

Verkeersveiligheidsverkenning 2020: bouwstenen voor bijstelling van het Strategisch Plan Verkeersveiligheid

Dr. ir. W.A.M. Weijermars & mr. P. Wesemann

R-2011-22

**Verkeersveiligheidsverkenning 2020:
bouwstenen voor bijstelling van het
Strategisch Plan Verkeersveiligheid**

Interimrapport fase 2

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2011-22
Titel:	Verkeersveiligheidsverkenning 2020: bouwstenen voor bijstelling van het Strategisch Plan Verkeersveiligheid
Ondertitel:	Interimrapport fase 2
Auteur(s):	Dr. ir. W.A.M. Weijermars & mr. P. Wesemann
Projectleider:	Dr. ir. W.A.M. Weijermars
Projectnummer SWOV:	C02.02
Trefwoord(en):	Forecast; accident prevention; fatality; injury; traffic; safety; risk assessment; method; Netherlands; SWOV.
Projectinhoud:	Dit rapport beschrijft de resultaten van de tweede fase van het SWOV-project <i>Verkeersveiligheidsverkenning 2020</i> . In de eerste fase van dit project (SWOV-rapport R-2011-12) zijn prognoses opgesteld voor de verkeersonveiligheid in 2020 bij uitvoering van het huidige <i>Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2008-2020</i> (SPV). Mede naar aanleiding van deze prognoses is besloten om het SPV bij te stellen om de haalbaarheid van de verkeersveiligheidsdoelstellingen te vergroten. Dit rapport biedt handvatten voor deze bijstelling: een voorstel van aandachtsgebieden waarop met extra maatregelen verkeersveiligheidswinst te boeken is, evenals voorstellen voor die extra maatregelen.
Aantal pagina's:	61
Prijs:	€ 12,50
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 2011

De informatie in deze publicatie is openbaar.
Overname is echter alleen toegestaan met bronvermelding.

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 1090
2260 BB Leidschendam
Telefoon 070 317 33 33
Telefax 070 320 12 61
E-mail info@swov.nl
Internet www.swov.nl

Samenvatting

Dit rapport beschrijft de resultaten van de tweede fase van het SWOV-project *Verkeersveiligheidsverkenning 2020*. In de eerste fase van dit project (Wesemann & Weijermars, 2011) zijn prognoses opgesteld voor de verkeersonveiligheid in 2020 bij uitvoering van het huidige *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2008-2020* (SPV). Uit deze prognoses is gebleken dat de doelstelling voor het maximale aantal verkeersdoden waarschijnlijk alleen wordt gehaald als de mobiliteit licht groeit en er geen bezuinigingen worden doorgevoerd op verkeersveiligheidsmaatregelen. Voor de ernstig verkeersgewonden is de kans dat de doelstelling wordt gehaald nihil. Mede naar aanleiding van de prognoses heeft de minister van Infrastructuur en Milieu, samen met de decentrale partners in het Bestuurlijk Koepeloverleg, besloten om het SPV bij te stellen om de haalbaarheid van de doelstellingen te vergroten. Dit rapport biedt handvatten voor deze bijstelling: een voorstel van aandachtsgebieden waarop met extra maatregelen verkeersveiligheids-winst te boeken is, evenals voorstellen voor die extra maatregelen. Op verzoek van het Directoraat-Generaal Mobiliteit (DGMO) van het ministerie van Infrastructuur en Milieu richt het rapport zich met name op het terugdringen van het aantal ernstig verkeersgewonden, maar worden ook effecten van maatregelen op het aantal verkeersdoden besproken. Bij de selectie van de aanvullende maatregelen op de geselecteerde aandachtsgebieden is rekening gehouden met kansen op het gebied van een integrale aanpak en met een duurzame oplossing voor het verkeersveiligheidsprobleem.

Aandachtsgebieden

Zoals gezegd is eerst is bepaald op welke aandachtsgebieden aanvullende maatregelen zich kunnen richten (zie *Tabel 1*). Deze aandachtsgebieden worden bepaald door:

- grote groepen slachtoffers die een ongunstige ontwikkeling in het aantal ernstig verkeersgewonden en/of een hoog risico laten zien;
- risicofactoren die een groot winstpotentieel hebben.

Groepen ernstig verkeersgewonden	Risicofactoren
Enkelvoudige fietsongevallen	Snelheid
Ouderen	Alcohol
Brom- en snorfietsers	Kwetsbaarheid fietsers
Fietsongevallen met motorvoertuigen	
Ongevallen met vracht- en bestelverkeer	
Motorrijders	

Tabel 1. Geselecteerde aandachtsgebieden voor aanvullende maatregelen.

Maatregelen en oplossingsrichtingen

Voor de geselecteerde aandachtsgebieden zijn vervolgens maatregelen en oplossingsrichtingen besproken. Hierbij gaat het om extra maatregelen, bovenop de maatregelen die al in het SPV 2008-2020 staan. Het bleek niet mogelijk om voor alle aandachtsgebieden met een volledige lijst van

'beproefde' maatregelen te komen. Voor de grootste groep ernstig verkeersgewonden – die uit enkelvoudige fietsongevallen – is aanvullend onderzoek nodig om meer inzicht te krijgen in factoren die een rol spelen bij deze ongevallen. De SWOV beveelt aan om dit onderzoek uit te voeren. Ook is het niet voor alle maatregelen mogelijk om de verkeersveiligheids-effecten te kwantificeren. We kunnen dan ook geen selectie van goed onderbouwde maatregelen presenteren waarmee de doelstelling voor het aantal ernstig verkeersgewonden in 2020 aantoonbaar binnen bereik komt. Wel wordt per doelgroep een aantal maatregelen besproken.

Fietsers

Bij enkelvoudige fietsongevallen lijkt infrastructuur een belangrijke rol te spelen. De SWOV beveelt daarom aan om in kaart te brengen of fietsinfrastructuur veilig wordt ingericht en goed wordt onderhouden en daarop waar nodig actie te ondernemen. Andere maatregelen om de veiligheid van fietsers te vergroten zijn:

- maatregelen op netwerkniveau waardoor fietsers en gemotoriseerd verkeer elkaar minder vaak ontmoeten;
- op grotere schaal toepassen van bestaande infrastructurele maatregelen zoals vrijliggende fietspaden en duurzaam veilig ingerichte 30- en 60km/uur-gebieden,
- verlaging van de snelheid op gebiedsontsluitingswegen zonder vrijliggend fietspad naar 30 km/uur;
- gebruik van de fietshelm stimuleren of verplichten;
- bredere toepassing van de fiets- en voetgangersairbag.

Wat aanleg, inrichting en onderhoud van de fietsinfrastructuur betreft, kan mogelijk meegelift worden op beleid dat erop gericht is het fietsgebruik te bevorderen.

Andere groepen slachtoffers

De verkeersveiligheid van ouderen kan verder verbeterd worden door:

- de infrastructuur 'seniorproof' te maken;
- stimulering van de verdere ontwikkeling en het gebruik van ITS-systemen gericht op ouderen;
- stimulering van de verdere ontwikkeling en toepassing van beschermingsmiddelen.

Om de verkeersveiligheid van brom- en snorfietsers te verhogen zijn de meest effectieve maatregelen:

- het verhogen van de bromfietsleeftijd;
- het vervangen van de snorfiets door een 'fiets met hulpmotor';
- introductie van een helmplicht voor snorfietsers;
- terugdringen van de brom- en snorfietsmobiliteit door integraal beleid dat tevens is gericht op bijvoorbeeld overlast en milieu.

Met betrekking tot de handhaving van helmgebruik bevelen we aan deze met name te richten op het correct dragen van de helm en op passagiers.

De meest effectieve maatregel om het aantal slachtoffers bij ongevallen met vrachtverkeer terug te dringen is aparte infrastructuur voor deze voertuigen, gecombineerd met de aanpassing van het logistieke systeem. Hierbij biedt een integrale benadering mogelijk een kans.

Aanvullende maatregelen om het aantal slachtoffers onder motorrijders verder terug te dringen zijn:

- ontwikkeling ITS-systemen die bijdragen aan zichtbaarheid van motoren;
- geavanceerde remsystemen;
- verbeteren van bescherming van motorrijders.

Snelheidsgedrag en rijden onder invloed

Wat het snelheidsgedrag betreft, kan het meeste verkeersveiligheidseffect verwacht worden van intelligente snelheidsassistentie (ISA). Zolang niet alle voertuigen zijn uitgerust met een ingrijpende variant van ISA is het belangrijk dat de snelheidslimiet bekend en geloofwaardig is, dat men weet dat het voor de veiligheid belangrijk is om zich aan de limiet te houden en dat er voldoende politietoezicht is om de bewuste overtreder aan te pakken.

Om het alcoholgebruik in het verkeer verder terug te dringen kan het alcoholslot onder een bredere groep (overtreders) worden toegepast en zou het toezicht zich vooral moeten richten op de zware drinkers. Op het gebied van alcoholmisbruik zouden verschillende ministeries hun beleid meer kunnen afstemmen.

Toetsing aan randvoorwaarden

Maatregelen met grote verkeersveiligheidseffecten lijken in het algemeen niet te voldoen aan de randvoorwaarden die het SPV stelt (betaalbaarheid en vrijheid van verplaatsing). Het is echter niet altijd duidelijk hoe deze randvoorwaarden geïnterpreteerd moeten worden. We bevelen daarom aan de randvoorwaarden in ieder geval verder te preciseren en daarbij ook ter discussie te stellen. Aangezien het behalen van de doelstelling voor ernstig verkeersgewonden zeer problematisch is, bevelen we aan concrete politieke afwegingen te maken tussen kosten, veiligheidseffecten en andere effecten van de besproken maatregelen (bereikbaarheid, milieu).

Proactieve en integrale aanpak

Zeker in tijden van financiële krapte, biedt een integrale benadering wellicht een kans. De SWOV beveelt aan om deze benadering de komende jaren verder te verkennen. Ook bevelen we aan om bij de selectie van nieuwe maatregelen en bij aanleg, (groot) onderhoud en herinrichting van infrastructuur erop te letten dat deze bijdragen aan een duurzame, langetermijnoplossing van het verkeersveiligheidsprobleem.

Tot slot

Een goede samenwerking tussen verschillende betrokkenen is van belang bij zowel het proces om tot maatregelen te komen als de implementatie van de uiteindelijk gekozen maatregelen. Op dit punt biedt een convenant tussen alle belangrijke partners meerwaarde. Tot slot bevelen we aan om ongevallen mét en ongevallen zonder motorvoertuigen apart te behandelen, daar ze verschillen qua aard van de ongevallen en mogelijke oplossingen. In het bijgestelde SPV zou een aparte sectie gewijd kunnen worden aan ongevallen zonder motorvoertuigen.

Summary

Road Safety Outlook 2020: materials for the adaptation of the Road Safety Strategic Plan; Interim report phase 2

This report describes the results of the second phase of the SWOV project *Road Safety Outlook 2020*. In the first phase of this project (Wesemann & Weijermars, 2011) prognoses were made for the road safety in 2020 if the present *Road Safety Strategic Plan 2008-2020* (SPV) was carried out. These prognoses showed that the target for the maximum number of road traffic fatalities will probably only be met if mobility grows slightly and no financial cuts are made in road safety measures. The possibility that the target for serious road injuries will be met is nil. Motivated in part by these prognoses, the Minister of Infrastructure and the Environment, together with the decentralized partners in the Umbrella Meeting, decided to make adaptations to the SPV to increase the feasibility of the targets. This report offers handles for making these adaptations: a proposal for specific areas of interest where safety gains can be achieved with extra measures and proposals for how these measures should be filled in. In answer to the request by the Ministry of Infrastructure and the Environment the report focuses on reducing the numbers of serious road injuries, but the effects measures will have on the numbers of road fatalities are also discussed. The opportunities for an integral approach and a sustainable solution for the road safety issue were considered in the selection of the extra measures for the specific areas of interest.

Areas of interest

As was mentioned above, we first determined which areas of interest could be subject to additional measures (see *Table 1*). These areas of interest are determined by:

- Large categories of casualties that show an unfavourable development of the numbers of serious road injuries and/or a high risk;
- Risk factors that have a high benefit potential.

