). Ouderen in het verkeer. SWOV-Factsheet, augustus 2015. SWOV, Den Haag.

SWOV (2015b). Rehabilitatiecursussen voor verkeersdeelnemers. SWOV-Factsheet, februari 2015. SWOV, Den Haag.

SWOV (2016a). 18- tot en met 24-jarigen: jonge automobilisten. SWOV-Factsheet, mei 2016. SWOV, Den Haag.

SWOV (2016b). Snelheid en snelheidsmanagement. SWOV-Factsheet, november 2016. SWOV, Den Haag.

SWOV (2016c). Politietoezicht in het verkeer. SWOV-Factsheet, juni 2016. SWOV, Den Haag.

SWOV (2016d). Fietshelmen. SWOV-Factsheet, oktober 2016. SWOV, Den Haag.

SWOV (2017). Brom- en snorfietsers. SWOV-Factsheet, oktober 2017. SWOV, Den Haag.

SWOV (2018a). DV3 – Visie Duurzaam Veilig Wegverkeer 2018-2030. SWOV, Den Haag.

SWOV (2018b). Rijden onder invloed van alcohol. SWOV-Factsheet, juni 2018. SWOV, Den Haag.

SWOV (2018c). Afleiding in het verkeer. SWOV-Factsheet, juli 2018. SWOV, Den Haag.

SWOV (2019; in voorbereiding). Intelligente Transportsystemen (ITS). SWOV-Factsheet, SWOV, Den Haag.

Twisk, D.A.M. (te verschijnen). Verkeersveiligheid, wiens verantwoordelijkheid is het eigenlijk? Over 'eigenzinnige burgers' en 'paternalistische overheden'. SWOV, Den Haag.

Twynstra Gudde (2015). Evaluatie implementatie Europese richtlijn Road Infrastructure Safety Management (RISM). In opdracht van Rijkswaterstaat. Twynstra Gudde, Den Haag.

Valkenberg, H., Nijman, S., Schepers, P., Panneman, M. & Klein Wolt, K. (2017). Fietsongevallen in Nederland. SEH-behandelingen 2016. Rapport nummer 679. VeiligheidNL, Amsterdam.

Veltman, M. & Ree, I. van (2018). Houding en gedrag snorfietsers 2018. The Choice marktonderzoek en advies, in opdracht van: Gemeente Amsterdam, Verkeer en Openbare Ruimte, Amsterdam.

Vis, A.A. & Kaal, I. (1993). De veiligheid van 30 km/uur gebieden. Een analyse van letselongevallen in 151 heringerichte gebieden in Nederlandse gemeenten. R-93-17. SWOV, Leidschendam.

Flakveld, W. & Helman, S. (2018). The safety effects of (digital) roadside advertising: an overview of the literature. D1.1a of the CEDR-ADVERTS project. Geraadpleegd op https://www.cedr-adverts.eu/en/deliverables-publications/#adverts_literature_review

Weijermars, W., Bos, N. & Stipdonk, H. (2014). Lasten van verkeersletsel ontleed. Basis voor een nieuwe benadering van verkeersveiligheid. R-2014-25. SWOV, Den Haag.

Weijermars, W.A.M., Dijkstra, A., Doumen, M.J.A., Stipdonk, H.L., et al. (2013). Duurzaam Veilig, ook voor ernstig verkeersgewonden. R-2013-4. SWOV, Leidschendam.

Weijermars, W. Korving, H. Schagen, I. van, Goldenbeld, Ch., et al. (2016). Monitor Verkeersveiligheid 2016: Toename verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden. R-2016-14. SWOV, Den Haag.

Weijermars, W., Moore, K., Goede, M. de & Goldenbeld, Ch. (2018a). Monitor Verkeersveiligheid 2018; Doorpakken om de verkeersveiligheid effectief te verbeteren. R-2018-16. SWOV, Den Haag.

Weijermars, W.A.M. & Schagen, I.N.L.G. van (red.) (2009). Tien jaar Duurzaam Veilig; Verkeersveiligheidsbalans 1998-2007. R-2009-14. SWOV, Leidschendam.

Weijermars, W., Schagen, I. van & Aarts, L. (2018b). Verkeersveiligheidsverkenning 2030; Slachtofferprognoses en beschouwing SPV. R-2018-17. SWOV, Den Haag.

Weijermars, W.A.M., Stipdonk, H.L., Dijkstra, A., Bijleveld, F.D., et al. (2018c). Verkeersveiligheidsprognoses 2030; Geschat aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden zónder Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2030. R-2018-17A. SWOV, Den Haag.

Weijermars, W. & Wesemann, P. (2013). Road safety forecasting and ex-ante evaluation of policy in the Netherlands. In: Transportation Research Part A: Policy and Practice, vol. 52, p. 64-72.

Weijermars, W. & Wijnen, W. (2012). Verkeersveiligheidsverkenning 2020: effecten van extra maatregelen. R-2012-14. SWOV, Leidschendam.

Weijermars, W.A.M., Boele-Vos, M.J., Stipdonk, H.L. & Commandeur, J.J.F. (2019). Mogelijke slachtofferreductie door de fietshelm. R-2019-2. SWOV, Den Haag.

Wijlhuizen, G.J., Petegem, J.W.H. van, Goldenbeld, Ch., Gent, P. van, et al. (2016). Doorontwikkeling CycleRAP-instrument voor veiligheidsbeoordeling fietsinfrastructuur. R-2016-11. SWOV, Den Haag.

Wijnen, W., Weijermars, W.A.M. & Bos, Y.R. (2013). Update effectiviteit en kosten van verkeersveiligheidsmaatregelen. D-2013-7. SWOV, Den Haag.

Bijlage A Door te rekenen maatregelen uit het concept-Rijksactieprogramma

Maatregel	Door te rekenen?
Uitvoeren van risicogestuurde aanpak op Rijkswegen	Nee, flankerend
Ondersteuning bij risicogestuurde aanpak door mede wegbeheerders	Nee, flankerend
Extra investering verkeersveiligheid N-wegen	Maatregelen op N wegen en veilige berm en autosnelwegen zijn doorgerekend
Inventarisatie risico's rotondes en kruispunten	Nee, flankerend
Verkeersveiligheid moet onderdeel worden van de nieuwe omgevingsvisie	Nee, flankerend
Herijking toelating lichte elektrische voertuigen (LEV's)	Nee, nog niet duidelijk tot welke maatregelen dit leidt, ook effect uiteindelijke maatregel moeilijk in te schatten
Drukke op het fietspad en verkeer in de stad	Nee, risico niet aangetoond in onderzoek
Stimuleren, onder voorwaarden, van het veilig gebruik van rijtaakondersteunende systemen en diensten	Nee, onduidelijk tot welke concrete maatregelen dit leidt en wat het effect is op het (veilig) gebruiken van ADAS
Europese samenwerking ten behoeve van het toekennen van veiligheidswaarden	Nee, flankerend en bovendien bestaand beleid
Verkennen en opstarten van verdere Smart Mobility maatregelen gericht op het verbeteren van de verkeersveiligheid, samen met mede-overheden en private partijen	Nee, verkennend en ondersteunend van aard. Nog niet duidelijk tot welke concrete maatregelen dit leidt.
Verbeteren van kwaliteitsnorm voor fietshelmen, Stimuleren helmgebruik kinderen en ouderen	Berekend wat effect is wanneer iedereen een helm zou dragen. Op basis van huidige slachtoffercijfers ook een indicatie gegeven van effect helm bij kinderen en ouderen. Effect verbetering kwaliteitsnorm niet te bepalen en ook niet te bepalen tot welke toename in helmdracht stimuleren helmgebruik leidt.
Campagne fietsverlichting evalueren	Nee, flankerend, onduidelijk tot welke concrete maatregel dit leidt.
Motorrijders, slimme systemen stimuleren	Niet te kwantificeren, nog onvoldoende duidelijk welke maatregelen precies
Motorhelmnormen verbeteren	Niet te kwantificeren, niet voldoende info.
Voorlichting medische aandoeningen	Niet te kwantificeren, effect voorlichting op slachtoffers moeilijk aan te tonen

Maatregel	Door te rekenen?
Verbeteren en verlichten van het huidige (her)keuringsbeleid	Geen effect te bepalen. Onvoldoende informatie over gevolgen voor keuring (maar sowieso moeilijk om effect van dergelijke maatregel te bepalen).
Doortrappen	Geen effect te bepalen, cursus niet geëvalueerd. Effect voorlichting op het aantal slachtoffers in het algemeen moeilijk aan te tonen
Registratie enkelvoudige fietsongevallen	Flankerend
Elektrische fiets productinnovatie en voorlichting	Niet te kwantificeren, niet duidelijk om welke innovaties het gaat. Van voorlichting is geen effect op aantal slachtoffers te bepalen
Stimuleren gebruik beschermende kleding motorrijders	Effectiviteit kleding wel bekend, draagpercentage al wel hoog. Misschien iets te zeggen over effect verhoging draagpercentage, maar effect op totale aantal slachtoffers klein.
Online zelfevaluatiescan senior automobilisten (ZSA)	Voorlichting, geen effect te bepalen op aantal slachtoffers
Stimuleren gerichte voorlichting specifieke doelgroepen	Geen effect te bepalen op aantal slachtoffers
Beheren en doorontwikkelen Platform Veilig Fietsen	Flankerende maatregel, geen direct effect, indirecte effect niet te bepalen.
Invoeren nieuwe aanpak beginnende bestuurder	Vooralsnog verkennend van aard. Geen effect te bepalen, wel effect bepaald voor een aantal maatregelen voor beginnende bestuurders
Vernieuwingen praktijkexamen	Geen effect te bepalen, weinig info over exacte wijzigingen en effect wijzigingen ook moeilijk te bepalen
Verbetering van de EMG	Geen effect te bepalen, nog onvoldoende informatie over concrete maatregel. Monitoring en feedback systemen hebben alleen effect (wel te bepalen) zolang ze in de auto zitten, daarna is effect weg.
Onderzoek rijvaardigheid	Kunnen niets zeggen over effectiviteit, effect op totale aantal slachtoffers nihil.
Zorgen voor veilig gebruik scootmobielen	Nog onduidelijk tot welke concrete maatregelen dit gaat leiden, dus nog geen effect te bepalen.
Rijden onder invloed onderzoek	Verkennend en flankerend van aard, vooralsnog geen effect op het aantal slachtoffers
Invoeren geschiktheidseisen alcohol en drugs voor AM	Afhankelijk van handhaving. Effect op totale aantal slachtoffers waarschijnlijk klein (kleine doelgroep) Nu geen effect te bepalen

Maatregel	Door te rekenen?
Stroomlijnen stelsel aanpak rijden onder invloed van alcohol	Verkennend en flankerend van aard, geen effect te bepalen
Verlaging grens geschiktheidsonderzoek alcohol	Op basis van beschikbare gegevens is het niet mogelijk om effect te bepalen (we weten bijvoorbeeld niet hoeveel ongevallen door recidivisten worden veroorzaakt).
Opnieuw aantonen rijvaardigheid en/of –geschiktheid na rijontzegging	Vorbereidende maatregel (onderzoek), effect maatregel op totale aantal slachtoffers moeilijk in te schatten, maar naar verwachting klein
Dadelijk uitvoerbaar verklaren uitspraak	Vorbereidende maatregel (onderzoek), effect maatregel op totale aantal slachtoffers moeilijk in te schatten, maar naar verwachting klein
Verhogen strafmaat	Geen effect, lage pakkans, straffen zijn ook al hoog.
Alcoholmeter	Nog niet te bepalen (evaluatie afwachten), mogelijk wel effectief (zeker als het breed wordt toegepast)
Alcoholmeetnet	Flankerend en dus geen direct effect op aantal slachtoffers
Plaatsen trajectcontrolesystemen op N-wegen	Doorgerekend
Landelijke beschikbaarheid van snelheidsgegevens	Flankerend en dus geen direct effect op aantal slachtoffers
Inventarisatie ten behoeve van snelheidsindicator	Verkennend en flankerend, dus geen direct effect op het aantal slachtoffers.
Uitvoeren convenant ‘veilig gebruik smartfuncties in het verkeer’	Effect van dergelijke maatregel niet goed te bepalen. Niet duidelijk tot welke concrete gedragsaanpassingen dit leidt en wat vervolgens effect op risico en aantal slachtoffers is.
‘Safetydeals’ en versleten banden	Effect niet goed te bepalen door gebrek aan gegevens (effectiviteit en omvang doelgroep)
Verbod op (handheld) telefoongebruik voor bestuurders alle voertuigen	Moeilijk effect te bepalen omdat risico telefoongebruik door fietsers en trambestuurders niet goed bekend is.
Rijschoolinstructeurs handsfree	Vooralsnog verkennend, maar ook als dit wordt doorgevoerd is geen effect te bepalen (effect is indirect en het is niet in te schatten in hoeverre (beginnende) bestuurders minder gaan bellen doordat rijinstructeurs dit niet doen). Effect op totale aantal slachtoffers nihil.