Categories of serious road injuries	Risk factors
Single vehicle bicycle crashes	Speed
Elderly	Alcohol
(Light) moped riders	Vulnerability cyclists
Bicycle crashes involving motor vehicles	
Crashes involving freight and delivery traffic	
Motorcyclists	

Table 1. *Selected areas of interest for additional measures.*

Measures and solutions

Next, measures and possible solutions were discussed for the selected areas of interest. This concerns extra measures in addition to the measures that are already included in the SPV 2008-2020. It was found impossible to make a complete list of tested measures for all areas of interest. For the

largest category of serious road injuries – those in single-vehicle bicycle crashes – further research is required to obtain fuller insight in factors that play a role in this crash type. SWOV recommends carrying out this research. Nor was it found possible for all measures to quantify the road safety effects. It was, therefore, not possible to present a selection of well- founded measures that can be taken to bring the target for serious road injuries in 2020 within attainable reach. However, a number of measures will be discussed for each category.

Cyclists

The infrastructure appears to have an important role in single-vehicle bicycle crashes. SWOV therefore recommends making an inventory of whether the infrastructure for cyclists has a safe layout and is maintained properly, and to take action wherever necessary. Other measures to increase safety for cyclists are:

- measures at the network level that take care of cyclists and motorized traffic not mixing as much as they do now;
- application at a larger scale of existing infrastructural measures like separate bicycle tracks and 30 and 60 km/h zones with a sustainably safe layout;
- lowering the speed to 30 km/h for distributor roads that do not have separate bicycle tracks;
- stimulate the use of bicycle helmets or make them compulsory;
- wider application of the airbag for cyclists and pedestrians.

The construction, layout and maintenance of bicycle infrastructure may possibly join in with policy that focuses on the promotion of cycling.

Other groups of casualties

Furthermore, road safety for the elderly can be improved by:

- making the infrastructure 'senior proof';
- stimulating further improvement and the use of ITS systems especially for the elderly;
- stimulating further development and application of protection of protective tools.

The most effective measures to improve the road safety for (light) mopeds are:

- raising the ages for driving a moped;
- replacing the light moped by a 'bicycle with auxiliary engine';
- introduction of compulsory helmet use for light moped riders;
- reducing light moped and moped mobility by using integral policy that is also aimed at, for example, inconvenience and the environment.

Regarding enforcement of helmet use we recommend to specifically focus on correct usage and on passengers.

The most effective measure to reduce the number of fatalities in crashes with freight traffic is a separate infrastructure for these vehicles, in combination with adaptation of the logistic system. An integral approach may offer possibilities.

Supplementary measures to reduce the numbers of casualties among motorcyclists are:

- developing ITS systems that contribute to better visibility of motorcycles;

- advanced braking systems;
- improving protection of motorcyclists.

Speeding and driving under the influence

Concerning speed behaviour the best road safety effect is to be expected of intelligent speed assistance (ISA). Until all vehicles are equipped with a far-reaching variant of ISA it is important that the speed limit is both known and credible, that drivers are aware that keeping to the limit is in the interest of safety, and that there is sufficient police enforcement to deal with the intentional offender

To push back the use of alcohol in traffic even further, the alcohol lock can be applied for a larger group (of offenders) and enforcement should mainly focus on the heavy drinkers. Concerning the abuse of alcohol different Ministries could more effectively attune their policies.

Verification against preconditions

Generally, measures with great road safety effects do not seem to meet the preconditions which are set by the SPV (affordability and freedom to travel). The interpretation of these preconditions, however, is not always altogether clear. We therefore recommend describing the preconditions in more detail and making them subject to discussion in doing so. As achieving the target for serious road injuries is very problematic, we recommend making concrete political assessments between costs, safety effects, and other effects of the measures that are being discussed (accessibility, environment).

Proactive and integral approach

Especially in days of financial stringency, an integral approach may offer an opportunity. SWOV recommends further exploration of this approach during the coming years. SWOV also recommends taking into consideration that solutions are sustainable, long-term contributions to the road safety issue when selecting new measures and when construction, (large) maintenance, and renovation are carried out.

Finally

A solid cooperation between the parties involved is important for the process of deciding on measures as well as for the implementation of the chosen measures. Here a covenant between all important stakeholders will be of added value. Finally we recommend using separate procedures for crashes with and crashes without motor vehicles as they differ in nature and possible solutions. The revised SPV could contain a separate section to crashes in which no motor vehicle is involved.

Inhoud

Voorwoord	10
1. Inleiding	11
2. Aandachtsgebieden	13
2.1. Benaderingen voor de selectie van maatregelen	13
2.2. Doelgroepen	14
2.3. Risicofactoren	18
2.3.1. Alcohol en drugs	19
2.3.2. Rijsnelheden	20
2.3.3. Kwetsbaarheid fietsers	20
2.4. Overige ontwikkelingen	22
2.4.1. Andere maatregelen	22
2.4.2. Maatschappelijke ontwikkelingen	22
2.4.3. Conclusie	23
3. Maatregelen en oplossingsrichtingen	24
3.1. Doelgroepbenadering	24
3.1.1. Enkelvoudige fietsongevallen	24
3.1.2. Ouderen	26
3.1.3. Brom- en snorfietsers	28
3.1.4. Fietsslachtoffers bij ongevallen met motorvoertuigen	31
3.1.5. Slachtoffers bij ongevallen met vracht- en bestelverkeer	32
3.1.6. Motorrijders	35
3.2. Risicofactorbenadering	35
3.2.1. Snelheid	35
3.2.2. Alcohol en drugs	40
3.2.3. Kwetsbaarheid van fietsers	42
3.3. Proactieve en integrale aanpak	43
3.3.1. Duurzaam Veilig	44
3.3.2. Integrale benadering	45
3.4. Samenvatting	45
4. Secundaire beslissingscriteria	47
5. Conclusies en aanbevelingen	50
5.1. Aandachtsgebieden	50
5.2. Maatregelen en oplossingsrichtingen	51
5.2.1. Fietsers	51
5.2.2. Overige doelgroepen	52
5.2.3. Alcohol en Snelheid	53
5.2.4. Toetsing aan randvoorwaarden	53
5.3. Andere overwegingen	54
Literatuur	56

Voorwoord

Dit rapport beschrijft de resultaten van de tweede fase van het SWOV-project *Verkeersveiligheidsverkenning 2020*. In de eerste fase van dit project zijn prognoses opgesteld voor de verkeersonveiligheid in 2020 bij uitvoering van het huidige *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2008-2020* (SPV). De resultaten van deze prognoses worden besproken in het rapport *Verkeersveiligheidsverkenning 2020; Interimrapport fase 1* (Wesemann & Weijermars, 2011). Mede naar aanleiding van deze prognoses, heeft de minister van Infrastructuur en Milieu, samen met de decentrale partners in het Bestuurlijk Koepeloverleg, besloten het SPV te willen bijstellen. Aan de SWOV is gevraagd om inzicht te geven in (kosten)effectieve maatregelen ter inspiratie bij het uitwerken van de SPV-bijstelling. Dit rapport verschaft dit inzicht en draagt bouwstenen aan voor de bijstelling van het SPV. In de volgende en laatste fase van het project worden de effecten van geselecteerde maatregelen op het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden bepaald.

Wij willen de expertgroep Balansen en Verkenningen bedanken voor hun adviezen over een conceptversie van dit rapport. Ook willen wij Ingrid van Schagen bedanken voor haar bijdrage aan *Hoofdstuk 3*.

1. Inleiding

Dit rapport is een vervolg op fase 1 van de *Verkeersveiligheidsverkenning 2020* (Wesemann & Weijermars, 2011). Daarin zijn in het kader van de (vierjaarlijkse) toetsing van het *Strategisch Plan Verkeersveiligheid* (SPV) prognoses gedaan van het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden in 2020 bij uitvoering van het huidige SPV (referentiesituatie). Bij die prognoses is uitgegaan van twee mobiliteitsscenario's uit de studie *Welvaart en Leefomgeving* (WLO) van Janssen, Okker & Schuur (2006): Global Economy (GE) met de hoogste groei en Regional Communities (RC) met de laagste groei. Voorts zijn twee scenario's met betrekking tot infrastructurele verkeersveiligheidsmaatregelen doorgerekend: Scenario I zonder bezuinigingen en Scenario II met 50% minder uitgaven aan infrastructurele verkeersveiligheidsmaatregelen. De resultaten van de prognoses zijn weergegeven in *Tabel 1.1* en *1.2*.

Bezuiniging infrastructuur	Verkeersdoden			
	Aantal in 2009	Doelstelling voor 2020	Geschat voor 2020 volgens GE	Geschat voor 2020 volgens RC
Scenario I	720	500	570	500
Scenario II			620	550

Tabel 1.1. *Haalbaarheid doelstelling maximaal aantal verkeersdoden 2020.*

Bezuiniging infrastructuur	Ernstig verkeersgewonden			
	Aantal in 2009	Doelstelling voor 2020	Geschat voor 2020 volgens GE	Geschat voor 2020 volgens RC
Scenario I	18.580	10.600	18.300	16.700
Scenario II			19.000	17.400

Tabel 1.2. *Haalbaarheid doelstelling maximaal aantal ernstig verkeersgewonden 2020.*

Voor het aantal verkeersdoden is de prognose voor 2020 in drie van de vier beschouwde gevallen hoger dan de doelstelling. Alleen wanneer de mobiliteit groeit volgens het WLO-RC-scenario én er geen bezuinigingen worden doorgevoerd op verkeersveiligheidsmaatregelen, bestaat er een kans dat de doelstelling voor het maximaal aantal verkeersdoden gehaald wordt.

De prognoses voor aantallen ernstig verkeersgewonden liggen in alle vier beschouwde gevallen fors hoger dan de doelstelling. Het is dus niet aannemelijk dat de doelstelling voor het maximaal aantal ernstig verkeersgewonden gehaald wordt. Meer informatie over de berekening van deze prognoses is te vinden in Wesemann & Weijermars (2011).

Uit de bovenstaande prognoses heeft de minister van Infrastructuur en Milieu, samen met de bestuurlijke partners in het Bestuurlijk Koepeloverleg,

de conclusie getrokken dat het SPV bijgesteld moeten worden. Naar aanleiding daarvan heeft het Directoraat-Generaal Mobiliteit (DGMO) van het ministerie de SWOV gevraagd om – rekening houdend met de uitgangspunten van het SPV en de beleidscontext van bezuinigingen en decentralisatie – inzicht te geven in (kosten)effectieve maatregelen ter inspiratie bij het uitwerken van de SPV-bijstelling.

Dit rapport behandelt deze bouwstenen, die op literatuur, bestaande gegevens en recent eigen onderzoek zijn gebaseerd. Op verzoek van DGMO staat hierbij het streven naar vermindering van het aantal ernstig verkeersgewonden centraal. In *Hoofdstuk 2* worden de aandachtsgebieden geselecteerd waar de aanvullende maatregelen zich primair op moeten richten; ook worden maatregelen en ontwikkelingen buiten het SPV besproken waarvan een (neven)effect op het aantal doden en gewonden in 2020 wordt verwacht. In *Hoofdstuk 3* stellen we voor deze aandachtsgebieden effectieve maatregelen voor, zowel op centraal als decentraal niveau. In *Hoofdstuk 4* toetsen we de voorgestelde maatregelen aan een aantal randvoorwaarden uit het SVP (maatschappelijke kosteneffectiviteit, betaalbaarheid, vrije mobiliteitskeuze). *Hoofdstuk 5* bevat de conclusies en aanbevelingen.

2. Aandachtsgebieden

Kijkend naar de prognoses in *Tabellen 1.1* en *1.2*, is het de belangrijkste opgave om het aantal ernstig verkeersgewonden terug te brengen tot 10.600 in 2020. Wanneer we uitgaan van een ongewijzigde mobiliteit ten opzichte van de referentiesituatie (dus bij uitvoering van het huidige SPV), vergt dit een risicoverlaging van 37 à 44%¹. Daarnaast zouden, afhankelijk van het gekozen mobiliteits- en bezuinigingsscenario, ook 0 tot 120 extra verkeersdoden bespaard moeten worden. Dat vergt een risicoverlaging van maximaal 19%

Op zoek naar bouwstenen voor een bijstelling van het SPV hebben we vier benaderingen verkend. Deze mogelijke benaderingen worden besproken in *Paragraaf 2.1*. Twee van deze benaderingen bleken te kunnen worden uitgewerkt op korte termijn: de doelgroepbenadering (*Paragraaf 2.2*) en de risicofactorbenadering (*Paragraaf 2.3*).

Voor de geselecteerde doelgroepen maken we een schatting van het aantal slachtoffers dat minimaal bespaard zou moeten worden om de doelstelling haalbaar te maken. We gaan er hierbij van uit dat de mobiliteit niet verandert ten opzichte van de referentiesituatie en dat de besparing dus gerealiseerd moet worden door een risicoreductie. Aangezien de grootste risicoreductie nodig is voor de ernstig verkeersgewonden, hebben we ons hier beperkt tot deze groep slachtoffers.

Voor de geselecteerde risicofactoren maken we een schatting van het maximale aantal slachtoffers dat bespaard kan worden in 2020 bij een verbetering van de risicofactor. *Paragraaf 2.4* bespreekt ten slotte een aantal maatregelen en ontwikkelingen die ook aandacht verdienen bij de aanpassing van het SPV, maar waarmee nog geen rekening gehouden is in de prognose (Wesemann & Weijermars, 2011).

2.1. Benaderingen voor de selectie van maatregelen

Er zijn verschillende maatregelen mogelijk om de verkeersveiligheid verder te verbeteren. Om enige structuur aan te brengen in de selectie van maatregelen, zijn in eerste instantie vier benaderingen verkend.

In de eerste plaats kan een systeembenadering gevolgd worden, waarbij het verkeerssysteem zodanig wordt vormgegeven dat ongevallen zo veel mogelijk voorkomen worden en dat, waar dit niet mogelijk is, de ernst van ongevallen zo veel mogelijk beperkt wordt. Duurzaam Veilig is zo'n systeembenadering. Het is een proactieve, generieke aanpak van het verkeersveiligheidsprobleem, waarbij maatregelen genomen worden voordat er slachtoffers vallen. De visie is uitgewerkt in Koornstra et al. (1992) en geactualiseerd door Wegman & Aarts (2005). Duurzaam Veilig is sinds 1998 ook zichtbaar in het verkeersveiligheidsbeleid en één van de pijlers van het SPV. Weijermars & Van Schagen (2009) bespreken welke verkeersveiligheidsmaatregelen binnen de Duurzaam Veilig-visie passen en wat de effecten zijn van deze maatregelen. Gezien het politieke en financiële klimaat is het niet haalbaar

¹ De benodigde slachtoffereductie van respectievelijk 6.100/16.700 en 8.400/19.000 voor het meest gunstige en het minst gunstige scenario moet in dat geval geheel door een risicoreductie bewerkstelligd worden.

om vóór 2020 een volledig duurzaam veilig verkeerssysteem te bewerkstelligen. De Duurzaam Veilig-benadering zal voor deze verkenning daarom niet als eerste criterium worden gebruikt bij de selectie van maatregelen. Bij de uiteindelijke selectie van maatregelen wordt wel rekening gehouden met Duurzaam Veilig als één van de pijlers van het SPV.

Een andere mogelijke benadering is om de maatregelen te richten op die groepen slachtoffers die een relatief hoog risico of een relatief ongunstige ontwikkeling in aantallen laten zien. Om enig effect te hebben is het daarbij wel van belang dat de geselecteerde doelgroepen slachtoffers aanzienlijk van omvang zijn. Deze doelgroepbenadering wordt uitgewerkt in *Paragraaf 2.2*.

Een derde mogelijke benadering is om maatregelen te selecteren op basis van relevante verkeersveiligheidsindicatoren of risicofactoren. Het idee daarbij is zich richten op risicofactoren waarbij nog veel verkeersveiligheidswinst te behalen valt. Deze risicofactorbenadering wordt uitgewerkt in *Paragraaf 2.3*.

Een vierde en laatste mogelijke benadering bestaat uit het verkennen van veelbelovende ontwikkelingen waarop verkeersveiligheid mee kan liften. Deze 'integrale aanpak' biedt mogelijk nieuwe kansen in tijden van financiële krapte. Doumen et al. (2010) bespreken drie terreinen waarop een integrale benadering voor verkeersveiligheid zinvol kan zijn:

- Binnen verkeer en vervoer liggen kansen voor integraal beleid door beleid op het gebied van bereikbaarheid, milieu, beprijzing en verkeersveiligheid op elkaar af te stemmen.
- Buiten verkeer en vervoer zijn er sectoren die de mobiliteit beïnvloeden, en daarmee de verkeersveiligheid. Een voorbeeld is ruimtelijke ordening.
- Buiten verkeer en vervoer zijn er sectoren die de verkeersveiligheid beïnvloeden, zoals volksgezondheid. Overmatig alcoholgebruik is niet alleen een maatschappelijk probleem, maar ook een probleem voor de verkeersveiligheid dat op een integrale manier benaderd kan worden.

Schoon (2011) heeft geïnventariseerd of en hoe verkeersveiligheid kan profiteren van maatregelen en activiteiten op het gebied van Duurzame Mobiliteit. Hij bespreekt een aantal maatregelen waarvan verkeersveiligheid automatisch meeprofiteert. Voorbeelden zijn reductie van de mobiliteit, modal shift van auto naar openbaar vervoer en vlotte doorstroming op auto-snelwegen, waardoor minder gebruik wordt gemaakt van het onderliggend wegennet. Door het nemen van extra maatregelen zijn volgens Schoon (2011) extra slachtoffers te besparen, zonder dat dit ten koste hoeft te gaan van doorstroming of mobiliteit. De SWOV is er voorstander van dat verkeersveiligheid voortaan standaard wordt meegenomen in besluitvorming over Duurzame Mobiliteit.

De integrale benadering biedt op de besproken terreinen mogelijk nieuwe kansen voor verkeersveiligheid. De mogelijkheden hiervoor zijn al verkend in de besproken rapporten. In deze verkenning wordt bij de selectie van maatregelen voor de verschillende doelgroepen en risicofactoren, rekening gehouden met deze mogelijkheden.

2.2. Doelgroepen

Wesemann & Weijermars (2011) bespreken welke groepen verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden een relatief ongunstige ontwikkeling in het aantal

slachtoffers laten zien. Voor doden zijn dit met name ouderen. Daarnaast bevelen zij aan de ontwikkeling van het aantal doden bij ongevallen met beginnende bestuurders in de gaten te houden en later te bepalen of voor deze groep extra maatregelen nodig zijn. De ontwikkelingen in aantallen ernstig verkeersgewonden zijn in het algemeen minder gunstig dan de ontwikkelingen in aantallen verkeersdoden (Wesemann & Weijermars, 2011) en voor ernstig verkeersgewonden kunnen dan ook meer aandachtsgebieden geselecteerd worden.

In *Tabel 2.1* en *2.2* staat een overzicht van de prognoses 2020 van ernstig verkeersgewonden. Uit *Tabel 2.1* blijkt dat het aantal slachtoffers bij ongevallen zonder motorvoertuigen (voetganger-fiets, fiets-voetganger, fiets-fiets, fiets enkelvoudig) sterk stijgt in alle scenario's. Dit in tegenstelling tot het aantal slachtoffers bij ongevallen met motorvoertuigen. Bij de ongevallen zonder motorvoertuigen gaat het in de overgrote meerderheid (90%; Van Norden & Bijleveld, 2011) om enkelvoudige fietsongevallen zodat we ons in het vervolg daar vooral op zullen richten. In *Tabel 2.2* wordt een aantal grote groepen ernstig verkeersgewonden onderscheiden, dat wil zeggen groepen waarvoor meer dan 1.000 slachtoffers in 2020 worden geschat (na 'ontdubbeling'; zie *Tabel 2.2*). Bij de eerste twee groepen (enkelvoudige fietsongevallen en ouderen) stijgt het aantal slachtoffers in alle scenario's. De andere groepen ernstig verkeersgewonden groeien minder duidelijk, maar deze hebben een relatief hoog risico (dit geldt ook voor de enkelvoudige fietsongevallen; zie *Tabel 2.3*). Auto-inzittenden voldoen aan geen van beide criteria en zijn daarom niet als doelgroep geselecteerd.

	Schatting 2009**	Prognose 2020			
		Scenario I		Scenario II	
		GE	RC	GE	RC
Ongevallen zonder mvgt*	8.100	10.210	9.600	10.600	10.010
Ongevallen met mvgt*	8.250	8.090	7.100	8.400	7.390
Totaal	16.350	18.300	16.700	19.000	17.400
* De aantallen slachtoffers zijn geschat op basis van de verdeling van de ongevallen over ongevallen met en zonder motorvoertuigen in de eerste referentieprognose (zonder correcties) uit Wesemann & Weijermars (2011). ** Modelschatting op basis van tijdreeks 1995-2009					

Tabel 2.1. *Prognoses 2020 voor ernstig verkeersgewonden bij ongevallen zonder en met motorvoertuigen, bij vier scenario's (afgerond op tientallen).*

	Schatting 2009**	Prognose 2020			
		Scenario I		Scenario II	
		GE	RC	GE	RC
Fiets enkelvoudig	7.290	9.180	8.690	9.530	9.060
Ouderen (60+)	4.960	5.920	5.670	6.150	5.900
Ouderen excl. fiets enkelvoudig*	1.810	2.150	2.060	2.240	2.150
Brom-/snorfiets	2.420	2.700	2.390	2.800	2.490
Brom-/snorfiets excl. ouderen (60+) *	2.190	2.440	2.160	2.540	2.250
Fiets met mvtg	2.230	2.430	2.210	2.520	2.300
Fiets met mvtg excl. ouderen (60+) *	1.510	1.640	1.500	1.710	1.560
Tegenpartij vracht- en bestelverkeer***	1.190	1.130	1.050	1.170	1.100
Motor	1.070	1.090	980	1.130	1.020
Motor excl. ouderen (60+) *	1.010	1.030	920	1.070	960
Totaal	16.350	18.300	16.700	19.000	17.400
* Ontdubbeling van doelgroepen op basis van aandeel in werkelijke aantallen 2005-2009					
** Modelschatting op basis van tijdreeks 1995-2009					
*** Alle tegenpartijen zijn niet ontdubbeld					

Tabel 2.2. *Prognoses 2020 voor een aantal grote doelgroepen ernstig verkeersgewonden, bij vier scenario's (afgerond op tientallen).*

	Aantal (schatting 2009)*	Risico 2008 (gewonden per miljard reizigerskm.)
Fiets enkelvoudig	7.290	568
Ouderen (60+)	4.960	200
Brom-/snorfiets	2.420	3.553
Fiets met mvtg	2.230	126
Auto-inzittenden	2.070	20
Slachtoffers bij ongevallen met vracht- en bestel-verkeer	1.190	11**
Motor	1.070	1.097
Totaal	16.350	
* Modelschatting op basis van tijdreeks 1995-2009		
** Gewonden per 10.000 voertuigen		

Tabel 2.3. *Risico's 2008/2009 voor een aantal groepen ernstig verkeersgewonden.*

Zoals in het begin van dit hoofdstuk is gezegd, moeten er in totaal 37 à 44% extra ernstig verkeersgewonden in 2020 worden bespaard ten opzichte van de prognoses in *Tabel 1.1* en *1.2*. In eerste instantie gaan we uit van het moeilijkste scenario (sterke groei van de mobiliteit als in GE en bezuinigingen op uitgaven voor infrastructuur als in Scenario II). In principe moet hier 44% extra slachtofferreductie gerealiseerd worden, zonder inperking van de mobiliteit, dus door verlaging van het risico. Voorgesteld wordt om een hogere risicoreductie van 50% na te streven voor groepen met een hoog en/of te

langzaam dalend risico. Dit zijn ernstig gewonden bij enkelvoudige fietsongevallen, brom- en snorfietsers, motorrijders en conflictpartners van vrachtauto's. Voor de andere groepen kan volstaan worden met 40% risicoreductie. Voorts wordt voorgesteld om in het bijgestelde SPV een afzonderlijke sectie te wijden aan ongevallen zonder motorvoertuigen en daarbinnen met name aan de slachtoffers bij enkelvoudige fietsongevallen. Zowel de aard van de problemen als de mogelijke maatregelen verschillen sterk van die van de meervoudige ongevallen met motorvoertuigen. Overigens is er bij een deel van de enkelvoudige fietsongevallen wel een andere verkeersdeelnemer indirect betrokken. Uit een recente enquête van Consument en Veiligheid onder slachtoffers die werden behandeld op een spoedeisendehulpafdeling (Ormel et al., 2008) bleek dat het slachtoffer bij een tiende deel van de enkelvoudige fietsongevallen uitweek voor of werd afgeleid door ander verkeer.