Maatregel	Door te rekenen?
Wetsvoorstel aanscherping strafrechtelijke aansprakelijkheid ernstige verkeersdelicten	Geen effect op aantal slachtoffers te verwachten (lage pakkans, overtreders zijn niet bekend met exacte regels)
Aanpassing boetestelsel	Vooralsnog verkennend van aard. Effectschatting gegeven voor progressieve boete.
Opleggen vrijheidsbeperkende maatregel voor hardnekkige overtreders	Bij lage pakkans geen effect op aantal slachtoffers te verwachten (deel rijdt zonder rijbewijs verder)
Aanpassing van de Leidraad Handhavingsplan Verkeer van de teams Verkeer van de politie	Flankerend
Voortzetten pilot verkeersveelplegers	Gaat nu om kleine groepen, dus nauwelijks effect op totaal aantal slachtoffers, uitkomsten zijn onzeker. Bij grotere uitrol mogelijk wel effecten.
Pilot intensivering aanpak verkeersveiligheid	Nu nog flankerend. We kunnen wel iets zeggen over effect van intensivering handhaving.
Actief handhaven	Vooralsnog verkennend van aard, zou kunnen leiden tot intensivering handhaving. Alleen voor intensivering snelheidshandhaving is effect te bepalen
Regionale stuurgroepen	Verkennend en ondersteunend van aard. Actie zelf heeft geen direct effect op verkeersveiligheid
Innovatie op het gebied van handhaving	Vooralsnog verkennend van aard. Als het leidt tot intensivering van handhaving, heeft dit een positief effect op de verkeersveiligheid. Vooralsnog niet te kwantificeren door gebrek aan informatie
Aanpakken verkeersveelplegers/verkeershufters	Vooralsnog verkennend van aard.

Bijlage B Berekening van effecten van maatregelen

B.1 Veilige infrastructuur – Opwaarderen van niet-Duurzaam Veilig ingerichte Zone 30-wegen

In het rapport over de referentieprognose (Weijermars et al., 2018c) is de inschatting gemaakt dat in 2030 80% van de wegen binnen de bebouwde kom een zone 30 weg betreft en dat de helft van deze wegen sober ingericht zal zijn. Hiermee is de maatregel ‘ombouwen van GOW naar ETW zone 30’ min of meer verzadigd. De inrichting van de zone 30 wegen kan echter nog wel verder verbeterd worden. Daarom wordt hier de herinrichting van sobere (of niet optimaal) ingerichte zone 30 gebieden naar DV ingerichte zone 30 gebieden beschouwd.

B.1.1 Effectiviteit

Er zijn verschillende voor- en nastudies uitgevoerd naar de aanleg van 30km/uur-gebieden (Vis & Kaal, 1993; Steenaert, Overkamp & Kranenburg, 2004; Elvik et al., 2009). Deze studies komen tot dalingen van 20% tot 30% in het aantal ernstige ongevallen. Het effect van de maatregel is afhankelijk van de inrichting van het gebied, maar uit de evaluatiestudies komt niet duidelijk naar voren hoe de zones zijn ingericht (Weijermars & Van Schagen, 2009).

De studie van Berends en Stipdonk (2009) biedt meer inzicht in het mogelijke effect van een veiliger inrichting van 30km/uur-wegen. Ongevallen met letsel waarop de inrichting voornamelijk van invloed is, zijn ongevallen tussen motorvoertuigen en voetgangers of fietsers op kruispunten en op wegvakken (bijvoorbeeld overstekende kinderen). Dit betreft ongeveer 70% van de ongevallen tussen motorvoertuigen en fietsers of voetgangers op zone 30 wegen. Een andere 10% betreft bijzondere situaties waarbij de infrastructuur mogelijk wel een rol speelt, maar minder duidelijk dan binnen vorige groep. Nog een ander deel, ongeveer 20%, zijn ongevallen bij speciale manoeuvres of openen van een portier waarbij de rol van zone 30 kenmerken beperkt of niet aanwezig is. Bij de aanname dat in de helft van de bijzonder situaties een herinrichting naar DV zone 30 effectief is, betreft de omvang van de doelgroep waarop de inrichting van de weg van invloed is 75% van de motorvoertuig-fiets/voetgangersongevallen.

Van de ongevallen waarbij de weginrichting wel van invloed is, bleek op basis van een steekproef dat bij 70% van de ongevallen de weg niet optimaal was ingericht. Op basis van deze resultaten wordt daarom aangenomen dat in 2009 in 53% ($0,75 \times 0,7$) van de ongevallen tussen motorvoertuigen en fietsers of voetgangers op zone 30 wegen een niet optimale inrichting een rol speelt.¹³ Voor deze effectschatting wordt aangenomen dat met een DV ingerichte 30 zone al deze ongevallen kunnen worden voorkomen. Omdat in 2030 op basis van de huidige



13. Het aandeel ongevallen waarbij infrastructuur een duidelijke rol speelt is geschat op 70 procent. Bij de aanname dat in de helft van de gevallen van de bijzondere situaties vormgeving van de weg volgens de DV kenmerken het ongeval helpt voorkomen, is de omvang van deze groep 5%. Van de overige ongevallen wordt aangenomen dat een herinrichting volgens DV kenmerken geen effect heeft op de ongevallen.

ontwikkelingen naar schatting het aandeel niet-DV ingerichte 30 zones al is afgenomen met 10%, neemt mogelijk ook de verwachte effectiviteit van de maatregel af. Daarom wordt de effectiviteit zoals voor 2009 bepaald meegenomen in een maximaal scenario. Het effect voor een laag scenario wordt bepaald op basis van de aanname dat de verhouding tussen het aandeel niet DV ingerichte wegen en de geschatte effectiviteit gelijk is in 2009 en in 2030. Daarmee komt een schatting van de effectiviteit van de maatregel in 2030 in een minimaal scenario uit op 44%.¹⁴

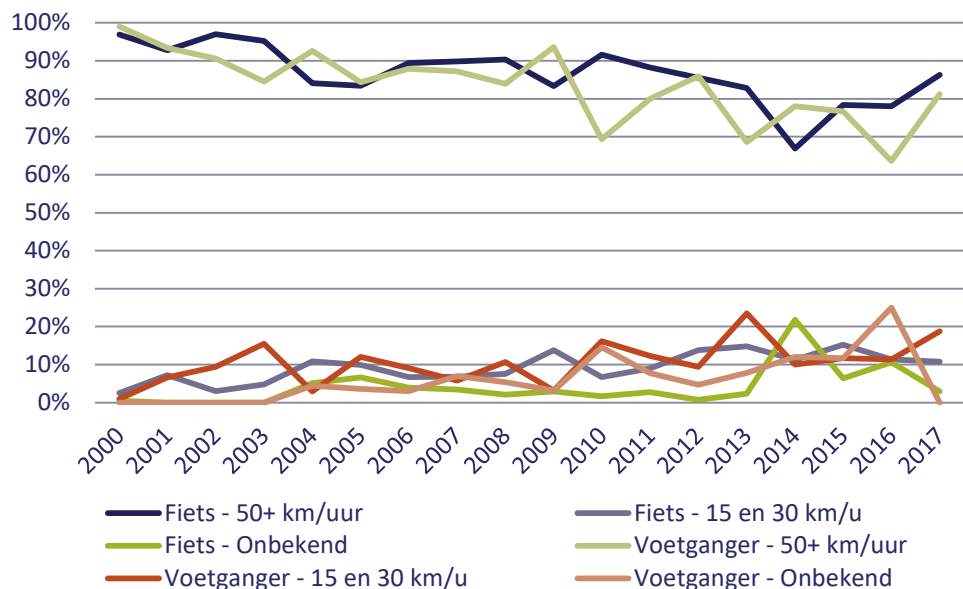
B.1.2 Doelgroep en effectschatting

De maatregel heeft effect op het aantal fiets- en voetgangerslachtoffers bij ongevallen met motorvoertuigen op 30km/uur-wegen. De referentieprognose bevat echter geen prognoses per wegtype. Daarom is op basis van BRON en de beschikbare prognoses getracht een inschatting te maken van de omvang van de doelgroep.

Op basis van BRON is ingeschat welk deel van de slachtoffers onder fietsers en voetgangers op 30km/uur-wegen valt¹⁵. Deze aandelen zijn vervolgens gecombineerd met prognoses voor het aantal slachtoffers onder voetgangers en fietsers uit de referentieprognose. *Afbeelding B.1* toont de ontwikkeling in verdeling van het aantal verkeersdoden onder fietsers en voetgangers over wegtypen, *Afbeelding B.2* de ontwikkeling in verdeling van het aantal ernstig verkeersgewonden.

In beide afbeeldingen is een opgaande trend waarneembaar. Verder lijkt het aandeel slachtoffers waarbij de limiet onbekend is vooral van invloed te zijn op het aandeel slachtoffers op een weg met een limiet van 50 of hoger. Gelet op de onzekerheid van de correcte limiet registratie en de ontwikkeling naar de toekomst wordt een laag en hoog scenario geschat. Daarbij is het laagscenario van verkeersdoden bepaald als het gemiddelde van de laatste vijf jaar (2013-2017). Het laagscenario van ernstig verkeersgewonden is bepaald als het gemiddelde van de periode 2010-2014, de laatste 5 jaar waarbij de koppeling van BRON met LMR is gemaakt op basis waarvan de letselernst is MAIS is bepaald. Het hoog scenario is bepaald op basis van een extrapolatie van de lineaire trend van respectievelijk 2000-2017 en 2000-2014 van doden en ernstig verkeersgewonden tot aan 2030. Deze aandelen zijn weergegeven in *Tabel B.1*.

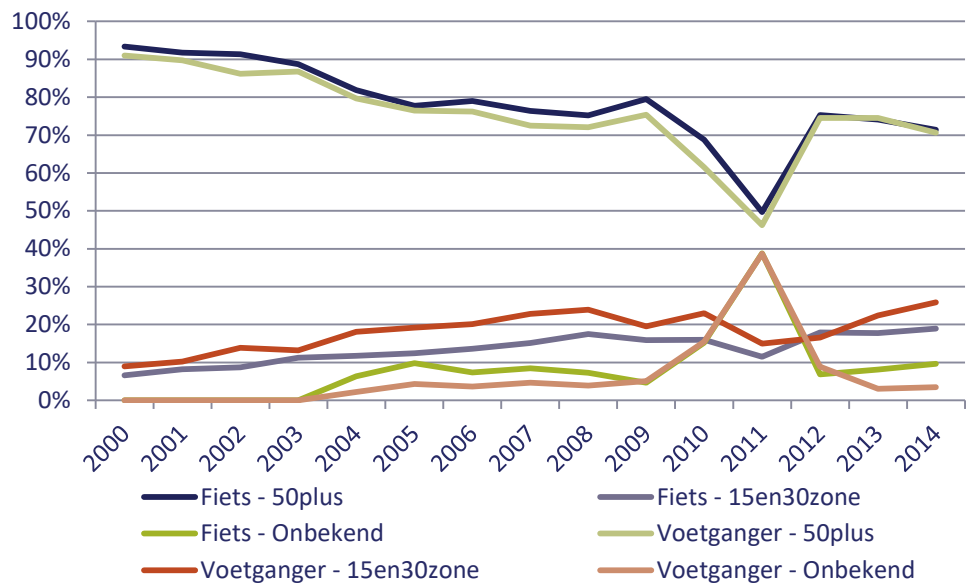
Afbeelding B.1 Aandelen verkeersdoden onder voetgangers en fietsers verdeeld naar snelheidslimiet op basis van BRON



14. Berekend als volgt: Effectiviteit in 2030 = (effectiviteit in 2009 x aandeel niet DV ingerichte 30 zones in 2030) / aandeel niet DV ingerichte 30 zones in 2009

15. Effecten van verkeerd geregistreerde limieten en tijdelijke limieten worden buiten beschouwing gelaten.

Afbeelding B.2 Aandelen
MAIS2+ slachtoffers onder
voetgangers en fietsers
verdeeld naar
snelheidslimiet op basis van
BRON



Tabel B.1 Aandelen
slachtoffers op
erftoegangswegen binnen
de bebouwde kom

Modaliteit	Letselcategorie	Minimaal	Maximaal
Voetganger	Dood	15%	23%
Voetganger	MAIS2+	21%	37%
Fiets	Dood	13%	21%
Fiets	MAIS2+	16%	31%

Het effect van de maatregel wordt als volgt geschat:

$$E = P \times a \times b \times c \times d$$

Waarbij

E : Effect (verwacht aantal bespaarde slachtoffers)

P : Aantal slachtoffers volgens de prognose

a : Aandeel slachtoffers dat op een erftoegangsweg valt binnen de bebouwde kom

b : Aandeel slachtoffers als gevolg van een aanrijding met een motorvoertuig

c : Aandeel van de ongevallen met een motorvoertuig en een fietser/voetganger waarbij een niet optimale inrichting een rol speelt

d : Aandeel niet optimaal ingerichte zone 30 wegen dat tot 2030 kan worden heringericht

Het effect van de maatregel op het aantal slachtoffers in een laag en hoog scenario in 2030 is weergegeven in Tabel B.2, voor de situatie dat alle niet optimale zone30 wegen zijn heringericht in 2030.