De na te streven risicoreducties voor alle doelgroepen zijn in *Tabel 2.4* samengevat voor het GE-scenario met bezuinigingen op infrastructuur. Uitgaande van verkeersveiligheidsmaatregelen die geen effect op de mobiliteit hebben, zijn de na te streven besparingen in gewonden berekend.

Doelgroepen in bijgesteld SPV	Schatting 2009**	Prognose 2020 Scenario II + GE	Voorgestelde streefwaarden		Prognose 2020 met bijgesteld SPV
			Extra risicoreductie	Extra besparing gewonden	
Ongevallen zonder motorvoertuigen					
Fiets enkelvoudig	7.290	9.530	50%	4.770	4.770
<i>Subtotaal</i>				4.770	
Ongevallen met motorvoertuigen					
Ouderen (60+) - excl. fiets enkelvoudig*	4.960 1.810	2.240	40%	900	1.340
Brom-/snorfiets - excl. ouderen (60+) *	2.420 2.190	2.540	50%	1.270	1.270
Fiets met mvtg - excl. ouderen (60+) *	2.230 1.510	1.710	40%	680	1.020
Tegenpartij vracht- en bestelverkeer***	1.190	1.170	50%	590	590
Motor - excl. ouderen (60+) *	1.070 1.010	1.070	50%	530	530
<i>Subtotaal</i>				3.970	
Totaal generaal	16.350	19.000		8.730	10.270
* Ontdubbeling van doelgroepen op basis van aandeel in werkelijke aantallen 2005-2009					
** Modellschatting op basis van tijdreeks 1995-2009					
*** Alle tegenpartijen zijn niet ontdubbeld					

Tabel 2.4. Extra slachtofferreducties in 2020 per doelgroep in bijgesteld SPV (afgerond op tientallen).

De voorgestelde extra slachtofferreducties zijn per afzonderlijke doelgroep aangegeven. Ze kunnen worden opgeteld omdat hier (door de ontdubbeling van doelgroepen) geen sprake is van overlap. Ook bij de moeilijkste combinatie van scenario's (sterke mobiliteitsgroei (GE) en bezuinigingen op infrastructuur (Scenario II)) wordt de doelstelling voor 2020 (10.600 ernstig

verkeersgewonden) gehaald bij de voorgestelde extra slachtofferreducties. Wanneer voor deze doelgroepen dezelfde risicoreducties voor de doden worden gehaald, wordt ook deze doelstelling in alle scenario's haalbaar. Dit is ook conform de verwachting, aangezien voor doden een fors kleinere risicoreductie nodig is dan voor ernstig verkeersgewonden om aan de doelstelling te voldoen.

2.3. Risicofactoren

De onveiligheid van het verkeerssysteem kan behalve in (kansen op) ongevallen en slachtoffers ook worden uitgedrukt in zogeheten verkeersveiligheidsindicatoren, die informatie bevatten over de toestand van specifieke risicofactoren. Deze zijn in Europa geïntroduceerd door ETSC (2001); daarin worden voorbeelden uit diverse Europese landen genoemd. Deze hebben betrekking op onveilig gedrag van verkeersdeelnemers (zoals rijsnelheden, alcoholgebruik en niet dragen van de gordel), de inrichting van de infrastructuur (zoals de vergevingsgezindheid van de weg, bijvoorbeeld uitgedrukt in EuroRAP RPS-score) en de kwaliteit van het voertuigpark (zoals de EuroNCAP-score) (Hakkert & Gitelman, 2008). Naarmate er meer bekend is over de relatie met ongevalsrisico's kunnen deze indicatoren als surrogaatmaat voor (daaraan gerelateerde) ongevallen worden gebruikt (bijvoorbeeld alcoholgebruik bij automobilisten in weekendnachten in plaats van de alcoholongevallen met auto's in diezelfde periode). Als die gedetailleerde kennis (nog) ontbreekt maar het verband met ongevallen wel is aangetoond, hebben veranderingen in deze indicatoren in elk geval enige voorspellende waarde voor de ontwikkeling van de verkeersonveiligheid.

In het kader van het Europese project SafetyNet is gewerkt aan het ontwikkelen van een set gevalideerde indicatoren. Dat heeft voor de volgende indicatoren geresulteerd in praktisch bruikbare resultaten: (mensgericht) alcohol en drugs, rijsnelheden, gordelgebruik, helmgebruik; (voertuiggericht) motorvoertuigverlichting overdag (MVO), EuroNCAP-score. Daarnaast wordt in sommige landen (waaronder Nederland) ook wel gebruikgemaakt van de indicatoren roodlichtnegatie en fietsverlichting.

Sommige indicatoren zijn meer gekoppeld aan een maatregel tegen een bepaalde risicofactor dan aan die factor zelf. Zo is helmgebruik geen risicofactor maar een beschermingsmiddel tegen het risico van hersenletsel. Bij het genereren van extra maatregelen moet in dat geval dus gezocht worden naar meer beschermingen tegen hersenletsel.

De risicofactoren worden in dit onderzoek gebruikt om de potentie voor een extra risicoreductie in het SPV te schatten. De geschiktheid van indicatoren voor dit doel is aan de hand van de volgende criteria beoordeeld (*Tabel 2.5*):

- Data: hoeveel data zijn er beschikbaar over de toestand (in het verleden, heden en toekomst)?
- Kennis effect: hoeveel kennis is er over het effect op het risico?
- Bereik: op hoeveel doelgroepen heeft de indicator betrekking en wat is de omvang daarvan?
- Ruimte: hoeveel ruimte is er naast de maatregelen in het huidige SPV voor extra en tevens effectieve inspanningen?

Veiligheidsindicator	Data	Kennis effect	Bereik	Ruimte
Alcohol & drugs	++	+++	++	++
Rijsnelheden	+	++	+++	+++
Gordels	+++	+++	+	--
Helmen voor bromf.&motor	++	+++	+	--
Helmen voor fietsers	(+)	+++	+++	+++
Roodlichtnegatie	+	+	+	+
Fietsverlichting	++	+	+	++
MVO	+	+++	+++	--
EuroNCAP-score	++	++	+	-/+

Tabel 2.5. *Beoordeling van bestaande indicatoren van risicofactoren.*

De risicofactoren alcohol en drugs, rijsnelheden en kwetsbaarheid van fietsers (helmen) bieden het grootste winstpotentieel omdat ze een groot bereik combineren met veel kennis over hun effect en veel ruimte voor beleidsintensivering. In de volgende paragrafen wordt voor elk van deze risicofactoren een globale schatting gemaakt van de omvang van dit winstpotentieel.

2.3.1. Alcohol en drugs

Alcoholgebruik speelt een rol bij een substantieel deel van de ernstige verkeersongevallen. Volgens recente schattingen van de SWOV op basis van het pas uitgevoerde DRUID-onderzoek is ongeveer 20% van de verkeersdoden in Nederland het gevolg van alcohol, al dan niet in combinatie met drugs (Houwing et al., 2011). Wanneer dit percentage wordt toegepast op de prognose voor 2020 (zie *Tabel 1.1*), betekent dit dat 100 tot 124 verkeersdoden alcoholgerelateerd zijn (afhankelijk van het gekozen scenario). Wanneer we hetzelfde percentage toepassen op de ernstig verkeersgewonden bij ongevallen met motorvoertuigen, blijkt dat 1.420 tot 1.680 ernstig verkeersgewonden alcohol gerelateerd zijn (zie *Tabel 2.1*). Wanneer niemand meer onder invloed van alcohol aan het verkeer zou deelnemen, zouden deze slachtoffers bespaard kunnen worden. Het gaat hierbij om slachtoffers bij ongevallen waar een motorvoertuig bij betrokken is. Een vermindering van rijden onder invloed door bestuurders van motorvoertuigen heeft nauwelijks invloed op het aantal ongevallen zonder motorvoertuigen (behalve misschien op het aantal ongevallen waarbij indirect een andere verkeersdeelnemer betrokken is)

Uit een recente SWOV-studie blijkt dat niet alleen alcoholgebruik van automobilisten, maar ook alcoholgebruik van fietsers mogelijk een rol speelt bij het ontstaan van ongevallen. In een studie naar het gevaar van fietsen in het donker zijn duidelijke aanwijzingen gevonden dat alcoholgebruik een rol speelt in het hoge risico van fietsers tijdens weekendnachten (Reurings, 2010). In 1993 was er bij 20 à 25% van de 18-59-jarige fietsers die ernstig gewond zijn geraakt in een niet-motorvoertuigongeval in een weekendnacht sprake van alcoholgebruik (volgens informatie in de ziekenhuisregistratie); dit is opgelopen tot 45 à 60% in 2008. Deze getallen zijn gebaseerd op weekendnachten en het is onduidelijk of de ongevallen daadwerkelijk alleen

het gevolg zijn van alcohol. Het is dus nog niet mogelijk om een inschatting te maken van de bijdrage van alcoholgebruik onder fietsers in het totale aantal ernstig verkeersgewonden.

2.3.2. *Rijsnelheden*

In de literatuur wordt geschat dat grofweg 30% van de dodelijke verkeersongevallen in verband kan worden gebracht met te hoge snelheden of limietoverschrijdingen (zie bijvoorbeeld TRB, 1998). De SWOV heeft berekend dat er in Nederland jaarlijks 25% minder ziekenhuisopnamen zouden zijn wanneer 90% van de automobilisten zich aan de snelheidslimiet zou houden (Oei, 2001). Op basis van deze schattingen, hebben Stipdonk & Aarts (2010) aangenomen dat 30% van de doden en ziekenhuisopnamen samenhangt met een limietoverschrijding. In deze studie gaan we uit van hetzelfde percentage. Met betrekking tot de ernstig verkeersgewonden wordt het effect echter alleen geschat voor de groep gewonden bij ongevallen met motorvoertuigen. Een verbetering van het snelheidsgedrag van motorvoertuigen heeft namelijk geen invloed op het aantal slachtoffers bij ongevallen zonder motorvoertuigen (die bij de doden verwaarloosbaar is maar bij de ernstig verkeersgewonden juist heel groot). Een verbetering van het snelheidsgedrag heeft daarnaast waarschijnlijk een groter effect op het aantal doden dan op het aantal ernstig verkeersgewonden (bij ongevallen met motorvoertuigen), maar het verschil in effect is op dit moment niet te bepalen en de huidige effectschatting is een dermate ruwe schatting dat we in dit geval met één effect voor doden en ernstig verkeersgewonden rekenen. Om een beter beeld te krijgen van de samenhang tussen het aantal ernstig verkeersgewonden en een limietoverschrijding is extra onderzoek nodig.

Op basis van een effectschatting van 30% en de geprognosticeerde aantallen slachtoffers voor 2020 kan geschat worden dat een onaangepaste snelheid een rol speelt bij grofweg 150 tot 190 verkeersdoden (*Tabel 1.1*) en grofweg 2.130 tot 2.520 ernstig verkeersgewonden (*Tabel 2.1*). Wanneer iedereen zich aan de snelheidslimiet zou houden, zouden deze aantallen verkeersslachtoffers naar schatting dus bespaard kunnen worden in 2020. Ook een verbetering van het snelheidsgedrag leidt met name tot een daling in het aantal slachtoffers bij ongevallen waarbij motorvoertuigen betrokken zijn. Wanneer ingezet wordt op zowel alcoholgebruik als rijnsnelheden kunnen de effectschattingen van deze extra maatregelen niet opgeteld worden. Bij een deel van de alcoholongevallen zijn ook onaangepaste rijnsnelheden in het spel, en omgekeerd. De mate waarin deze overlap aanwezig is, is echter niet bekend, zodat we daarvoor niet kunnen corrigeren.

2.3.3. *Kwetsbaarheid fietsers*

Het probleem van fysieke kwetsbaarheid van fietsers is inherent aan deze vervoerswijze. Een fiets heeft geen kreukelzone die de energie bij een botsing absorbeert. Als indicator voor deze kwetsbaarheid wordt vaak het aantal hoofdletsels onder fietsslachtoffers gebruikt; dit impliceert meestal hersenletsel maar het kan ook ander letsel aan het hoofd zijn. Er is een schatting gemaakt van het maximale aantal hoofdletsels dat in 2020 voorkomen kan worden. Daarbij is gebruik gemaakt van kennis over het meest effectieve beschermingsmiddel tegen deze letsels, de fietshelm.

Volgens de meest recente schatting (Elvik, 2011) lijkt het risico op hoofdletsels voor fietsers die geen helm dragen 1,72 keer zo hoog te zijn als dat voor helmdragers, met een 95%-betrouwbaarheidsinterval van 1,33-2,22. Op basis van deze cijfers kan afgeleid worden dat het dragen van een fietshelm tot 42% minder kans op hoofdletsel leidt, met een 95%-betrouwbaarheidsinterval van 25 tot 55%. Van de in het ziekenhuis opgenomen fietsslachtoffers met ernstig letsel (d.w.z. letsel met een score van ten minste 2 op de Maximum Abbreviated Injury Scale MAIS) wordt bij een derde (32%) hoofdletsel geconstateerd (SWOV, 2011a). Het percentage verschilt per soort ongeval: bij ongevallen met een motorvoertuig is het bijna de helft (47%) en bij ongevallen zonder een motorvoertuig ruim een kwart (29%; SWOV, 2011a).

Bij deze effectschatting van 42% zijn wel enkele kanttekeningen te plaatsen. De onderzoekresultaten zijn vooral gebaseerd op studies in de Verenigde Staten en Australië. Daar is sportief fietsgebruik meer dominant dan in Nederland (hogere snelheden), zijn minder fietsvoorzieningen (meer ongevallen met motorvoertuigen) en worden strengere eisen aan de fietshelm gesteld (groter letselreducerend effect). Verder is in de onderzoeken geen onderscheid gemaakt naar de botssnelheid of (wat daar indirect mee samenhangt) naar ongevallen mét en zónder motorvoertuigen. Ook is niet of nauwelijks rekening gehouden met zelfselectie, risicocompensatie en mobiliteits-effecten. Tenslotte lijkt een helm de kans op nekletsel met 32% te vergroten alhoewel dat minder zeker is dan de andere effecten. Al met al is er geen reden om te twijfelen aan het letselreducerend effect van de fietshelm in Nederland. Wel is de schatting van de omvang met een aantal onzekerheden omgeven. Ook kan een negatief bijeffect op nekletsel niet worden uitgesloten.

Op basis van de bovengenoemde effectschattingen en aandelen hoofdletsel, en de prognoses in *Tabel 2.2* is het maximale aantal te besparen hoofdletsels in 2020 geschat in *Tabel 2.6*. Hierbij is voor de enkelvoudige fietsongevallen gerekend met een letselreducerend effect van 42% en voor de ongevallen met motorvoertuigen met 25% (de ondergrens van het betrouwbaarheidsinterval). We nemen daarbij aan dat de botssnelheid bij ongevallen zonder een motorvoertuig maximaal 20 km/uur bedraagt. Ons inziens is dit een redelijk voorzichtige schatting van de maximale besparing.

	Scenario I		Scenario II	
	GE	RC	GE	RC
Fiets enkelvoudig	1.120	1.060	1.160	1.100
Fiets met mvgt	290	260	300	270
Totaal	1.400	1.320	1.460	1.370

Tabel 2.6. Te besparen hoofdletsels in 2020 als gevolg van 100% gebruik van fietshelm (afgerond op tientallen).

Afhankelijk van het scenario worden dus maximaal 1.320 à 1.460 minder ernstig gewonde fietsers in het ziekenhuis opgenomen met een diagnose van hoofdletsel. Mogelijk leidt het gebruik van een fietshelm echter wel tot meer nekletsel. Wanneer ook wordt ingezet op alcoholgebruik en/of rijsnelheden kunnen de effecten onder fietsers die botsen met een motorvoertuig niet opgeteld worden bij de effectschattingen van deze andere extra maatregelen.

2.4. Overige ontwikkelingen

Buiten de aandachtsgebieden waarop concrete en effectieve verkeersveiligheidsmaatregelen gericht kunnen worden, verdienen ook andere ontwikkelingen de aandacht die van invloed kunnen zijn op de haalbaarheid van de doelstellingen voor 2020: maatregelen op aangrenzend terrein die (bedoeld of onbedoeld) veiligheidseffecten hebben en maatschappelijke ontwikkelingen.

2.4.1. *Andere maatregelen*

Bij de kabinetsformatie is besloten om het snelheidsregime op autosnelwegen aan te passen. Op een deel van het snelwegennet zal een limiet van 130 km/uur worden ingevoerd. Daarmee is onlangs een begin gemaakt. Een evaluatieonderzoek naar o.a. de effecten op de verkeersveiligheid is ingesteld, maar de resultaten zijn op dit moment nog niet beschikbaar.

Voorts is onlangs in de Tweede Kamer gesproken over het eventueel verhogen van de leeftijdsgrens van 70 naar 75 jaar voor het vernieuwen van het rijbewijs. Automobilisten van 70 jaar of ouder die hun rijbewijs willen vernieuwen, dienen momenteel een verplichte medische keuring op rijgeschiktheid te ondergaan. Door verhoging van de keuringsleeftijd naar 75 jaar wordt beoogd om de administratieve lasten voor de burgers te verlichten. Op verzoek van de Tweede Kamer en de minister van Infrastructuur en Milieu is de SWOV de consequenties voor de verkeersveiligheid nagegaan (Vlakveld & Davidse, 2011). De SWOV heeft geconcludeerd dat deze wetwijziging beperkte, licht negatieve gevolgen voor de verkeersveiligheid zal hebben. Belangrijker dan een verplichte, leeftijdsgebonden keuring is echter de methode van keuring. De SWOV verwacht positieve effecten van een niet-leeftijdsgebonden rapportage aan het CBR door de behandelend arts (huisarts of specialist) en verbetering van de testmethoden die bij de keuring gebruikt worden. De minister heeft de aanbevelingen van de SWOV nog in overweging.

2.4.2. *Maatschappelijke ontwikkelingen*

Nieuwe ontwikkelingen in de maatschappij werken door in het verkeer en kunnen tot onverwachte en onbedoelde verkeersveiligheidsproblemen leiden. Door tijdig ingrijpen kan voorkomen worden dat die problemen ons boven het hoofd groeien. Een complicerende factor daarbij is dat er in het begin nog weinig kennis is over zo'n probleem en de bestrijding ervan.

Een voorbeeld uit het recente verleden is de opkomst van het mobiel bellen; al snel ging men ook tijdens het rijden bellen. Maatregelen bleven niet lang uit evenmin als onderzoek naar de risico's. In de meeste landen geldt nu een verbod op handheld bellen en gezien de resultaten van onderzoek naar handsfree bellen is ook een verbod daarvan in discussie gekomen. Andere voorbeelden zijn het verschijnen van nieuwe voertuigen op de markt zoals de segway en de quad. Hier wordt aandacht gevraagd voor twee nieuwe ontwikkelingen: elektrische voertuigen en gebruik van media-apparatuur door fietsers en voetgangers.

Het gebruik van elektrisch aangedreven voertuigen is aan het toenemen. Bij (hybride en volledig elektrische) personenauto's is er vooralsnog sprake van

een voorzichtig begin, volledig elektrische (snor)scooters zijn flink in opmars evenals fietsen met elektrische trapondersteuning. Een verdere groei wordt algemeen verwacht met het oog op de milieuvoordelen, ook voor bestelauto's bij stedelijke distributie. Bij auto's en scooters vormt de geluidloosheid een mogelijk risico voor voetgangers en fietsers tijdens het oversteken, het lopen op parkeerterreinen en (voor fietsers) bij het inhalen, met name op fietspaden. De motoren maken vrijwel geen geluid tot 20 km/uur. Nederlandse gebruikers van deze auto's en scooters melden in een internet-enquête schrikreacties bij medeweggebruikers. Naast de geluidloosheid vormt ook de verhoogde massa (met als gevolg extra belasting van remmen, banden, besturing en vering en veranderde rijeigenschappen) een aandachtspunt voor de verkeersveiligheid van personenauto's. Tot slot kan een leeg rakende accu snelheidsverschillen met ander verkeer veroorzaken (Schoon & Huijskens, 2011). Het ongevalsrisico van elektrische fietsen kan toenemen doordat gemakkelijk met hogere snelheid (tot 25 km/uur) kan worden gereden. Dit kan een probleem opleveren voor mensen die daaraan niet gewend zijn (zoals oudere fietsers) of voor mensen die normaal nooit fietsen. De SWOV doet momenteel onderzoek naar zowel het risico van elektrische personenauto's als elektrische fietsen.

Veel Nederlanders gebruiken tijdens het fietsen of lopen mediaspelers en/of mobiele telefoons. Dit kan de weggebruiker op verschillende manieren afleiden: de bediening van het apparaat interfereert fysiek met de verkeers-taak, men wordt visueel, cognitief of auditief afgeleid, de muziek of het gesprek heeft stemmingseffecten op het verkeersgedrag. De effecten van mobiel bellen lijken voor fietsers vergelijkbaar met die voor automobilisten. Nadelige effecten van apparatuurgebruik op het gedrag van voetgangers en fietsers zijn in Nederlands en buitenlands onderzoek aangetoond. Voor fietsers zijn ook sterke aanwijzingen gevonden van een risicoverhoging (SWOV, 2010e). Uit een internetenquête onder een representatieve steekproef van Nederlandse fietsers blijkt dat 17% van de fietsers tijdens (bijna) elke rit een apparaat gebruikt, vooral om naar muziek te luisteren maar ook om te bellen, te sms'en of informatie te zoeken. Er zijn grote verschillen tussen leeftijdsgroepen: van de 12- tot 17-jarigen zegt driekwart naar muziek te luisteren en te bellen tijdens het fietsen, van de 50-plussers belt een derde. Uit dezelfde enquête blijkt dat (zelfgerapporteerd) apparatuurgebruik op de fiets significant samenhangt met (zelfgerapporteerde) fietsongevallen. Het risico is voor gebruikers een factor 1,4 hoger dan voor niet-gebruikers (Goldenbeld et al., 2010).

2.4.3. Conclusie

In de prognose van Wesemann & Weijermars (2011) is geen rekening gehouden met maatregelen buiten het SPV en nieuwe maatschappelijke ontwikkelingen. Over het mogelijk negatieve effect van de 130km/uur-snelheidslimiet op delen van het snelwegennet moeten de resultaten van het lopende onderzoek worden afgewacht. De definitieve beslissing over de methode van keuring van oudere automobilisten zal geen groot effect op de prognose hebben.

Het toenemend gebruik van elektrisch aangedreven voertuigen kan leiden tot een groter aantal slachtoffers in 2020. Hetzelfde geldt voor het toenemend gebruik van media-apparatuur door fietsers en voetgangers. Anticiperend op deze ontwikkelingen kunnen in het SPV aanzetten worden gegeven ter voorbereiding van optionele maatregelen.