Tabel B.2 Besparing van aantallen slachtoffers op erftoegangswegen binnen de bebouwde kom in 2030 bij herinrichting van alle niet optimaal ingerichte 30 zones

Modaliteit	Letselcategorie	Minimaal	Maximaal
Voetganger	Dood	<10	<10
Voetganger	MAIS2+	<100	200
Fiets	Dood	<10	15
Fiets	MAIS2+	300	700

Ten slotte dient voor de bepaling van het verwachte effect in 2030 nog rekening te worden gehouden met de ondehoudscyclus van bestaande infrastructuur. Infrastructuurmaatregelen worden immers vaak meegenomen bij het groot onderhoud van de weg. Daarbij wordt als vuistregel gehanteerd dat dit elke 30 jaar plaatsvindt. Op basis daarvan wordt aangenomen dat in 2030 ongeveer 1/3 van het maximale effect gerealiseerd kan worden. De schatting van het effect van de maatregel van de herinrichting van niet optimale zone 30 wegen naar DV ingerichte zone 30 wegen in 2030, rekening houdend met de onderhoudscyclus van wegen, is weergegeven in Tabel B.3.

Tabel B.3 Besparing van aantal slachtoffers op erftoegangswegen binnen de bebouwde kom in 2030, rekening houdend met een cyclus van groot onderhoud van 30 jaar

Modaliteit	Letselcategorie	Minimaal 2030	Maximaal 2030
Voetganger	Dood	<10	<10
Voetganger	MAIS2+	<100	<100
Fiets	Dood	<10	<10
Fiets	MAIS2+	<100	200

B.2 Veilige infrastructuur – Opwaarderen van niet Duurzaam Veilig ingerichte zone 60 wegen

De referentieprognose gaat ervan uit dat alle wegen buiten de bebouwde kom die in aanmerking komen te worden omgebouwd tot een 60km/uur-weg in 2030 ook zijn omgebouwd. De inrichting van de zone 60 wegen kan echter nog wel verder verbeterd worden. De referentieprognose gaat ervan uit dat ongeveer de helft van de 60km/uur-zones niet DV is ingericht. Daarom wordt hier de herinrichting van sobere (of niet optimaal) ingerichte zone 60 gebieden naar DV ingerichte zone 60 gebieden beschouwd.

B.2.1 Effectiviteit

Een schatting van de effectiviteit van de herinrichting van niet Duurzaam Veilig ingerichte zone 60 naar een Duurzaam Veilig ingerichte zone 60 wegen staat beschreven in de studie van Wijnen, Weijermars en Bos (2013). Op basis van een combinatie van onderzoek en expertschattingen is op basis van de Delphi methode de volgende effectiviteitschatting van de maatregel gemaakt.

Tabel B.4 Effectiviteit van herinrichten van niet DV ingerichte zone 60 wegen (Wijnen, Weijermars & Bos, 2013)

Voorsituatie	Effectiviteit van herinrichten tot volledig DV
Niet ingericht	15% tot 50%
Sobere ingericht	5% tot 45%
Deels DV ingericht	5% tot 30%

Een onderverdeling van de weglengte van de drie verschillende voorsituaties binnen de populatie niet DV ingerichte 60 zones is niet bekend. Daarom wordt ook een gemiddeld effect aangenomen

voor de complete populatie van niet DV ingerichte 60 zones. Aangenomen wordt dat dit gemiddelde effect 5% tot 45% bedraagt. De uitersten worden gebruikt voor een effectschatting in een laag en hoog scenario.

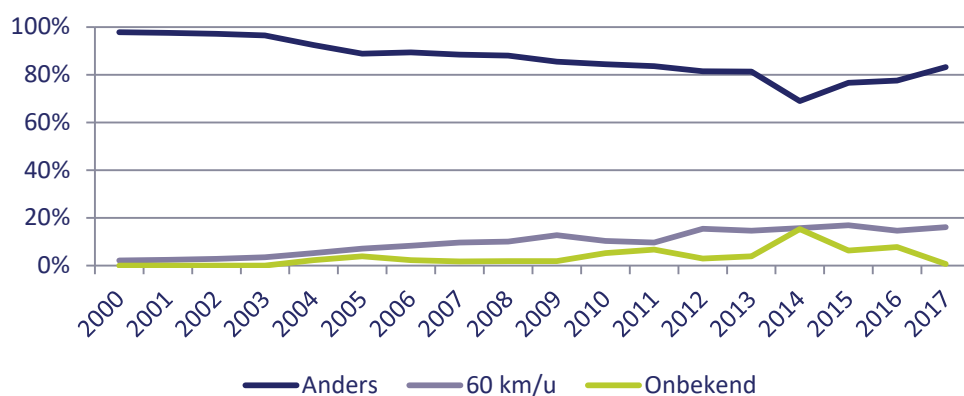
Verder wordt aangenomen dat de DV inrichting van zone 60 wegen vooral effect heeft op het voorkomen van ongevallen met betrokkenheid van een motorvoertuig.

B.2.2 Doelgroep en effectschatting

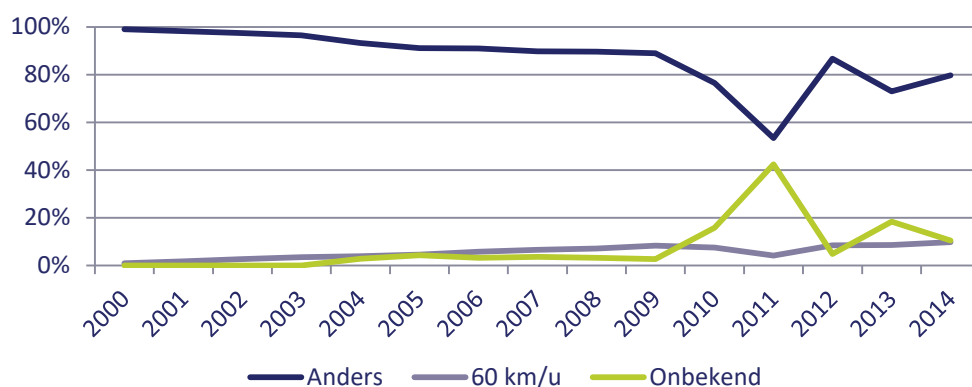
Het is in dit geval niet eenvoudig om de omvang van de doelgroep te bepalen. In de eerste plaats bevat de referentieprognose geen prognoses per wegtype. Op een soortgelijke wijze als voor de Zone 30, hebben we ook voor de Zone 60 op basis van BRON een inschatting proberen te maken van het aandeel slachtoffers dat valt op 60km/uur-wegen.

Afbeelding B.3 en Afbeelding B.4 laten de ontwikkeling zien in het aandeel geregistreerde verkeersdoden en het aandeel geregistreerde ernstig verkeersgewonden waarbij de politie 60 km/uur als snelheidslimiet heeft geregistreerd. Voor verkeersdoden wordt gebruik gemaakt van BRON voor de periode 2000-2017. Voor ernstig verkeersgewonden wordt gebruik gemaakt van de door SWOV gemaakte koppeling tussen BRON en LMR voor de periode 2000-2014. Hoewel bekend is dat ernstig verkeersgewonde fietsers zwaar ondergeregistreerd zijn in BRON, wordt aangenomen dat in de bepaling van de effectschatting van deze maatregel geen bezwaar is omdat de maatregel voornamelijk ingrijpt op ongevallen waarbij motorvoertuigen betrokken zijn.

Afbeelding B.3 Ontwikkeling van het aandeel verkeersdoden naar wegtype (BRON)



Afbeelding B.4 Ontwikkeling van het aandeel MAIS2+ slachtoffers naar wegtype ()



Beide afbeeldingen tonen een vergelijkbare opgaande trend in de tijd. Het is echter onwaarschijnlijk dat deze trend doorzet gelet op de lichte verwachte afname van het areaal (zie Weijermars et al., 2018c). De aanname wordt daarom gemaakt dat de ontwikkeling in het slachtofferaandeel stagneert. Verder wordt aangenomen dat het aandeel slachtoffers van de laatste paar jaar na de dip in de registratie tussen 2009 en 2012, waarover de data beschikbaar is,

representatief is voor het aandeel slachtoffers in 2030. Deze aandelen zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel B.5
Slachtofferaandelen op zone
60 wegen ten opzichte van
alle andere wegtypen in
2030

Letseleerinst	Slachtofferaandeel op zone 60 wegen
Dood	16%
Ernstig gewond	9%

Een andere complicerende factor is dat niet bekend is welk deel van de slachtoffers valt op een DV ingerichte zone 60 weg en welk deel valt op een niet DV ingerichte zone 60 weg. Dit wordt daarom bepaald als onderdeel van de effectschatting. Daarbij doen we de volgende aannamen:

- > In 2030 is naar schatting 50% van de 60km/uur-wegen DV ingericht en 50% niet DV ingericht (zie Weijermars et al., 2018c)
- > Voor het hoge scenario gaan we ervan uit dat het aantal voertuigkm gelijk is voor beide typen wegen, voor het lage scenario gaan we ervan uit dat 70% van de afstand afgelegd wordt op DV ingerichte wegen.
- > Wat betreft de effectiviteit gaan we voor het hoge scenario uit van een reductie van 45% en voor het lage scenario van een reductie van 5% op het aantal slachtoffers

Het aandeel slachtoffers op niet DV ingerichte zone 60 wegen wordt op basis van deze aannamen als volgt bepaald:

$$v = k / (1-k)$$

$$t = a + b$$

$$b = a * f * v$$

$$a = t - b = t - a * f * v$$

$$(1 + f * v) a = t$$

$$a = t / (1 + f * v)$$

$$b = t * f * v / (1 + f * v)$$

met:

a : Doelgroep van de maatregel, namelijk de slachtoffers op niet DV ingerichte wegen (onbekend)

b : slachtoffers op DV ingerichte wegen (onbekend)

t : Totaal aantal slachtoffers (bekend)

f : factor van de effectiviteit van een DV ingerichte weg ten opzichte van een niet DV ingerichte weg (bekend, 1-effectiviteit)

k : aandeel voertuigkilometers op de DV ingerichte wegen

v : verhouding in voertuigkilometers tussen de DV en niet DV ingerichte wegen

Toepassing van deze formules leidt tot de schattingen voor doelgroep en effect, zoals weergegeven in *Tabel B.6* tot en met *Tabel B.9*. Het DV inrichten van niet-DV ingerichte 60km/uur-zones leidt in 2030 naar verwachting tot een reductie van < 10 verkeersdoden en < 100 ernstig verkeersgewonden, rekening houdend met de aanname dat in 2030 ongeveer een derde van de benodigde maatregelen zijn genomen.

Tabel B.6 Schatting van het
aantal slachtoffers op zone
60 wegen in 2030 zonder
maatregel

Letseleerinst	Minimaal	Maximaal
Dood	60	75
MAIS2+	1000	1000

Tabel B.7 Doelgroep:
Schatting van het aantal
slachtoffers op niet DV

Letseleerinst	Minimaal	Maximaal
---------------	----------	----------

ingerichte zone 60 wegen in 2030 zonder maatregel

Dood	20	50
MAIS2+	300	700

Tabel B.8 Effectschatting van de besparing van het aantal slachtoffers van de herinrichting van alle niet DV ingerichte zone 60 wegen in 2030

Letselernst	Minimaal	Maximaal
Dood	<10	20
MAIS2+	<100	300

Tabel B.9 Effectschatting van de besparing van het aantal slachtoffer van de herinrichting van 33% van de niet DV ingerichte zone 60 wegen in 2030

Letselernst	Minimaal	Maximaal
Dood	<10	<10
MAIS2+	<100	<100

B.3 Veilige N-wegen

N-wegen buiten de bebouwde kom met de functie gebiedsontsluitingsweg hebben een standaard snelheidslimiet van 80 km/uur. Zowel op wegvak niveau als op kruispunt niveau zijn maatregelen mogelijk om deze wegen veiliger te maken. Op andere N-wegen zijn vergelijkbare maatregelen mogelijk. De GOW80 wegen betreffen echter de grootste groep van de N-wegen. En omdat de binnen deze bijlage beschreven methode niet op andere wegen is getoetst worden de andere N-wegen buiten beschouwing gelaten.