3. Maatregelen en oplossingsrichtingen

In het vorige hoofdstuk is aangegeven hoeveel ernstig verkeersgewonden in verschillende doelgroepen extra bespaard moeten worden om de doelstelling voor 2020 haalbaar te maken. Ook is aangegeven hoeveel verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden naar schatting maximaal bespaard kunnen worden door het aanpakken van de belangrijkste risicofactoren. Dit hoofdstuk presenteert mogelijke maatregelen en oplossingsrichtingen voor beide sporen: de doelgroepbenadering (*Paragraaf 3.1*) en de risicofactorbenadering (*Paragraaf 3.2*).

Het verschil tussen maatregelen en oplossingsrichtingen is, dat voor maatregelen al een schatting gemaakt kan worden van het aantal slachtoffers dat met een maatregel bespaard kan worden, terwijl dat voor een oplossingsrichting nog niet het geval is. Daarvoor moet immers het nodige (evaluatie)onderzoek gedaan zijn en dat is niet bij alle aangedragen oplossingen het geval. Daar komt bij dat pas met de introductie van de nieuwe definitie van ernstig verkeersgewonde en de analyse van de LMR-gegevens meer inzicht is ontstaan in groepen ernstig verkeersgewonden die ongunstige ontwikkelingen laten zien. Aangezien deze groepen 'nieuw' zijn, zijn er nog weinig verkeersveiligheidsmaatregelen ontwikkeld én toegepast voor deze groepen. Voor deze groepen is het dan ook niet mogelijk om met concrete maatregelen te komen, waarvoor de effecten op de prognoses voor 2020 kunnen worden doorgerekend in de volgende fase. We volstaan voor deze groepen met oplossingsrichtingen voor nieuw te ontwikkelen beleid.

Zoals in *Hoofdstuk 2* is opgemerkt, wordt bij de selectie van maatregelen voor de verschillende doelgroepen en risicofactoren rekening gehouden met kansen op het gebied van integrale aanpak en met Duurzaam Veilig. Deze kansen worden samengevat in *Paragraaf 3.3*. Duurzaam Veilig en de integrale aanpak zijn tevens twee van de drie pijlers uit het SPV. Met de derde pijler, samenwerking, is geen rekening gehouden bij de selectie van maatregelen, maar moet rekening worden gehouden in het proces om tot maatregelen te komen en bij de implementatie van de uiteindelijk gekozen maatregelen.

3.1. Doelgroepbenadering

In het vorige hoofdstuk zijn enkele doelgroepen geselecteerd, waarop het beleid zich zou kunnen richten. In deze paragraaf worden maatregelen en oplossingsrichtingen voorgesteld om het aantal slachtoffers in deze doelgroepen terug te dringen.

3.1.1. Enkelvoudige fietsongevallen

Voor deze doelgroep geldt bij uitstek dat pas door de analyse van de nieuwe LMR-data over ernstig verkeersgewonden de omvang en ontwikkeling duidelijk is geworden. Voordien was men zich bij wijze van spreken nauwelijks bewust van het bestaan van deze groep. Dit blijkt ook uit de stand van onderzoek hiernaar. Onlangs heeft de SWOV in het project 'Witte vlekken in de kennis over fietsveiligheid' de kennis over dit onderwerp in kaart gebracht (Twisk et al., te verschijnen). Er is nog weinig bekend over

aard en omstandigheden van de enkelvoudige fietsongevallen met ernstig verkeersgewonden, evenmin als over de oorzaken daarvan en de maatregelen ertegen. In een eerste analyse van gegevens over 2005-2009 is gekeken naar leeftijd, geslacht en alcoholgebruik (Twisk et al., te verschijnen). Een relatief groot deel (40%) van de slachtoffers is 60 jaar of ouder. Hun grotere fysieke kwetsbaarheid is hier mede debet aan. Daarnaast is door de Stichting Consument en Veiligheid een enquête uitgevoerd onder ruim 700 fietsers die naar aanleiding van een enkelvoudig ongeval behandeld zijn op een SEH-afdeling van ziekenhuizen die participeren in het Letselinformatiesysteem (LIS; Ormel et al., 2008). Van deze slachtoffers werd 13% na behandeling in het ziekenhuis opgenomen (Ormel et al., 2008). Van 70 van de ongevallen uit de enquête van Consument en Veiligheid is de ongevalslocatie geschouwd door DVS. Deze schouwingen zijn, samen met de antwoorden van slachtoffers in de enquête, gebruikt om de rol van infrastructuur te bepalen (Schepers, 2008). Uit de studie van Schepers komen sterke aanwijzingen dat de infrastructuur een belangrijke rol speelt bij het ontstaan van enkelvoudige fietsongevallen: de helft van de ongevallen wordt volgens deze studie mede veroorzaakt door een of meer infrastructuurgerelateerde factoren. Voorbeelden hiervan zijn ongevallen met een glad wegdek en gleuven in de lengterichting, botsingen tegen paaltjes en bij wegversmallingen en hobbels, kuilen en voorwerpen op de weg waardoor fietsers vallen of sterk uit koers raken. Een andere factor is de zichtbaarheid van obstakels en het wegverloop. Ook een recent experiment van de Rijksuniversiteit Groningen lijkt erop te wijzen dat zichtbaarheid een belangrijke rol speelt (Fabriek et al., 2011). Tot slot wordt bij (weg)werkzaamheden onvoldoende rekening gehouden met de veiligheid van fietsers (Weijermars, 2009). Werkvakken zijn niet altijd goed afgesloten, het is niet altijd duidelijk wat er van fietsers verwacht wordt en het bord 'fietsers afstappen' wordt vaak onterecht toegepast. De kennis die de afgelopen jaren is opgebouwd over de relatie met infrastructuur is recent toegankelijk gemaakt voor wegbeheerders in publicatie 19 van het Fietsberaad (Van Bogelen et al., 2011).

Er is inmiddels dus enig inzicht in de rol van infrastructuur bij enkelvoudige fietsongevallen. Ten aanzien van andere factoren is het inzicht echter zeer beperkt en kunnen hooguit voorbeelden worden genoemd van ongevalsmechanismen en -factoren: omvallen bij het op- en afstappen (vooral ouderen), de vorm van het (heren)fietsframe of gladde trappers die dit probleem kunnen veroorzaken, alcoholgebruik (bij jongeren), gebrekkige voertuigbeheersing (kinderen, ouderen), gebrekkig verkeersinzicht (kinderen en jeugdigen), kinderen die met een voetje tussen de spaken komen, dieren die oversteken en een voorwiel raken, autoportieren die worden geopend als een fietser passeert, en dergelijke. Stichting Consument en Veiligheid heeft op basis van het onderzoek naar enkelvoudige ongevallen (Ormel et al., 2008) een aantal maatregelen geformuleerd die (oudere) fietsers zelf kunnen nemen voor ze op de fiets stappen, variërend van fietstassen om bagage veilig te vervoeren tot een lage instap om ongevallen bij op- en afstappen te voorkomen: <http://www.veiligheid.nl/ouderen/op-de-fiets-ouderen>. Om vast te stellen of de hierboven genoemde factoren werkelijk een rol spelen en in hoeveel gevallen, is nader onderzoek nodig. De SWOV start binnenkort een diepteonderzoek hiernaar.

Vanwege het besproken gebrek aan kennis is het op dit moment nog niet mogelijk om een volledig overzicht te geven van effectieve maatregelen of

oplossingsrichtingen ter voorkoming van dit soort ongevallen. Het is belangrijk dat er verder onderzoek plaatsvindt op dit gebied, zodat meer inzicht ontstaat in deze ongevallen en er passende maatregelen ontwikkeld kunnen worden. Wel blijkt uit het onderzoek dat tot op heden is uitgevoerd dat infrastructuur waarschijnlijk een belangrijke rol speelt en is er een aantal maatregelen (in ontwikkeling) om de kwetsbaarheid van fietsers terug te dringen. Deze laatste maatregelen worden besproken in *Paragraaf 3.2.3*. Met betrekking tot de weginrichting, is het van belang om na te gaan of fietsinfrastructuur veilig wordt ingericht en goed wordt onderhouden en vervolgens actie te ondernemen wanneer dat onvoldoende het geval blijkt te zijn. Schepers (2009) bespreekt welke maatregelen de rijksoverheid kan nemen om decentrale wegbeheerders te stimuleren dit probleem aan te pakken. Hij geeft aan dat de rijksoverheid ervoor kan zorgen dat het probleem zichtbaar wordt gemaakt en dat kennis wordt verspreid voor de aanpak van het probleem. Inmiddels is hiertoe de door het ministerie van Infrastructuur en Milieu gefinancierde Fietsberaadpublicatie 19 uitgekomen (Van Boggelen et al., 2011). Ook beveelt Schepers aan gemeenten te laten benchmarken op infrastructuurkenmerken die van belang zijn voor enkelvoudige fietsongevallen, zodat het probleem meer zichtbaar wordt.

Mogelijk kan bij het nemen van maatregelen om de fietsinfrastructuur veilig in te richten en goed te onderhouden worden aangesloten bij beleid dat erop gericht is het fietsgebruik te stimuleren. Ook om het fietsgebruik te stimuleren is het namelijk van belang om veilige, goed ingerichte fietsinfrastructuur aan te leggen en deze goed te onderhouden.

3.1.2. Ouderen

Ouderen hebben een verhoogd letsel- en overlijdensrisico in het verkeer. Dit is enerzijds het gevolg van hun grotere fysieke kwetsbaarheid en anderzijds van functiestoornissen en aandoeningen die het ongevalsrisico kunnen vergroten (SWOV, 2010c). Overigens wordt in dit verband gesproken over 75-plussers en niet over 60-plussers zoals in het SPV. In de SWOV-factsheet *Ouderen in het verkeer* worden maatregelen besproken die de verkeersveiligheid van ouderen kunnen verbeteren. Deze richten zich primair op automobilisten. Voor maatregelen voor (oudere) fietsers verwijzen we daarnaast naar *Paragrafen 3.1.1* en *3.1.4*.

Infrastructurele maatregelen

Uitgaande van de functiestoornissen die vaker voorkomen bij ouderen, is het van belang dat de verkeersdeelnemer bij iedere taak voldoende tijd krijgt om waar te nemen, te beslissen en te handelen. Daarnaast is het van belang verkeerssituaties zo in te richten dat ze aansluiten op de verwachtingen van de verkeersdeelnemers. Deze voorwaarden komen overeen met de principes van een duurzaam veilig verkeerssysteem. Wel vergen bepaalde uitvoeringsvormen soms een betere afstemming op de oudere verkeersdeelnemer. Dit houdt bijvoorbeeld in dat:

- nieuwe ontwerpen moeten aansluiten op bestaande principes zodat ouderen gebruik kunnen maken van hun ervaring en bestaande automatismen;
- complexe taken in delen uit te voeren zijn (bijvoorbeeld in fasen oversteken);
- belangrijke kenmerken van de infrastructuur prominent aanwezig zijn door onder meer goede verlichting en contrastrijke markering.

Concrete voorbeelden van infrastructurele aanpassingen met oog voor de oudere verkeersdeelnemer zijn te vinden in de SWOV-factsheet *Ouderen en infrastructuur* (SWOV, 2010b). Het CROW werkt op dit moment aan een brochure *Seniorproof wegontwerp*, waarin richtlijnen en voorbeelden staan voor wegbeheerders, zodat zij bij het wegontwerp beter rekening kunnen houden met ouderen.

Extra infrastructurele maatregelen gericht op ouderen, zouden kunnen bestaan uit het versneld duurzaam veilig inrichten van het wegennet, met extra aandacht voor herkenbaarheid en uniformiteit. Gezien het huidige financiële en politieke klimaat is het echter niet aannemelijk dat er de komende jaren meer geld beschikbaar komt voor infrastructurele verkeersveiligheidsmaatregelen en moet waarschijnlijk zelfs rekening gehouden worden met bezuinigingen. Deze bezuinigingen kunnen extra negatief uitpakken voor ouderen, wanneer deze bijvoorbeeld leiden tot minder herkenbare inrichting van de wegen. Bij de (her)inrichting van wegen en bij het uitvoeren van de overgebleven infrastructurele verkeersveiligheidsmaatregelen moet daarom zo veel mogelijk rekening gehouden worden met ouderen, door bovenstaande punten in ogenschouw te nemen.

Aangezien het hier meer gaat om oplossingsrichtingen dan om concrete maatregelen, is het niet mogelijk om een kwantitatieve effectschatting te geven voor deze suggesties. Voor sommige concrete maatregelen (bijvoorbeeld gefaseerde oversteekvoorziening) zullen mogelijk wel effectschattingen aanwezig zijn, maar deze zijn waarschijnlijk niet specifiek gericht op ouderen.

Technische aanpassingen

De rijtaak kan door technische aanpassingen (zoals bijvoorbeeld stuurbekeuring) worden afgestemd op de mogelijkheden van de individuele verkeersdeelnemer. Daarnaast komen tegenwoordig steeds meer Intelligente Transportsystemen (ITS) op de markt die de oudere automobilist kunnen ondersteunen. Daarbij kan worden gedacht aan systemen die waarschuwen voor verkeer dat tegelijkertijd een kruispunt nadert, systemen die helpen bij het invoegen of wisselen van rijbaan, of aan systemen die relevante borden en waarschuwingstekens langs de weg in het voertuig projecteren; zie ook de SWOV-factsheet *Ouderen en Intelligente Transportsystemen (ITS)* (SWOV, 2010i).

De prognose voor 2020 is gebaseerd op de verwachting dat de technische aanpassingen al onderdeel zijn van bestaand beleid. De ontwikkeling en het gebruik van ITS-systemen zou extra gestimuleerd kunnen worden. Het is echter niet mogelijk om hier kwantitatieve effectschattingen voor te geven, aangezien de systemen nog in ontwikkeling zijn en er dus nog geen verkeersveiligheidseffecten bekend zijn.

Beschermingsmiddelen

Beschermingsmiddelen zoals fietshelmen (zie ook *Paragraaf 3.2.3.*) en airbags kunnen kwetsbare ouderen bescherming bieden als zich een ongeval voordoet. Ook bij de ontwikkeling en toepassing van deze maatregelen kan ingespeeld worden op de kenmerken van ongevallen met ouderen. De toepassing van airbagachtige systemen zoals SIPS (Side Impact Protection Systems) kan bijvoorbeeld extra bescherming bieden bij flankongevallen, zoals de bij ouderen relatief veel voorkomende ongevallen

bij links afslaan. De verdere ontwikkeling, toepassing en het gebruik van beschermingsmiddelen zou wellicht extra gestimuleerd kunnen worden. Ook voor deze systemen geldt dat er geen specifieke effectschattingen voor ouderen beschikbaar zijn.

Voorlichting, educatie en keuring

Zoals we in *Hoofdstuk 2* hebben opgemerkt, heeft de SWOV onlangs aanbevelingen gedaan om de medische keuring van oudere automobilisten te verbeteren. De SWOV beveelt aan om de leeftijdsgebonden keuring af te schaffen en in plaats daarvan de behandelend arts (huisarts of specialist) te verplichten om vermoedens van rijongeschiktheid te melden, ongeacht de leeftijd van de patiënt. Daarnaast wordt aanbevolen om de keuring verder te professionaliseren op basis van wetenschappelijk onderzoek naar valide, betrouwbare en praktische testmethoden (Vlakveld & Davidse, 2011). Op dit moment is het nog niet mogelijk hier een kwantitatieve effectschatting voor te geven.

Daarnaast is het belangrijk om ouderen door voorlichtingsbijeenkomsten te informeren over 1) functiestoornissen en hulpmiddelen, 2) gewijzigde verkeerssituaties en -regels, en 3) probleemsituaties die zij in het verkeer tegen kunnen komen en hoe zij daar het best mee om kunnen gaan (Davidse & Hoekstra, 2010). Dergelijke voorlichting kan het best gepaard gaan met een praktische training, zoals de bestaande BROEM-rijvaardigheidsrit, de scootmobielcursus of de cursus Veilig mobiel op de fiets die wordt georganiseerd door de Fietsschool van de Fietzersbond. Deze voorlichting vindt nu al plaats en valt in principe dus onder bestaand beleid, maar zou mogelijk kunnen worden uitgebreid in de toekomst. De grootste uitdaging hierbij is om ook die mensen te bereiken die zelf ernstige twijfels hebben over hun eigen rij kwaliteiten en die mensen die hun rijvaardigheid overschatten.

Het effect van Nederlandse educatieprogramma's voor ouderen op de verkeersveiligheid is niet onderzocht. Diverse buitenlandse studies hebben laten zien dat verkeerseducatie aan ouderen een positief effect heeft op het rijgedrag, met name als de voorlichting gecombineerd wordt met training op de weg. Het effect op het aantal slachtoffers is echter niet bekend.

Integraal beleid

Vanuit de integrale aanpak is het van belang dat ouderen, als autorijden vanuit verkeersveiligheidsoogpunt niet langer verantwoord is, publiek vervoer aangeboden krijgen. Aangezien ouderen steeds langer zelfstandig blijven wonen en het openbaar vervoer niet altijd in de buurt is, is het – in het bijzonder in de plattelandsgebieden – essentieel dat er ook vraagafhankelijk vervoer voorhanden is (Doumen et al., 2010).

3.1.3. Brom- en snorfietsers

Het relatief hoge risico van brom- en snorfietsers wordt met name veroorzaakt door hun hoge rijsnelheid in verhouding tot de kwetsbaarheid van de berijders (SWOV, 2009a). Daarnaast wordt een flink deel van de brom- en snorfietskilometers afgelegd door groepen met een verhoogd risico: jongeren (16-17 jaar) en ouderen (60+).

Er is al een aantal maatregelen genomen om het aantal brom- en snorfietslachtoffers terug te dringen. Zo is recent het praktijkexamen voor bromfietzers ingevoerd. De verkeersveiligheidseffecten hiervan worden geschat in Goldenbeld et al. (2011) en zijn doorgerekend in Wesemann & Weijermars (2011).

Vanwege te snel rijdende snorfietzers op het fietspad is een discussie gaande om in navolging van de maatregel Bromfiets op de rijbaan over te gaan tot de maatregel 'Snorfietz op de rijbaan'. Bij deze oplossing zijn twee kanttekeningen te plaatsen:

- a) dit biedt geen oplossing voor het verhoogd risico voor bestuurders en passagiers van snorfietzen vanwege het niet-dragen van de helm;
- b) het snelheidsverschil met personenauto's is voor ca. 80% van de snorfietzers op de rijbaan aanzienlijk.

In 2003 heeft de SWOV een onderzoek verricht naar de effectiviteit van aanvullende maatregelen voor brom- en snorfietzers (Schoon & Goldenbeld, 2003). Een aantal van deze maatregelen is nog steeds relevant en wordt hier besproken. Daarnaast worden mogelijke kansen op het gebied van integraal beleid besproken.

Verhoging leeftijdsgrens bromfietsgebruik

Een groot veiligheidseffect kan verwacht worden van het verhogen van de leeftijdsgrens voor het gebruik van een bromfiets. Er mag verwacht worden dat jongeren dan gebruik zullen maken van andere vervoerswijzen (openbaar vervoer en fiets). Schoon & Goldenbeld (2003) hebben geschat wat het effect is wanneer de brom- en snorfietz pas vanaf 18 jaar mogen worden bereden. Vlakveld (2003) heeft een inschatting gemaakt van een verhoging van de leeftijdsgrens naar 17 jaar. Aarts et al. (2008) hebben op basis van deze laatste effectschatting voor 2020 een besparing van elf verkeersdoden geschat. Inmiddels is een iets lagere effectschatting te verwachten, aangezien begeleid rijden en het bromfietspraktijkexamen naar verwachting ook al leiden tot een daling in het bromfietsgebruik door jongeren. De effecten hiervan zijn beschreven in Goldenbeld et al. (2011) en doorgerekend in Wesemann & Weijermars (2011). Wanneer we voor deze effecten corrigeren is, op basis van de risico's van verschillende groepen bromfietzers en hun alternatieve vervoerswijzen in 2007-2009 een eerste grove inschatting te maken van het effect van een verhoging van de bromfietsleeftijd naar 17 of naar 18 jaar.

Verhogen helmgebruik

Het dragen van een bromfietshelm doet de kans op dodelijk letsel afnemen met 40% en de kans op ernstig letsel met 30%, mits de helm correct gedragen wordt. Het draagpercentage voor bromfietshelmen is dermate hoog (in 2008 96%, Henkens & Hijkoop, 2008), dat het moeilijk zal zijn het helmgebruik van bromfietsbestuurders door handhaving en voorlichting nog verder te verhogen. Het helmgebruik van bromfietspassagiers is echter lager (in 2008 84%, Henkens & Hijkoop, 2008). Ook wordt de helm niet in alle gevallen correct gedragen. In een rapport over herijking van speerpunten voor het LP Team Verkeer (Mesken et al., 2011) beveelt de SWOV dan ook aan om de beschikbare handhaving capaciteit zo veel mogelijk in te zetten op passagiers en het correct dragen van de helm. Wanneer het helmgebruik van passagiers verhoogd zou worden naar 96% kunnen volgens een eerste

grove inschatting 5 tot 10 ernstig verkeersgewonden bespaard worden in 2020.

Snorfietsers kennen geen helmplicht. Echter, zeker ook omdat de snelheid van snorfietsers vaak (aanzienlijk) hoger ligt dan de wettelijke 25 km/uur, zal voor deze groep het dragen van een helm eveneens bijdragen aan de reductie van hoofdletsel. Als de rijnsnelheden niet terug te brengen zijn, zou voor deze groep een verplichting tot het dragen van een helm kunnen worden ingevoerd, gevolgd door toezicht op de naleving of kan vrijwillig helmgebruik gestimuleerd worden. Op dit moment is nog niet duidelijk hoe groot precies het effect van deze maatregel zal zijn. Wel kan een grove inschatting gemaakt worden van de potentie van de maatregel. Wanneer we ervan uitgaan dat het helmgebruik even effectief is als voor bromfietsers en dat het helmgebruik door snorfietsers stijgt van 0 naar 100%, dan kunnen naar schatting maximaal ongeveer 5 verkeersdoden en 170 ernstig verkeersgewonden bespaard worden.

Snorfietsen

Handhaving van helmgebruik en snelheid bij brom- en snorfietsers is lastig doordat het verschil tussen brom- en snorfietsers alleen duidelijk is middels de kentekening aan de achterzijde van het voertuig. Daarbij wordt handhaving van opvoeren van snorfietsers extra bemoeilijkt door de ruime marges die de politie hanteert bij de controle van de constructiesnelheid van een snorfiets op een rollenbank: een bestuurder van een snorfiets kan pas worden vervolgd als de constructiesnelheid meer dan 39 km/uur bedraagt. Uit metingen van DVS (Methorst et al., 2011) blijkt dat snorfietsers, die niet gehinderd worden door ander verkeer op het fietspad, vaak te hard rijden. Bijna 40% van de snorfietsers rijdt sneller dan 35 km/uur en 20% sneller dan 40 km/uur (terwijl de snelheidslimiet voor deze groep 25 km/uur is). Dit leidt tot een groot snelheidsverschil met fietsers op het fietspad en betekent een hoog risico voor de snorfietsers en fietsers.

Om de handhaving te vergemakkelijken en om de veiligheid van snorfietsers en de potentiële slachtoffers onder hun tegenpartij te verbeteren, is te overwegen om de snorfiets in de huidige vorm af te schaffen en deze te vervangen door een 'fiets met hulpmotor', zoals de snorfiets van oorsprong was bedoeld. Dit is een gemotoriseerde fiets met trappers en met een lichte motor die niet opgevoerd kan worden. In de periode 2007-2009 vielen gemiddeld 18 verkeersdoden en 259 ernstig verkeersgewonden onder snorfietsers en hun tegenpartij. Een aantal van deze slachtoffers zou voorkomen kunnen worden door de snorfiets in de huidige vorm af te schaffen. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat dit mogelijk tot een toename in het gebruik van de bromfiets leidt, waardoor het aantal slachtoffers voor deze groep mogelijk toeneemt. Ook zullen in dat geval slachtoffers vallen onder de nieuwe categorie 'fiets met hulpmotor'.