B.3.1 Effectiviteit

Drie belangrijke kenmerken op wegvakniveau die een aanmerkelijke impact hebben op de ongevalskans zijn de rijrichtingscheiding, de vergevingsgezindheid van de berm en de aanwezigheid van erfaansluitingen. In 2017 heeft SWOV voor de provincies ProMeV-light ontwikkeld waarin al deze elementen zijn verwerkt in een (gewogen) score, variërend van 0-6, die zijn toegekend aan elk wegvak met een N-nummer en een snelheidslimiet van 80 km/uur (Bax et al., 2017b). Voor elk van de scores is een factor geschat voor het verschil in het aantal ernstige slachtoffers¹⁶ dat op een wegvak wordt verwacht ten opzichte van een ideaal ingericht wegvak. Een wegvak met de score 6 betreft een ideaal ingericht wegvak dat voldoet aan een fysieke rijrichtingscheiding, obstakelvrije zone en geen erfaansluitingen heeft.

De analyse zoals beschreven in het rapport van Bax et al. (2017b) is voor de verkenning uitgebreid om een schatting te maken van de effectiviteit van het ombouwen van alle wegvakken tot een ideaal ingericht wegvak. Daarbij wordt aangenomen dat de gevonden correlaties van verschillen in veiligheid tussen een optimaal ingericht en een niet optimaal ingericht wegvak representatief zijn voor het maken van een schatting van de effectiviteit van het herinrichten van een niet optimaal ingericht wegvak tot een optimaal ingericht wegvak. De schatting van de effectiviteit is als volgt gemaakt.

$$Effectiviteit : \left| \frac{\sum y t_{ij} - \sum y p_{ij}}{\sum y p_{ij}} \right|$$



16. Ernstige slachtoffers op basis van BRON, bestaande uit doden en door de politie geregistreerde ziekenhuisgewonden

Waarbij

$Y_{p_{ij}}$ geschatte aantal ongevallen op een wegvak i in een wegstuk/straat j
 $Y_{t_{ij}}$ geschatte aantal ongevallen op een wegvak i in een weg/straat j
na transformatie

De schatting van het aantal ongevallen op een wegvak is toegevoegd als output van de model analyse in SAS, zoals beschreven in Bijlage 3 in Bax et al. (2017b). y_p is als volgt ook in formulevorm te beschrijven:

$$y_{p_{ij}} = w_i \times c \times Int_{ij} \times e^{\sum \beta_k \times pm_k}$$

Waarbij

w_{ij} een random effect voor een straat/wegstuk op basis van het wegnummer
 c constante op basis van de intercept van het model
 Int_{ij} Gemiddelde jaarlijkse verkeersintensiteit op een wegvak in een straat
 Pm_k Dummy variabele voor een ProMeV light-score op een wegvak met de score k
 B_k regressie coefficient voor de ProMeV light-score k

Het geschatte aantal ongevallen op een wegvak j in een straat i na transformatie is daarom als volgt bepaald.

$$y_{t_{ij}} = y_{p_{ij}} / e^{\sum \beta_k \times pm_k}$$

Waarbij

B_k regressie coëfficiënt zoals geschat voor een ProMeV light-score k

Wanneer alle wegvakken met een score lager dan 6 worden getransformeerd naar wegvakken met een score van 6 komt de schatting van de effectiviteit uit op 70% reductie in het aantal slachtoffers.

Bovengenoemde maatregelen betreffen enkel maatregelen op wegvakniveau. Effectieve maatregelen op kruispuntniveau, waarvan op basis van onderzoek effectschattingen bekend zijn, betreffen kruispunten ombouwen naar rotondes en kruispunten voorzien van een plateau gekoppeld aan aanvullende maatregelen zoals een lokale lagere limiet en handhaving in geval van VRI kruispunten. De effectiviteit van het ombouwen van kruispunten naar rotondes wordt geschat op 70% (SWOV, 2012c). Een conservatieve schatting van het effect van plateaus kruispunten op gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom is 30% (Fortuijn, Carton & Feddes, 2005).

De hier genoemde maatregelen op wegvakken en kruispunten betreffen niet alle maatregelen die bij kunnen dragen aan het veiliger maken van N-wegen. Het betreft een pragmatische selectie van effectieve maatregelen waarvan een kwantitatief effect is vastgesteld en waarover gegevens beschikbaar zijn op basis waarvan de doelgroep en een maximaal haalbaar effect kunnen worden geschat. Andere maatregelen staan bijvoorbeeld beschreven in Dijkstra (2014).

B.3.2 Doelgroep

Net als bij de maatregelen worden ook twee doelgroepen onderscheiden:

- Slachtoffers door een wegvakongeval op een N-weg met een limiet van 80 km/uur met een niet optimale inrichting. Dat wil zeggen een ProMeV light-score van 0-5.
- Slachtoffers door een kruispuntongeval op een N-weg met een limiet van 80 km/uur op een kruispunt (geen rotonde) zonder snelheidsremmers.

Op basis BRON cijfers van de laatste 5 jaar (2013-2017) kan een schatting worden gemaakt van de aandelen dodelijke en ernstige slachtoffers (op basis van ziekenhuisgewonden plus

verkeersdoden) als gevolg van een kruispunt of wegvak ongeval op N-wegen met een limiet van 80 km/uur. De volgende aandelen zijn bepaald voor het schatten van de doelgroepen.

- Aandeel verkeersdoden op een N-weg met een limiet van 80 km/uur : 16%
- Aandeel ernstige slachtoffers op een N-weg met een limiet van 80 km/uur : 12%
- Aandeel verkeersdoden als gevolg van een wegvak ongeval binnen de groep N-weg met een limiet van 80 km/uur : 68%
- Aandeel verkeersdoden als gevolg van een kruispunt ongeval binnen de groep N-weg met een limiet van 80 km/uur : 32%
- Aandeel ernstige slachtoffers als gevolg van een wegvak ongeval binnen de groep N-weg met een limiet van 80 km/uur : 68%
- Aandeel ernstige slachtoffers als gevolg van een kruispunt ongeval binnen de groep N-weg met een limiet van 80 km/uur : 32%

Verder is op basis van de database voor de ontwikkeling van ProMeV light een schatting gemaakt welke delen van de slachtoffers op N-wegen met een limiet van 80 km/uur plaats vinden op wegvakken met een RroMeV light-score van 0-5 en op kruispunten zonder snelheidsremmers.

- Aandeel ernstige wegvak slachtoffers dat valt op een niet optimaal ingericht wegvak : 94%
- Aandeel ernstige kruispunt slachtoffers dat valt op een kruispunt zonder snelheidsremmers : 74%-88%

Door de prognose cijfers te vermenigvuldigen met de verschillende aandelen worden de doelgroepen verkregen.

Tabel B.10 Doelgroep slachtoffers N-wegen met een 80 limiet

	Minimaal			Maximaal		
	wegvak	kruispunt	totaal	wegvak	kruispunt	totaal
Dood	40	15	55	45	20	70
MAIS2+	500	200	800	600	300	800

B.3.3 Effect

Om het effect te bepalen op kruispuntslachtoffers moet een aanname worden gemaakt over het deel van de kruispunten dat kan worden omgebouwd tot rotonde. Daarvoor wordt aangenomen dat 5% van de huidige kruispunten kan worden omgebouwd tot rotonde en dat alle andere kruispunten kunnen worden voorzien van een plateau. Het effect op kruispuntslachtoffers wordt dan als volgt verkregen:

$$\text{Effect} = D * ar * er + D * ap * ep$$

Waarbij

- D : Doelgroep
- ar : aandeel kruispunten dat kan worden omgebouwd tot rotonde
- er : factor van de effectiviteit van de rotonde
- ap : aandeel kruispunten dat wordt voorzien van een plateau (1-ar)
- ep : de effectiviteit van plateaus

Het effect op wegvakslachtoffers wordt bepaald door de doelgroep te vermenigvuldigen met de effectiviteit van de maatregel: het ombouwen van niet optimale wegen naar optimaal ingerichte wegen met een promev light score van 6. Om het maximaal haalbare effect van de maatregel te bepalen, wordt aangenomen dat alle wegen kunnen worden omgebouwd naar een optimaal ingerichte weg met een promev light score van 6.

Het totale effect wordt verkregen door het effect op wegvakslachtoffers en kruispunt slachtoffers bij elkaar op te tellen.

Tabel B.11 Effect als de geschatte daling in het aantal slachtoffers op N-wegen met een 80 limiet

	Maximaal haalbaar		
	wegvak	kruispunt	totaal
Dood	35	<10	40
MAIS2+	400	<100	500

Daarbij wordt verwacht dat in de periode tot 2030 slechts een derde deel van de maatregel kan worden doorgevoerd. Het effect van de maatregel in 2030 wordt vergrepen door het totale effect met 1/3 te vermenigvuldigen.

Tabel B.12 Effect als de geschatte daling in het aantal slachtoffers op N-wegen met een 80 limiet¹⁷

	Maximaal haalbaar		
	wegvak	kruispunt	totaal
Dood	10	<10	15
MAIS2+	100	<100	200

B.4 Veilige bermen langs autosnelwegen

B.4.1 Effectiviteit

Om een onveilige (buiten)berm vergevingsgezind te maken kan een obstakelvrije zone worden aangebracht of een (flexibele) afschermingsconstructie worden geplaatst voor het afschermen van gevarenszones (Van Petegem & Louwerse, 2017a; 2017b). Beide maatregelen zijn effectief in het vergevingsgezind maken van de berm. Schattingen van de effectiviteit van de maatregelen lopen daarbij uiteen. Uit deze schattingen wordt een minimale reductie van 33% en een maximale reductie van 80% in het aantal slachtoffers aangenomen bij het saneren van onveilige berm.

B.4.2 Doelgroep en effectschatting

De doelgroep van de maatregel betreft slachtoffers onder auto-inzittenden. Slachtoffers in andere modaliteiten worden buiten beschouwing gelaten. De maatregel is hier immers minder voor geschikt. Zo is het kerend vermogen van geleiderails afgestemd op personenwagens en niet op vrachtwagens.

Voor het bepalen van het aandeel slachtoffers als gevolg van een bermongeval op een autosnelweg binnen de slachtoffergroep auto-inzittenden, wordt gebruik gemaakt van BRON en de met LMR gekoppelde BRON registratie voor een correctie van de letselregistratie van slachtoffers. Daarbij worden bermongevallen geselecteerd op basis van de binnen "Aard ongeval" geregistreerde eenzijdig en vast voorwerp ongevallen. Omdat ongevalskenmerken als Aard ongeval na 2009 veel slechter zijn geregistreerd wordt gekeken naar de ongevalsperiode 2005-2009. De volgende aandelen zijn bepaald voor het schatten van de doelgroep:

- Aandelen slachtoffers onder auto-inzittenden op een ASW ten opzichte van de totale groep slachtoffers onder auto-inzittenden:



17. Tabel B.11 betreft afgeronde aantallen van een tussenstap in de berekening van de bepaling van de effectschatting voor 2030. Als gevolg daarvan zijn de aantallen in Tabel B.12 niet te bepalen uit Tabel B.11.

- Verkeersdoden : 18%
- MAIS2+: 18%
- Aandelen slachtoffers onder auto-inzittenden op een wegvak op een ASW binnen de groep slachtoffers onder auto-inzittenden op een ASW:
 - Verkeersdoden: 94%
 - MAIS2+: 86%
- Aandelen slachtoffers als gevolg van een bermongeval binnen de groep wegvakongevallen op een ASW:
 - Verkeersdoden: 54%%
 - MAIS2+: 44%

Door de prognose cijfers te vermenigvuldigen met de verschillende aandelen worden de slachtoffers per letselcategorie als gevolg van een bermongeval op een ASW verkregen.

- 10 tot 15 verkeersdoden
- 100 tot 135 MAIS2+ slachtoffers

De doelgroep betreft een deel van deze groep. Immers vallen er ook slachtoffers op wegen waarvan, gelet op de inrichting, mag worden aangenomen dat de bermen reeds vergevingsgezind zijn ingericht. Om de doelgroep te bepalen wordt dezelfde methode toegepast als besproken in *Bijlage B.2.2*.

Op basis van een steekproef van de berminrichting langs wegvakken op ASW schatten van Petegem & Louwerse dat 45% van de buitenbermen is ingericht met een afschermingsconstructie (geleiderails) en 70% van de overige wegvakken een te krappe obstakelvrije zone heeft. Onder de aanname dat de wegvakken met een afschermingsconstructie reeds vergevingsgezind is ingericht wordt geschat dat 39% van de wegvakken niet vergevingsgezind is ingericht. Op basis van de aanname dat het verkeer gelijk verdeeld is over de wegvakken wordt vervolgens geschat dat er een factor 1,6 keer meer voertuigkm wordt afgelegd op wegen die goed zijn ingericht. Op basis van de aangenomen maximale effectiviteit en de hier gemaakte aannames kan daarmee de doelgroep bepaald worden. Door tenslotte de doelgroep te vermenigvuldigen met de effectiviteit van de maatregel wordt de maximaal haalbare effectschatting verkregen. Het maximaal haalbare effect van de maatregel komt naar schatting uit op een besparing van:

- 10 verkeersdoden
- < 100 MAIS2+ slachtoffers

Om rekening te houden met een onderhoudscyclus van groot onderhoud van 30 jaar het maximaal haalbare effect voor 2030 geschat op 1/3 van het hierboven genoemde totaal.

B.5 Vergevingsgezinde fietsinfrastructuur

Er kunnen verschillende maatregelen genomen worden om de fietsinfrastructuur vergevingsgezinder te maken. Maatregelen waaraan bijvoorbeeld gedacht zou kunnen worden zijn het bieden van een voldoende stroef en effen wegdek (zonder langsgleuven, kuilen en hobbels), het bieden van een vergevingsgezinde berm en het verwijderen van obstakels zoals paaltjes (Weijermars et al., 2013). Aangezien er verschillende maatregelen mogelijk zijn, we niet precies weten welke maatregelen genomen (moeten) worden en wat de effecten van de individuele maatregelen zijn, is het niet mogelijk om een goede schatting te maken van het effect van deze oplossingsrichting. Wel kunnen we op basis van de beschikbare informatie en een aantal aannamen een globale indicatie geven van maximale effecten. We gaan achtereenvolgens na wat de grootte van de doelgroep is en welk deel van de slachtoffers in de doelgroep bepaald kan worden door het vergevingsgezind maken van de fietsinfrastructuur. De werkwijze is vergelijkbaar aan de werkwijze in Weijermars & Wijnen (2012).

B.5.1 Doelgroep

We beperken deze oplossingsrichting tot maatregelen gericht op het terugdringen van fietslachtoffers bij ongevallen zonder motorvoertuigen aangezien maatregelen voor het terugdringen van fietslachtoffers bij ongevallen mét motorvoertuigen bij andere infra-maatregelen aan bod komen.

Het rapport over de referentieprognose (Weijermars et al., 2018c) bevat prognoses voor het aantal verkeersdoden onder fietsers en het aantal MAIS2+ en MAIS3+ gewonden bij fietsongevallen mét en fietsongevallen zonder motorvoertuigen. Wat betreft ernstig verkeersgewonden zijn er dus prognoses voor de doelgroep beschikbaar. Wat betreft de verkeersdoden is een inschatting gemaakt van het aandeel fietsdoden dat valt bij ongevallen zonder motorvoertuigen. In het achtergrondrapport over de referentieprognose is ingeschat dat ongeveer 55% van de verkeersdoden onder fietsers valt bij ongevallen met een motorvoertuig. Dit zou betekenen dat ongeveer 45% van de verkeersdoden onder fietsers valt bij ongevallen zonder motorvoertuig. Het precieze aandeel is niet goed bekend, aangezien ongeveer 30% van de verkeersdoden onder fietsers niet door de politie geregistreerd wordt en niet bekend is bij wat voor soort ongevallen deze doden gevallen zijn. Wel is bekend dat fietsongevallen zonder motorvoertuigen veel slechter geregistreerd worden dan fietsongevallen met motorvoertuigen (Schepers et al., 2017).

Op basis van informatie uit Weijermars et al. (2018c) komen we tot de volgende verwachte aantallen slachtoffers in de doelgroep in 2030:

- 80 tot 100 verkeersdoden
- 17.800 tot 20.000 MAIS2+ gewonden

B.5.2 Effectiviteit

In plaats van de effectiviteit van de maatregelen, gaan we in deze paragraaf na welk deel van de fietslachtoffers bij ongevallen zonder motorvoertuigen voorkomen zou kunnen worden door een volledig veilig ingerichte fietsinfrastructuur.

Volgens een inschatting van Reurings et al. (2012) is ongeveer 92% van de ernstig verkeersgewonde fietsers bij ongevallen zonder motorvoertuigen gewond geraakt bij een enkelvoudig fietsongeval.

Schepers heeft in 2008 –op basis van een enquêtestudie onder 700 SEH-slachtoffers en een schouw van 70 ongevalslocaties- onderzocht wat de rol van infrastructuur is bij het ontstaan van enkelvoudige fietsongevallen. Volgens Schepers (2008) wordt ongeveer de helft van de enkelvoudige fietsongevallen mede veroorzaakt door een of meer infrastructurele factoren. Het betreft dan vooral (met tussen haakjes het aandeel van het totaal aantal enkelvoudige fietsongevallen):

- van de weg afraken:
 - botsingen tegen trottoirbanden (14%)
 - bermongevallen (7%)
- ongevallen met glad wegdek en langsgleuven (17%);
- botsingen tegen paaltjes en bij wegversmallingen (7%);
- hobbels, kuilen en voorwerpen op de weg waardoor fietsers vallen of sterk uit koers raken (6%);
- botsingen tegen portieren van geparkeerde voertuigen (4%);
- ongevallen met werkzaamheden op of langs de weg waardoor de veiligheid van fietsers vermindert (4%).

Weijermars en Wijnen (2012) hebben een aantal aannamen gedaan wat betreft het aandeel slachtoffers dat voorkomen kan worden door een vergevingsgezinde fietsinfra. Deze aannamen staan samengevat in onderstaande tabel.

Tabel B.13 Aannames over te voorkomen slachtoffers door een vergevingsgezinde fietsinfrastructuur

Ongevalstype	Aandeel in enkelvoudig ¹⁸	Aandeel te voorkomen ¹⁹	Aandeel in totaal enkelvoudig dat te voorkomen is
trottoirband	14%	50%	7%
berm	7%	50%	4%
glad wegdek en langsgleuven	17%	50%	9%
paaltjes	7%	100%	7%
hobbels	6%	75%	5%
portieren voertuigen	4%	10%	0%
werkzaamheden	4%	0%	0%
Totaal			31%

Volgens de inschatting van Weijermars & Wijnen (2012) is dus ongeveer een derde van de enkelvoudige fietsongevallen te voorkomen door een vergevingsgezinde fietsinfrastructuur. Inmiddels zullen wegbeheerders al een aantal maatregelen genomen hebben om de fietsinfrastructuur veiliger in te richten. Zo blijkt uit een inventarisatie van de Fietzersbond in 2016 dat in 28% van de in het onderzoek meegenomen gemeenten (66) maatregelen waren genomen om fietsongevallen door paaltjes of wegversmallingen te voorkomen (Weijermars et al., 2016). Andere maatregelen worden echter minder vaak genomen; zo zijn, voor zover bekend bij de vertegenwoordigers van de fietzersbond, in slechts 7% van de in het onderzoek meegenomen gemeenten maatregelen genomen om het uit balans raken door hobbels/kuiten voorwerpen tegen te gaan en slechts in 11% van de gemeenten maatregelen genomen om het van de weg raken (berm/trottoirband) tegen te gaan. Ander onderzoek uit 2014 (Bax, Van Petegem & Giesen, 2014) laat zien dat meer dan de helft van de in het onderzoek meegenomen gemeenten (72) de Ontwerpwijzer Fietsverkeer weinig of niet gebruikt en bijna de helft van de 72 gemeenten niet kan aangeven of hun fietsinfrastructuur in het algemeen voldoet aan de Ontwerpwijzer Fietsverkeer. Uit observaties op straat in twee gemeenten bleek dat vooral de richtlijnen voor de breedte van de fietspaden, de obstakelvrije afstand en richtlijnen met betrekking tot ribbelmarkering vóór fietspaaltjes vaak niet (correct) worden toegepast. Bovendien neemt het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden bij enkelvoudige fietsongevallen toe (Weijermars et al., 2018a). Het is dus aannemelijk dat er nog aanzienlijke winst te behalen valt met het vergevingsgezinder inrichten van fietsvoorzieningen.

Sinds 2008 is geen uitgebreide studie meer gedaan naar factoren die een rol spelen bij enkelvoudige fietsongevallen en de rol van infrastructuur hierbij. Wel heeft SWOV twee dieptestudies uitgevoerd naar letselongevallen van fietsende 50-plussers, een in Zuid-Holland en een in Zeeland. In Zuid-Holland (Davidse et al., 2014a; 2014b) zijn 41 letselongevallen zonder motorvoertuigen met fietsende 50-plussers bestudeerd. In het onderzoek is onder andere gekeken naar de meest voorkomende ongevalsfactoren. De volgende wegfactoren zijn geïdentificeerd:

- Fietsvoorziening of rijbaan te smal; in 29% van de 41 letselongevallen speelde deze factor (vrijwel) zeker een rol
- Verticaal alignment: helling niet conform CROW richtlijn (15%-17%)
- Paaltje niet aangekondigd/niet goed geplaatst (15%)
- Bebording ontbreekt (7-10%)



18. Op basis van Schepers, 2008

19. Aanname Weijermars & Wijnen, 2012

- Kwaliteit berm (7-10%)

In Zeeland zijn 35 letselongevallen zonder motorvoertuigen met fietsende 50-plussers bestudeerd en zijn de volgende wegfactoren geïdentificeerd:

- Fietsvoorziening of rijbaan te smal (23%)
- Paaltje niet aangekondigd/niet goed geplaatst (11%)
- Kruispuntinrichting (9%)

Daarnaast heeft VeiligheidNL een vragenlijstonderzoek uitgevoerd onder ruim 3000 fiets-slachtoffers die in 2016 de SEH-afdeling van een representatieve steekproef van 13 ziekenhuizen hebben bezocht (Valkenberg et al., 2017)). Het gaat hierbij zowel om fiets-slachtoffers bij ongevallen zónder motorvoertuigen als om fiets-slachtoffers bij ongevallen mét motorvoertuigen. Ongeveer een derde (34%) van de slachtoffers gaf aan dat het ongeval mede veroorzaakt was door de toestand van de weg. De meest genoemde infrastructuur gerelateerde factoren waren een glad wegdek (7%) en losliggend materiaal (5%). In een vergelijkbaar vragenlijstonderzoek in 2012 (Kruijer et al., 2012) gaf 30% van de respondenten aan dat het ongeval mede veroorzaakt was door de toestand van de weg. Toen waren de meest genoemde infrastructuur gerelateerde factoren een glad wegdek, een slecht wegdek en losliggend materiaal.

Alles beschouwende is er geen aanleiding om de aanname dat ongeveer een derde van de enkelvoudige fietsongevallen voorkomen kan worden door een vergevingsgezinde infra te herzien. Als globale indicatie van een mogelijke reductie in verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden door een vergevingsgezinde infrastructuur gaan we er daarom vanuit dat ongeveer een derde van de slachtoffers bij enkelvoudige fietsongevallen voorkomen kan worden door een vergevingsgezinde fietsinfrastructuur. Aangezien een vergevingsgezinde fietsinfrastructuur ook een deel van de fiets-fiets ongevallen voorkomt, passen we de 33% reductie toe op alle fiets-slachtoffers bij ongevallen zonder motorvoertuigen. Daarnaast kan een voldoende breed fietspad met veilige berm waarschijnlijk ook slachtoffers bij fiets-brom/snorfiets ongevallen voorkomen. Deze ongevallen nemen we niet expliciet mee in deze globale indicatie van het effect. Het aantal slachtoffers is echter relatief klein bij deze ongevallen, vergeleken bij het aantal slachtoffers bij fietsongevallen zonder motorvoertuigen en dus zal dit nauwelijks invloed hebben op de effectschatting.

B.5.3 Penetratiegraad en effectschatting

De penetratiegraad kan in dit geval worden opgevat als de mate waarin maatregelen genomen worden om de volledige fietsinfrastructuur optimaal vergevingsgezind in te richten. De penetratiegraad is dus afhankelijk van maatregelen die door vele verschillende wegbeheerders genomen worden en het is niet zo zinvol om in dit geval bepaalde penetratiegraden door te rekenen. Afhankelijk van de mate waarin maatregelen genomen worden, kan tot een derde van de enkelvoudige fietsongevallen voorkomen worden. Uitgaande van de prognoses voor 2030, zijn maximaal de volgende besparingen mogelijk:

- 25 tot 35 verkeersdoden
- 5.900 tot 6.600 ernstig verkeersgewonden, waarvan 2.600 tot 2.900 MAIS3+ gewonden

B.6 Fietshelm

B.6.1 Effectiviteit

Høye (2018) heeft een meta-analyse uitgevoerd naar het effect van de fietshelm op hoofdletsel. Zij heeft gevonden dat de fietshelm het risico op dodelijk hoofdletsel met 71% vermindert en het risico op ernstig hoofdletsel met 60%. Deze effectschattingen zijn gebaseerd op studies uit verschillende landen. Er zijn geen studies uit Nederland meegenomen in de meta-analyse. We nemen voor deze effectschatting aan dat het gevonden effect ook voor Nederland geldt.

B.6.2 Doelgroep

De doelgroep bestaat in dit geval uit fietsslachtoffers met hoofdletsel. Volgens de referentieprognose vallen er in 2030 tussen de 180 en 225 verkeersdoden en 21.300 en 24.000 ernstig verkeersgewonden onder fietsers. Het aandeel fietsers dat hoofdletsel heeft, is geschat op basis van gegevens van het CBS uit de periode 2011-2015. Volgens die gegevens heeft 64% van de overleden fietsers hoofdletsel. We hebben daarbij alleen slachtoffers geselecteerd met uitsluitend hoofdletsel als hoofddiagnose. Het aantal ernstig verkeersgewonden met hoofdletsel is geschat op basis van ziekenhuisgegevens (LBZ) uit de periode 2010-2014 (zie SWOV, 2016d). Wanneer we aannemen dat het aandeel fietsslachtoffers met hoofdletsel in 2030 gelijk is aan het huidige aandeel fietsslachtoffers met hoofdletsel, komen we tot de volgende doelgroepomvang:

- > 115 tot 145 verkeersdoden
- > 6.600-7.500 ernstig verkeersgewonden

B.6.3 Penetratiegraad en effectschatting

Om een indicatie te geven van het maximale effect van de fietshelm, zijn we uitgegaan van een toename in penetratiegraad van 0-10% naar 100%. De vraag is hoe realistisch een draagpercentage van 100% is. Deze effectschatting moet dan ook gezien worden als indicatie voor het maximale effect in 2030. Bij een lager helmgebruik is de reductie in slachtoffers logischerwijs kleiner.

Op basis van de effectiviteit van 71% reductie van dodelijk hoofdletsel en 60% reductie van ernstig hoofdletsel, de berekende doelgroepen en een toename in helmdracht van 0-10% naar 100%, komen we tot de volgende reducties in aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden voor 2030:

- > 80 tot 100 verkeersdoden
- > 3.800-4.500 ernstig verkeersgewonden

B.7 Snorfietshelm

B.7.1 Effectiviteit

Er is geen recent onderzoek bekend naar de effecten van een snorfietshelm of een bromfietshelm (SWOV, 2017). Wel toont een beschouwing van 61 internationale studies aan dat door het dragen van een motorhelm de kans op een dodelijke afloop van een motorongeval met ongeveer 42% afneemt (Liu et al., 2008). We passen deze effectschatting ook toe voor de snorfietshelm. Hierbij moet opgemerkt worden dat het niet zeker is dat het dragen van een helm op de snorfiets net zoveel letsel voorkomt als het dragen van de helm op een motor. De snelheden zijn namelijk hoger op de motor en het verschil tussen een ongeval met beschermd en onbeschermd hoofd is op de motor dus mogelijk groter. We passen de effectschatting daarnaast ook toe op ernstig verkeersgewonden.

De verwachting is dat een deel van de snorfietsers zal overstappen op andere vervoerswijzen indien de helm verplicht wordt. Een Stated Preference onderzoek dat is uitgevoerd in opdracht van de gemeente Amsterdam (Veltman & Van Ree, 2018)) laat zien dat in Amsterdam 25% van de snorfietsers aangeeft snorfiets te blijven rijden na de nieuwe regelgeving, 25% aangeeft over te stappen op de bromfiets, 25% aangeeft over te stappen op een andere vervoerswijze en 25% aangeeft het nog niet te weten. Wanneer we aannemen dat de categorie 'weet niet' uiteindelijk gelijk verdeeld kan worden over de overige categorieën, dan kiest een derde voor de snorfiets, een derde voor de bromfiets en een derde voor een andere vervoerswijze. De verdeling over de andere vervoerswijzen is dan als volgt:

- > 27% OV
- > 13% fiets
- > 42% auto

➤ 18% motor

We nemen aan dat deze gedragsverandering zich ook voordoet wanneer alleen de helm verplicht wordt en dat deze gedragsaanpassing zich ook in andere gemeenten zo voordoet. We nemen ook aan dat het effect van de overstap van snorfiets naar bromfiets even groot is als het effect van het opzetten van een helm op de snorfiets. In werkelijkheid kan dit effect anders zijn, aangezien er meer verschillen zijn tussen bromfiets en snorfiets (plaats op de weg, constructiesnelheid).

B.7.2 Doelgroep

Het verwachte aantal verkeersdoden onder snorfietsers in 2030 is niet bekend. Ook het huidige aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden onder snorfietsers is echter niet goed bekend. We hebben daarom op basis van de beschikbare gegevens een zo goed mogelijke inschatting gemaakt van het huidige aantal slachtoffers en het huidige risico en passen dit ook toe op 2030.

In 2015-2017 werden er jaarlijks gemiddeld 15 verkeersdoden geregistreerd onder snorfietsers. Dit is een onderschatting van het werkelijke aantal doden. We zijn voor de effectschatting uitgegaan van 15 verkeersdoden per jaar. Wat betreft EVG maakt het LBZ geen onderscheid tussen verschillende typen gemotoriseerde tweewielers. Bovendien kan het aantal EVG de laatste jaren niet goed worden uitgesplitst naar vervoerswijze. Op basis van de politieregistratie en het LBZ hebben we toch een globale inschatting proberen te maken van het aantal ernstig verkeersgewonde snorfietsers. Dit zijn er ongeveer 900 per jaar.

Het risico is eigenlijk alleen te bepalen voor snorfiets en bromfiets samen, maar is naar verwachting hoger voor snorfietsers aangezien zij minder goed beschermd zijn. We hebben voor deze effectschattingen de risico's uit de SWOV-factsheet brom- en snorfietsers (SWOV, 2017) aangehouden en gaan dus voor deze effectschatting uit van een gelijk risico voor bromfietsers en snorfietsers. Deze aanname is tegenstrijdig met de aanname dat het effect van het overstappen van snorfiets naar bromfiets even groot is als het effect van het opzetten van een helm op de snorfiets. Die aanname impliceert dat het huidige risico voor de snorfiets (zonder helm) hoger is dan het risico voor de bromfiets. We hebben echter geen gegevens die het mogelijk maken om een uitsplitsing te maken in risico van bromfiets en snorfiets.

B.7.3 Penetratiegraad en effectschatting

Wat betreft de toename in helmdracht zijn we er voor deze effectschatting vanuit gegaan dat een verplichting leidt tot een toename in helmdracht van 0% naar 100%. Op basis van bovenstaande gegevens komen we dan tot de volgende indicatie van het effect:

- <10 verkeersdoden
- 500 ernstig verkeersgewonden

B.8 Gevaarherkenningsstoets in rijexamen

B.8.1 Effectiviteit

Uit een Australische studie (Horswill, Hill & Wetton, 2015) blijkt dat deelnemers die geslaagd zijn voor gevaarherkenningsstoets met bewegende beelden tijdens het eerste jaar dat zij zelfstandig als autobestuurder aan het verkeer mogen deelnemen 25% minder kans op een ongeval dan mensen die gezakt zijn voor de gevaarherkenningsstoets.

Stel dat je een dergelijke toets in Nederland verplicht onderdeel van het rijexamen zou maken, en we nemen aan dat dit voor alle geslaagden leidt tot een reductie van 25% in het aantal

ongevallen in het eerste jaar na het behalen van het rijbewijs²⁰. Belangrijke voorwaarde daarbij is wel dat de toets en normering goed zijn. Vervolgens nemen we aan dat dit ook betekent dat het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden bij ongevallen waarbij een bestuurder betrokken is die minder dan een jaar zijn rijbewijs heeft met 25% afneemt. Dat is dan de effectiviteit van de maatregel.

B.8.2 Doelgroep, penetratiegraad en effectschatting

De doelgroep is in dit geval slachtoffers bij ongevallen met bestuurders die minder dan een jaar hun rijbewijs hebben. Deze groep is echter niet te identificeren in de ongevalsdata. Als indicatie voor de doelgroep selecteren we daarom slachtoffers bij ongevallen waarbij een 18- of 19-jarige autobestuurder betrokken is. Een deel van de negentienjarige bestuurders zal al langer dan een jaar zijn rijbewijs hebben, maar tegelijkertijd zijn er ook bestuurders ouder dan 19 die korter dan een jaar hun rijbewijs hebben. Onze inschatting is daarom dat de gekozen groep slachtoffers een goede benadering vormt van de werkelijke doelgroep.

Een andere complicerende factor is dat er geen aparte prognoses zijn voor slachtoffers bij ongevallen met 18- of 19-jarige bestuurders. We schatten de doelgroep daarom op basis van het huidige aandeel beginnende bestuurders in alle verkeersdoden bij ongevallen met gemotoriseerd verkeer. In 2015-2017 vielen jaarlijks gemiddeld 23 verkeersdoden bij ongevallen met een 18- of 19-jarige autobestuurder. Dit is ongeveer 4% van het totale aantal verkeersdoden bij ongevallen met gemotoriseerd verkeer. Wanneer we dit percentage ook toepassen op de prognoses voor doden en ernstig verkeersgewonden voor 2030, komen we tot de volgende doelgroepen:

- > 15 tot 20 verkeersdoden
- > 400 tot 500 ernstig verkeersgewonden (waarvan ongeveer 300 MAIS3+).

Hierbij moet opgemerkt worden dat dit een globale indicatie is van de doelgroep. Waarschijnlijk wordt het aantal verkeersdoden iets overschat, aangezien het aantal verkeersdoden bij ongevallen met beginnende bestuurders een dalende trend laat zien. Wat betreft ernstig verkeersgewonden weten we dat de verdeling over subgroepen verschilt van die van de doden. We hebben echter geen informatie over betrokkenheid van groepen autobestuurders en het is dus niet mogelijk om een apart aandeel te bepalen voor ernstig verkeersgewonden.

We gaan ervan uit dat het slagen voor de gevaarherkenningstoets een voorwaarde is voor het behalen van het rijbewijs. De penetratiegraad van deze maatregel is daarom op 100% gesteld. Vermenigvuldiging van de hierboven gespecificeerde doelgroep met de effectiviteit van -25% doden en ernstig verkeersgewonden, levert de volgende globale indicatie van de effecten:

- > < 10 verkeersdoden
- > 100 ernstig verkeersgewonden

B.9 Uitbreiding begeleid rijden

B.9.1 Effectiviteit

In Zweden werd na invoering van begeleid rijden, gemiddeld bijna 4000 km onder begeleiding gereden. Hierdoor daalde het ongevalsrisico (aantal ongevallen per gereden afstand) in de eerste twee jaar dat men zonder begeleiding de weg op mocht met 17% (Gregersen et al., 2000). De invoering van begeleid rijden in dezelfde periode in Noorwegen leidde niet tot een statistisch significante daling van het ongevalsrisico in de eerste twee jaar dat beginners zelfstandig de weg



20. Strict genomen geldt: nadat zelfstandig mag worden deelgenomen aan het verkeer, maar in de meeste gevallen is dat na het behalen van het rijbewijs. Alleen voor 2ToDrive deelnemers die voor hun 18^{de} hun rijbewijs halen geldt dat zij eerst onder begeleiding moeten deelnemen aan het verkeer.

op mochten na de fase van begeleid rijden. In Noorwegen werd gemiddeld echter niet meer dan ongeveer 1000 km onder begeleiding gereden (Sagberg & Gregersen, 2005).

In landen met een getraprijbewijssysteem (Graduated Driver Licensing) (VS, Australië, Nieuw-Zeeland, Canada) zijn effecten gevonden die groter zijn (Senserrick & Williams, 2015). Bij die effecten is echter ook het effect meegenomen dat door een langere periode van begeleid rijden de leeftijd waarop men zelfstandig de weg op gaat, toeneemt. Onder begeleiding rijden jonge beginnende bestuurders veilig, maar zodra ze zelfstandig de weg op mogen, vertienvoudigt het ongevalsrisico zich. Effecten op het ongevalsrisico doen zich in landen bij GDL pas voor na minimaal 7000 km onder begeleiding te hebben gereden (Senserrick & Williams, 2015).

We nemen voor deze effectschatting aan dat beginnende bestuurders (jonger dan 24 jaar) minimaal 4000 km of 70 uur onder begeleiding van een oudere ervaren bestuurder (bij voorkeur een ervaren bestuurder van 30+) rijden in gevarieerde omstandigheden (ook in de nacht, ook bij slechtere weersomstandigheden, op alle type wegen, bij veel verkeer, et cetera) voordat men zelfstandig de weg op mag. Vervolgens gaan we ervan uit dat dit, net als in Zweden, leidt tot een reductie van 17% van het ongevalsrisico gedurende de eerste twee jaar nadat bestuurders zelfstandig de weg op mogen. Ook nemen we aan dat de afgelegde afstand van beginnende bestuurders niet verandert als gevolg van de maatregel en dat het effect op het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden even groot is als het effect op het aantal ongevallen.

In dat geval is de effectiviteit van de maatregel een reductie van 17% van het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden bij ongevallen met beginnende bestuurders (bestuurders die minder lang dan 2 tot 3 jaar (periode begeleiding + eerste twee volgende jaren) hun rijbewijs hebben).

B.9.2 Doelgroep, penetratiegraad en effectschatting

De doelgroep is in dit geval slachtoffers bij ongevallen met bestuurders die minder dan twee a drie jaar hun rijbewijs hebben. Deze groep is echter niet te identificeren in de ongevalsdata. Als indicatie voor de doelgroep nemen we het gemiddelde van de volgende twee groepen verkeersdoden:

- Verkeersdoden bij ongevallen waarbij een 18- of 19-jarige autobestuurder betrokken was (23 per jaar, gemiddelde 2015-2017)
- Verkeersdoden bij ongevallen waarbij een 18- of 24-jarige autobestuurder betrokken was (71 per jaar, gemiddelde 2015-2017)

De daadwerkelijke doelgroep is waarschijnlijk iets groter dan de eerste groep en iets kleiner dan de tweede groep, dus het gemiddelde van beide groepen vormt naar onze inschatting een goede benadering van de werkelijke doelgroep.

Een andere complicerende factor is dat er geen aparte prognoses beschikbaar zijn voor deze doelgroep. We schatten de doelgroep daarom op basis van het huidige aandeel beginnende bestuurders in alle verkeersdoden bij ongevallen met gemotoriseerd verkeer. Dit is ongeveer 8% van het totale aantal verkeersdoden bij ongevallen met gemotoriseerd verkeer. Wanneer we dit percentage ook toepassen op de prognoses voor doden en ernstig verkeersgewonden voor 2030, komen we tot de volgende doelgroepen:

- 35 tot 40 verkeersdoden
- 900 tot 1000 ernstig verkeersgewonden (waarvan ongeveer 500 tot 600 MAIS3+).

Hierbij moet opgemerkt worden dat dit een globale indicatie is van de doelgroep. Waarschijnlijk wordt het aantal verkeersdoden iets overschat, aangezien het aantal verkeersdoden bij ongevallen met beginnende bestuurders een dalende trend laat zien. Wat betreft ernstig verkeersgewonden weten we dat de verdeling over subgroepen verschilt van die van de doden. We hebben echter geen informatie over betrokkenheid van groepen autobestuurders en het is dus niet mogelijk om een apart aandeel te bepalen voor ernstig verkeersgewonden.

We gaan ervan uit dat alle beginnende bestuurders verplicht worden om ervaring onder begeleiding op te doen. De penetratiegraad van deze maatregel is daarom op 100% gesteld. Vermenigvuldiging van de hierboven gespecificeerde doelgroep met de effectiviteit van -17% doden en ernstig verkeersgewonden, levert de volgende globale indicatie van de effecten:

- > < 10 verkeersdoden
- > 200 ernstig verkeersgewonden

B.10 Black-boxes met feedback voor jonge bestuurders

B.10.1 Effectiviteit

Door monitorsystemen die hoge g-krachten als gevolg van hard remmen, hard optrekken en hard door een bocht rijden registreren in de auto van jonge beginnende bestuurders, nemen die hoge g-krachten met 29% af (Farah et al., 2014). Een voorwaarde is daarbij wel dat er regelmatig feedback en dat de prestaties van de beginner consequenties voor die beginner hebben (bijvoorbeeld voor een tijdje niet meer in de auto mogen rijden van de ouders bij veel hoge g-krachten. Een voorwaarde is ook dat de personen die die feedback verstrekken, geleerd hebben hoe op een positieve wijze die feedback aan de beginners te geven. Er is bij beginners een correlatie van $r=0.6$ tussen de frequentie van g-krachten en ongevalsrisico (Simons-Morton et al., 2012). Dit betekent dat een reductie in hoge g-krachten tot 17,4% minder ongevallen leidt.

B.10.2 Doelgroep, penetratiegraad en effectschatting

Wanneer deze kastjes verplicht zouden worden gesteld voor autobestuurders van 18-24 jaar, dan is de doelgroep voor deze maatregel: slachtoffers bij ongevallen waarbij een 18-24-jarige autobestuurder betrokken is. Op basis van het huidige aantal verkeersdoden bij deze ongevallen en prognoses voor het aantal ongevallen met gemotoriseerd verkeer, kan een inschatting gemaakt worden van de grootte van de doelgroep in 2030. In 2030 vallen naar schatting de volgende aantallen slachtoffers bij ongevallen met 18-24-jarige bestuurders:

- > 50 tot 60 verkeersdoden
- > 1.400 tot 1.500 ernstig verkeersgewonden

Hierbij moet opgemerkt worden dat dit een globale indicatie is van de doelgroep. Waarschijnlijk wordt het aantal verkeersdoden iets overschat, aangezien het aantal verkeersdoden bij ongevallen met beginnende bestuurders een dalende trend laat zien. Wat betreft ernstig verkeersgewonden weten we dat de verdeling over subgroepen verschilt van die van de doden. We hebben echter geen informatie over betrokkenheid van groepen autobestuurders en het is dus niet mogelijk om een apart aandeel te bepalen voor ernstig verkeersgewonden.

We gaan er voor deze effectschatting vanuit dat alle 18-24-jarige bestuurders verplicht worden om met een black box te rijden, feedback ontvangen en er consequenties aan onveilig gedrag verbonden zijn. De penetratiegraad van deze maatregel is daarom op 100% gesteld. Vermenigvuldiging van de hierboven gespecificeerde doelgroep met de effectiviteit van -17,4% doden en ernstig verkeersgewonden, levert de volgende globale indicatie van de effecten:

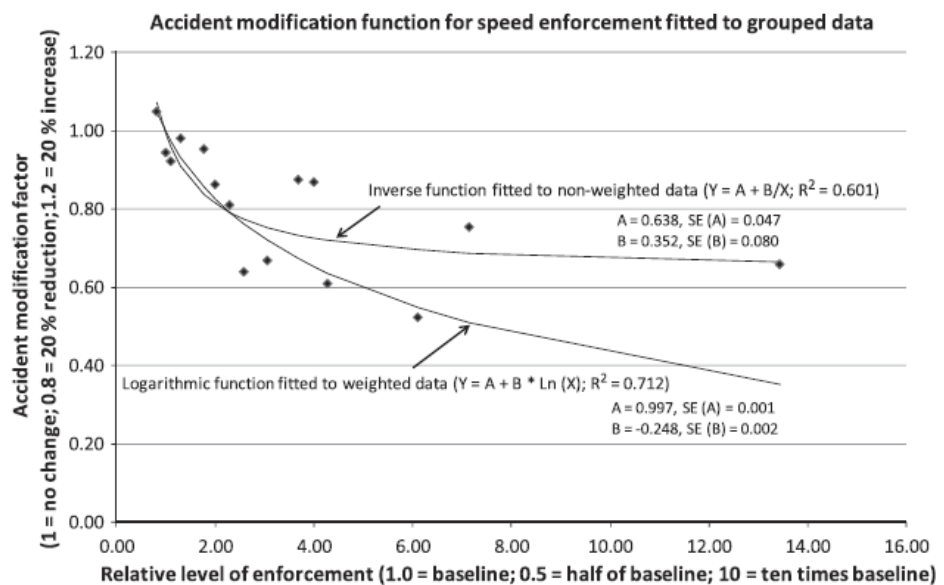
- > < 10 verkeersdoden
- > 200 – 300 ernstig verkeersgewonden

B.11 Intensivering snelheidshandhaving

B.11.1 Effectiviteit

Elvik (2011) heeft op basis van data uit dertien evaluatiestudies op het gebied van snelheidshandhaving een zogenaamde accident modification function opgesteld waarmee het effect van intensivering (of vermindering) van snelheidshandhaving op het aantal letselongevallen bepaald kan worden. Elvik heeft functies gefit op zowel ongewogen als gewogen data. *Afbeelding B.5* laat de best fittende functies zien

Afbeelding B.5 Aandeel Best fittende accident modification functions voor snelheidshandhaving (Elvik, 2011).



Voor een verdubbeling van de snelheidshandhaving ($X=2$) geven beide functies een vergelijkbare accident modification factor. Wanneer we uitgaan van de logarithmische functie die gefit is op de gewogen data, dan leidt een verdubbeling van de handhaving tot een daling in het aantal letselongevallen van 17% ($1-0,83$). We nemen aan dat deze effectiviteit ook geldt voor verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden. Hierbij moet opgemerkt worden dat het effect op verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden naar verwachting eigenlijk groter is, aangezien een snelheidsreductie tot een grotere reductie in het aantal verkeersdoden leidt dan in het aantal ernstig verkeersgewonden en tot een grotere reductie in het aantal ernstig verkeersgewonden dan in het aantal lichtgewonden. Op basis van de beschikbare gegevens, weten we echter niet tot welke daling in het aantal ernstig verkeersgewonden en verkeersdoden een verdubbeling van de handhaving leidt. We gaan daarom uit van een conservatieve schatting van 17% voor beiden.

B.11.2 Doelgroep en effect

De doelgroep van de maatregel zijn ongevallen met gemotoriseerd verkeer. Het rapport over de referentieprognose (Weijermars et al., 2018c) bevat prognoses voor het totale aantal verkeersdoden. Het aantal verkeersdoden bij ongevallen met motorvoertuigen in 2030 is geschat door het totale aantal verkeersdoden te verminderen met 45% van de verkeersdoden onder fietsers en 18% van de verkeersdoden onder voetgangers (op eenzelfde wijze als bij een effectschatting in Weijermars et al., 2018c, is gedaan). Dit resulteert in een doelgroep van 390 tot 480 verkeersdoden. Wat betreft ernstig verkeersgewonden, wordt in de referentieprognose naar vervoerswijze onderscheid gemaakt in fietsongevallen met motorvoertuigen en fietsongevallen zonder motorvoertuigen. Wanneer we aannemen dat bij alle andere ongevallen dan fietsongevallen zonder motorvoertuigen een motorvoertuig betrokken is, dan bestaat de doelgroep wat betreft ernstig verkeersgewonden uit 10.800 tot 11.800 ernstig verkeersgewonden (waarvan 6.100 tot 6.700 MAIS3+).

De penetratiegraad zit in dit geval al verwerkt in de effectiviteit (verdubbeling handhaving). Op basis van de besproken effectiviteit en doelgroep, komen we tot de volgende effectschattingen:

- > 70 tot 85 verkeersdoden
- > 1900 tot 2100 ernstig verkeersgewonden (waarvan 1100 tot 1200 MAIS3+)

B.12 Trajectcontroles op N-wegen

Een van de beoogde maatregelen uit het Rijksactieprogramma betreft het invoeren van trajectcontroles op een selectie van N-wegen. Het gaat hierbij om een lengte van ongeveer 180 km (2 rijrichtingen x 90 km).

B.12.1 Effectiviteit

Uit onderzoek van Høye (2015) blijkt de maatregel zeer effectief in het voorkomen van slachtoffers, zie *Tabel B.14*. Høye vindt voor “open roads” een significant effect van een afname van 55% (-96; -14) in het aantal KSI (killed and seriously injured) slachtoffers. Voor alle wegen (met name ook tunnels) is het effect iets minder, namelijk een afname van 49%. Merkwaardig genoeg wordt gevonden dat het effect tussen KSI *ongevallen* en slachtoffers nogal verschilt. Bij de KSI ongevallen vindt Høye (2015) geen significante effecten.

Tabel B.14 Effectiviteit van trajectcontroles (Høye, 2015)

Wegtype	KSI-ongevallen	KSI-slachtoffers	Bovengrens (95%)
Alle	12 %	49 %	18 %
“Open roads”	12 %	55 %	14 %
Tunnels	17 %	53 %	3 %

Voor het schatten van het effect wordt aangenomen dat het effect op KSI slachtoffers in de studie van Høye (2015) representatief is voor de beoogde trajecten in het Rijksactieprogramma.

B.12.2 Doelgroep en effectschatting

De doelgroep van de maatregel betreft alle slachtoffers die naar verwachting zullen vallen op de beoogde trajecten voor trajectcontroles in 2030. Om deze te kunnen bepalen betreft de eerste stap het maken van een selectie van wegvakken uit het NWB die behoren tot de in *Tabel B.15* genoemde trajecten.

Tabel B.15 De beoogde trajecten staan beschreven in Tabel B.15

Provincie	N-weg	Omschrijving traject
Friesland	N351	Tussen Wolvega en Oosterwolde
Friesland	N381	Tussen Drachten en Donkerbroek
Overijssel	N333	Tussen Steenwijk en Blokzijl
Gelderland	N325	Arnhem (Pleijroute)
Gelderland	N787	Tussen Brummen en Eerbeek
Flevoland	N706	Vogelweg tussen de A27 en Lelystad Airport
Utrecht	N230	Utrecht, provinciale deel van de Zuilense Ring (Oostelijk gedeelte)
Utrecht	N414	N414: tussen Eembrugge en Bunschoten
Noord-Holland	N201	Uithoorn
Noord-Holland	N205	Tussen de N207 en de N232
Noord-Holland	N9	Tussen Burgervlotbrug en St Maartensvlotbrug
Zuid-Holland	N11	Tussen Alphen a/d Rijn en Zoeterwoude-Rijndijk
Noord-Brabant	N261	N261 Tilburg
Noord-Brabant	N639	Tussen Chaam en Baarle-Nassau
Zeeland	N253	Rondweg Sluis
Zeeland	N256	Zeelandbrug
Limburg	N275	Tussen Blerick en Nederweert
Limburg	N564	Tussen Weert en grens België
Limburg	N277	Tussen Ysselsteyn en Zeeland
Limburg	N270	Tussen Venray en Ysselsteyn

Op basis van de informatie uit *Tabel B.15* is een handmatige selectie gemaakt van wegvakken in ArcGis. De gemaakte selectie is weergegeven in *Afbeelding B.6* en *Afbeelding B.7*. De blauwe wegdelen betreffen de delen van een N-weg waarop trajectcontroles zijn beoogd. De rode delen betreffen delen van diezelfde N-wegen waarop geen trajectcontrole is beoogd.

Afbeelding B.6 Selectie van NWB wegvakken waarop trajectcontroles worden ingesteld in het blauw weergegeven, deel 1

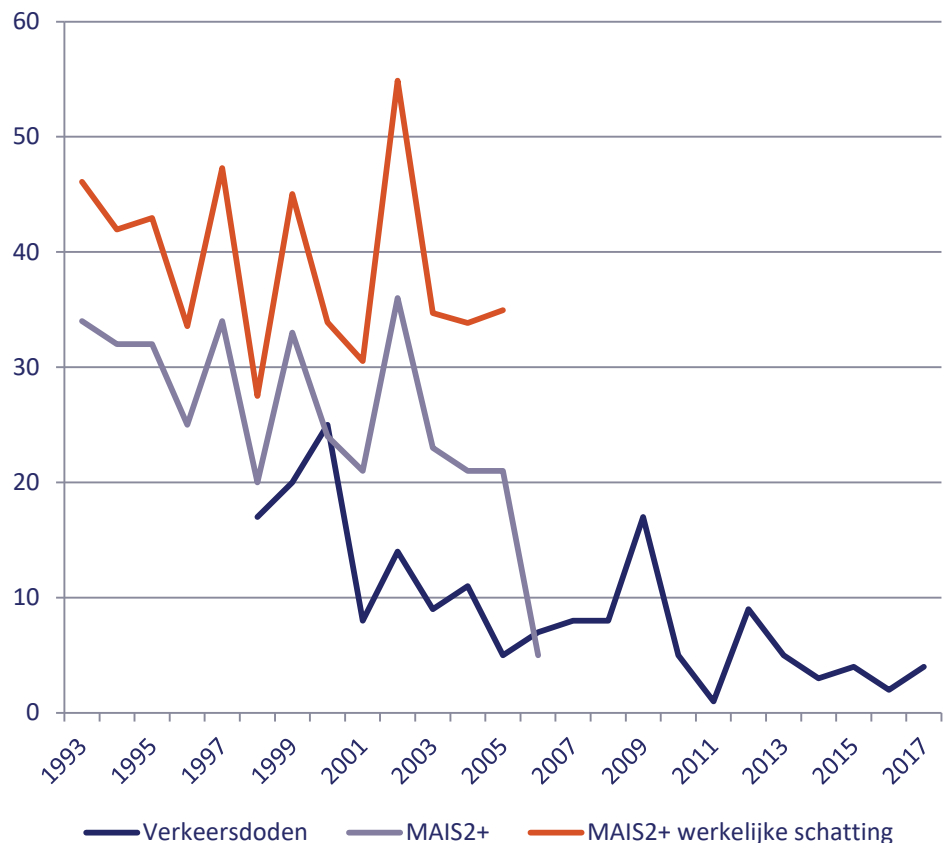


Afbeelding B.7 Selectie van NWB wegvakken waarop trajectcontroles worden ingesteld in het blauw weergegeven, deel 2



Op basis van spatial joins zijn slachtoffers geselecteerd, als gevolg van een ongeval op deze trajecten, uit de historische ongevallen database. Deze selectie betreft enkel de geregistreerde ongevallen. Voor verkeersdoden betreft dit slachtoffers uit de periode 1998-2017 en voor MAIS2+ betreft dit slachtoffers uit de periode 1993-2006. Zoals bekend is de registratiegraad van ernstige ongevallen niet volledig. Daarom is het aantal MAIS2+ slachtoffers per jaar gecorrigeerd op basis van de registratiegraad in dat jaar. Van de dodelijke ongevallen is echter aangenomen dat deze bij benadering volledig was op de N-wegen. De ontwikkeling van verkeersdoden en (gecorrigeerde)MAIS2+ slachtoffers is weergegeven in Afbeelding B.8

Afbeelding B.8
Ontwikkeling slachtoffers
op de N-wegen waarop
trajectcontrole geplaatst
gaat worden.



Met een eenvoudige lineaire of exponentiele trend kan een schatting worden gemaakt van deze ontwikkeling naar 2030. Dit zou neerkomen op ongeveer 1 dode op deze trajecten en 25 MAIS2+ slachtoffers. De besparing bedraagt dan ook maximaal 1 verkeersdode en 12 MAIS2+ slachtoffers.

B.13 Progressieve boete (snelheid)

B.13.1 Effectiviteit

Hoekstra, Eenink en Goldenbeld (2017) hebben het effect berekend van een progressief boetesysteem waarbij hogere, oplopende geldboetes worden opgelegd wanneer meer snelheidsovertredingen worden begaan. Daarbij is als uitgangspunt genomen dat de progressieve boete geldt voor alle geconstateerde snelheidsovertredingen, en dus ook de snelheidsovertredingen op basis van kentekenregistratie. Aangezien de pakkans voor een snelheidsovertreding middels staandehouding bijzonder laag is, zou een progressief boetestelsel gebaseerd op aansprakelijkheid van de autobestuurder waarschijnlijk een veel kleiner effect op verkeersveiligheid hebben dan door Hoekstra et al. is berekend.

Hoekstra, Eenink en Goldenbeld (2017) hebben de volgende varianten van een progressief boetesysteem doorgerekend:

1. De eerste boete blijft gelijk aan de huidige boete, de tweede wordt 25% duurder, de derde 50%, de vierde 75% en de vijfde en latere boetes 100%
2. De eerste boete wordt iets goedkoper dan nu (-10%), de tweede boete 10% duurder, de derde 50% duurder, de vierde 100% duurder en de vijfde en latere boetes 150% duurder

De volgende aannamen liggen ten grondslag aan de effectschatting van Hoekstra, Eenink en Goldenbeld (2017):

- Mensen zijn gevoelig voor economische prikkels en een economische prikkel in de vorm van een progressief boetesysteem zorgt voor minder herhaaldelijke snelheidsovertredingen, deze gevoeligheid is een stabiel gegeven en werkt over een langere tijd door.
- De gevoeligheid voor economische prikkels kan worden uitgedrukt in een zogeheten prijselasticiteit: de relatieve verandering van het aantal verkeersboetes als gevolg van een relatieve verandering in boetebedragen
- De prijselasticiteit kan worden begrepen als een deel van een groep overtreders met een zekere frequentie aan boetes die 'overstapt' naar een groep met een lagere boetefrequentie
- De prijselasticiteit bedraagt -0,20 voor zowel incidentele als frequente overtreders
- De pakkans in Nederland blijft op hetzelfde niveau of wordt zelfs iets verbeterd
- Aan 50% van de voertuigen in Nederland is in één jaar tijd geen enkele snelheidsboete opgelegd

Voor de effectschatting van Hoekstra, Eenink en Goldenbeld (2017) is gebruik gemaakt van data uit de studie van Goldenbeld et al. (2013). Zij hebben twee steekproeven van het CJIB gekregen: voertuigen met een ongeval in 2009 (87.500) en voertuigen met één of meer snelheidsboetes in de periode 2005-2009, waarvan in ieder geval één in 2009 (108.862). Op basis van deze gegevens en de aanname dat 50% van de voertuigen geen boete heeft gekregen, hebben ze risico's (gedefinieerd als aandeel ongevallen/aandeel voertuigen bij een bepaald aantal overtredingen) voor verschillende aantallen overtredingen bepaald en deze risico's vervolgens geïndexeerd op basis van het risico bij 0 boetes per jaar (risico bij 0 boetes per jaar is op 1 gesteld).

Op basis van de geïndexeerde risico's en een prijselasticiteit van -0,2, komen Hoekstra, Eenink en Goldenbeld (2017) tot de volgende effecten op het aantal ongevallen:

- Variant 1: 5% reductie van het aantal ongevallen
- Variant 2: 6% reductie van het aantal ongevallen

B.13.2 Doelgroep en effectschatting

De doelgroep van de maatregel zijn ongevallen met gemotoriseerd verkeer. Het rapport over de referentieprognose (Weijermars et al., 2018c) bevat prognoses voor het totale aantal verkeersdoden. Het aantal verkeersdoden bij ongevallen met motorvoertuigen in 2030 is geschat door het totale aantal verkeersdoden te verminderen met 45% van de verkeersdoden onder fietsers en 18% van de verkeersdoden onder voetgangers (op eenzelfde wijze als bij een effectschatting in Weijermars et al., 2018c, is gedaan. Dit resulteert in een doelgroep van 390 tot 480 verkeersdoden. Wat betreft ernstig verkeersgewonden, wordt in de referentieprognose naar vervoerswijze onderscheid gemaakt in fietsongevallen met motorvoertuigen en fietsongevallen zonder motorvoertuigen. Wanneer we aannamen dat bij alle andere ongevallen dan fietsongevallen zonder motorvoertuigen een motorvoertuig betrokken is, dan bestaat de doelgroep wat betreft ernstig verkeersgewonden uit 10.800 tot 11.800 ernstig verkeersgewonden (waarvan 6.100 tot 6.700 MAIS3+).

De penetratiegraad betreft in dit geval 100%, aangezien de maatregel voor alle verkeersovertreders gaat gelden. Op basis van de besproken effectiviteit en doelgroep, komen we tot de volgende effectschattingen:

- 20 tot 30 verkeersdoden
- 500 tot 700 ernstig verkeersgewonden (waarvan 300 tot 400 MAIS3+)

Ongevallen voorkomen Letsel beperken Levens redden

SWOV

Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid

Postbus 93113

2509 AC Den Haag

Bezuidenhoutseweg 62

070 – 317 33 33

info@swov.nl

www.swov.nl

 [@swov_nl](#) / [@swov](#)

 [linkedin.com/company/swov](https://www.linkedin.com/company/swov)