Integraal beleid

Brom- en snorfietsen en scooters vormen niet alleen een aandachtspunt vanuit verkeersveiligheid, maar ook vanuit het oogpunt van milieu en leefbaarheid. Mogelijk kan aansluiting gevonden worden bij eventuele initiatieven die vanuit deze richtingen worden genomen. Ook kan onderzocht worden of meer draagvlak te verkrijgen is voor mobiliteitsbepenkende maatregelen door deze maatregelen niet alleen vanuit verkeersveiligheids-

perspectief aan te bevelen, maar ook uit milieu- en leefbaarheids-overwegingen.

3.1.4. *Fietsslachtoffers bij ongevallen met motorvoertuigen*

Hoewel het aantal ernstig verkeersgewonden en het risico bij fietsongevallen met motorvoertuigen lager is dan bij fietsongevallen zonder motorvoertuigen, vormen deze nog steeds een grote groep. In 2020 vallen er naar verwachting nog 2.200 tot 2.500 ernstig verkeersgewonden bij deze ongevallen; zonder ouderen gaat het om 1.500 tot 1.700 ernstig gewonden (zie *Tabel 2.2*). De afgelopen decennia zijn al veel maatregelen ontwikkeld voor deze groep slachtoffers. Deze maatregelen kunnen in de toekomst naar verwachting nog meer slachtoffers besparen.

Veel van de infrastructurele maatregelen die de afgelopen jaren genomen zijn, hebben ook effect op het aantal fietsslachtoffers bij ongevallen met motorvoertuigen. Zo zorgt de aanleg van 30- en 60km/uur-wegen voor kleinere snelheidsverschillen tussen fietsers en gemotoriseerd verkeer, waardoor de ernst van potentiële conflicten tussen hen verlaagd wordt. De aanleg van fietsvoorzieningen langs gebiedsontsluitingswegen voorkomt conflicten tussen fietsers en autoverkeer. Deze bestaande infrastructurele maatregelen hebben hun effect bewezen (zie bijvoorbeeld Weijermars & Van Schagen, 2009) en het loont dan ook om deze in de toekomst in te blijven zetten om de verkeersveiligheid van deze groep verder te verbeteren. Dit betekent in ieder geval dat deze maatregelen zo veel mogelijk ontzien moeten worden bij de 50% bezuinigingen op infrastructuur. Daarbij bevelen we aan om te focussen op de volgende maatregelen:

- duurzaam veilig inrichten van 30- en 60km/uur-zones;
- fietsvoorzieningen op gebiedsontsluitingswegen.

Uit een onderzoek naar de veiligheid van fietsers en voetgangers op 30km/uur-erftoegangswegen (Berends & Stipdonk, 2009) blijkt dat een deel van de toename in het aantal letselongevallen onder fietsers op deze wegen samenhangt met een niet-optimale weginrichting. Versneld duurzaam veilig inrichten van de 30km/uur-gebieden leidt naar verwachting dus tot een daling in het aantal slachtoffers onder fietsers. Aangezien er geen goede evaluatiestudie is gedaan naar het duurzaam veilig herinrichten van sober ingerichte 30km/uur-gebieden, is het moeilijk om het effect van deze maatregel te kwantificeren. Ook op 60km/uur-wegen kan de verkeersveiligheid van fietsers zeer waarschijnlijk verder verbeterd worden door een versnelde ombouw van sober ingerichte naar duurzaam veilig ingerichte wegen.

Vrijliggende fietspaden verlagen het aantal letselongevallen met fietsers en snorfietsers op gebiedsontsluitingswegen met 24% (Welleman & Dijkstra, 1988). Voor het totale aantal slachtoffers op deze wegen (dus inclusief slachtoffers onder andere vervoerswijzen) wordt het effect voor de huidige verdeling van de ongevallen geschat op 4,4% (Wijnen et al., 2010). Eind 2008 was bijna 60% van de gebiedsontsluitingswegen binnen de bebouwde kom voorzien van een vrijliggend fietspad (Weijermars & Van Schagen, 2009). Het percentage gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom met vrijliggend fietspad is helaas niet bekend. Ook zijn er helaas geen prognoses te maken van het aantal slachtoffers naar wegtype. Het effect

van het aanleggen van vrijliggende fietspaden kan dan ook niet verder gekwantificeerd worden.

Wegbeheerders geven aan dat het niet altijd mogelijk is een vrijliggend fietspad aan te leggen. In dat geval bevelen we aan de snelheid te verlagen naar 30 km/uur, om de ernst van potentiële conflicten te verminderen (zie verder *Paragraaf 3.2.1*). Ook op kruispunten bevelen we aan de snelheid te remmen, bijvoorbeeld door het aanleggen van rotondes of plateaus. De factsheet *Fietsvoorzieningen op gebiedsontsluitingswegen* beschrijft meer kruispuntmaatregelen voor het verbeteren van de veiligheid voor fietsers (SWOV, 2010f). Ook publicatie 19 van het Fietsberaad (Van Boggelen et al., 2011) bevat aanbevelingen voor wegbeheerders om het aantal slachtoffers ten gevolge van fietsongevallen met motorvoertuigen te verminderen. Deze maatregelen kan de wegbeheerder overwegen bij onderhoud of reconstructie van bestaande kruispunten en bij de aanleg van nieuwe kruispunten. Helaas kunnen van deze maatregelen geen effecten berekend worden.

De bovengenoemde maatregelen richten zich op het veiliger inrichten van locaties waar gemotoriseerd verkeer en fietsverkeer elkaar ontmoeten. Een andere oplossingsrichting is een reductie van de expositie (minder ontmoetingen van motorvoertuigen en fietsers) door een scheiding van de stromen in tijd of plaats (Wegman et al., 2012). Voorbeelden zijn het verminderen van vrachtverkeer in steden (zie *Paragraaf 3.1.5*) en het aanleggen van een aparte fietsinfrastructuur die is gescheiden van het netwerk van gebiedsontsluitingswegen zoals in Houten. Hier wordt het autoverkeer zo veel mogelijk buitenom geleid via ringwegen in plaats van via het centrum (Van Boggelen et al., 2011). Met betrekking tot de aanleg van aparte fietsinfrastructuur biedt integraal beleid mogelijk een kans. Een fijnmazig fietsnetwerk zorgt voor reistijden die concurreren met de auto en door de aanpak van ontbrekende schakels kunnen nieuwe logische en ontvloten routes ontstaan (Van Boggelen et al., 2011). Dit stimuleert het gebruik van de fiets als alternatief voor de auto en is dus ook goed voor de bereikbaarheid, doorstroming en volksgezondheid.

Relatief nieuwe maatregelen richten zich met name op het verbeteren van de bescherming van fietsers, zowel door maatregelen aan de fiets of fietser zelf als door maatregelen aan de botspartner. *Paragraaf 3.2.3* gaat verder in op deze maatregelen.

3.1.5. *Slachtoffers bij ongevallen met vracht- en bestelverkeer*

Ongevallen waarbij vrachtauto's of bestelauto's betrokken zijn hebben vaak ernstige gevolgen, vooral onder de 'tegenpartij'. In 2020 vallen naar schatting 140 à 170 verkeersdoden (geschat op basis van Wesemann & Weijermars, 2011) en 1.050 à 1.170 ernstig verkeersgewonden bij ongevallen met vrachtverkeer (zie *Tabel 2.2*). In het SPV worden al maatregelen voorgesteld om het aantal dodehoekongevallen terug te dringen. Deze maatregelen besparen naar schatting ongeveer 6 verkeersdoden en 20 ernstig verkeersgewonden in 2020. Op basis van de SWOV-factsheet *Vracht- en bestelauto's* bespreken we hier mogelijke aanvullende maatregelen om het aantal slachtoffers bij ongevallen met vracht- en bestelverkeer terug te dringen.

Infrastructurele maatregelen

Ontmoetingen tussen voertuigen die sterk in massa en snelheid verschillen moeten zo veel mogelijk voorkomen worden, omdat deze ontmoetingen over het algemeen zeer ernstig aflopen. Dit kan bewerkstelligd worden door de aanleg van aparte infrastructuur voor vrachtverkeer, zoals bijvoorbeeld doelgroepstroken op autosnelwegen. Een andere, minder vergaande maatregel is om vrachtverkeer over wegen te leiden die zo veilig mogelijk zijn. Diverse gemeenten en provincies en het Rijk spannen zich in om een zogenoemd Kwaliteitsnet Goederenvervoer (KNG) tot stand te brengen. Met dit net wordt gestreefd het vrachtverkeer over bepaalde typen wegen te leiden, rekening houdend met de doorstroming, de veiligheid en het milieu. Inmiddels zijn verschillende criteria opgesteld waaraan een KNG zou moeten voldoen (CROW, 2006). Dijkstra (2009) bespreekt aan welke verkeersveiligheidseisen 50- en 80km/uur-wegen zouden moeten voldoen om onderdeel te zijn van het KNG.

Een andere mogelijke maatregel is het aanpassen van het logistieke systeem. Wegman & Aarts (2005) stellen een logistiek systeem voor waarbij zwaar vrachtverkeer alleen op het hoofdwegennet met ongelijkvloerse kruisingen rijdt. Op het onderliggende wegennet rijdt alleen licht vrachtverkeer, met betere veiligheidsvoorzieningen voor kwetsbare verkeersdeelnemers. Een van de maatregelen waarbij in het dodehoekpakket rekening gehouden is, is dat alleen lichte vrachtauto's met lage voor- en zijruiten worden ingezet voor stadsdistributie. Dit is een eerste stap naar een logistiek systeem zoals Wegman & Aarts voor ogen hadden.

Bij de uitwerking van deze maatregelen biedt een integrale aanpak mogelijk meerwaarde. Mesken & Schoon (2011) bespreken mogelijkheden om de verkeersveiligheid te laten profiteren van ontwikkelingen en maatregelen in het werkveld van stedelijke distributie. Duurzame distributie is gericht op een efficiënte bevoorrading van winkels en horecagelegenheden, met de inzet van zo weinig mogelijk (zware) voertuigen. Mesken & Schoon constateren dat, hoewel er duidelijk raakvlakken zijn met verkeersveiligheid, de ontwikkelingen en maatregelen op het gebied van stedelijke distributie vooral worden ingegeven door overlast en milieu. Verkeersveiligheid zou kunnen profiteren van deze ontwikkelingen of als extra argument kunnen worden gebruikt voor duurzame stedelijke distributie. Volgens Mesken & Schoon (2011) zijn er vier typen maatregelen die invloed hebben op de verkeersveiligheid:

1. maatregelen die de vrachtautomobiliteit verminderen; deze worden ook aangemoedigd vanuit milieudoelstellingen;
2. verschuiven van de vrachtautomobiliteit in de tijd (aanpassen venstertijden voor bevoorrading);
3. maatregelen die invloed hebben op het risico van de voertuigen zelf, bijvoorbeeld vrachtauto's met een lagere cabine en beter zicht rondom;
4. veiligere routes; door vrachtauto's te laten rijden op routes die daar nadrukkelijk voor zijn ingericht, kan worden voorkomen dat het vrachtverkeer de verkeersruimte deelt met kwetsbare verkeersdeelnemers (KNG).

Afhankelijk van hoe ver men wil gaan met bovengenoemde maatregelen, kunnen er meer of minder slachtoffers mee worden voorkomen. Op basis van de huidige kenmerken van deze ongevallen is er wel een grove

inschatting te maken van het maximaal te verwachten effect van verschillende maatregelen.

Voertuigmaatregelen

Er kunnen verschillende voertuigmaatregelen genomen worden. In de eerste plaats kunnen er snelheidsregulerende voorzieningen geplaatst worden in de trant van Intelligente Snelheidsassistentie (ISA). Op dit punt hebben de bestelautobranche en de overheid een convenant gesloten. Uit onderzoek is gebleken dat het draagvlak voor dergelijke voorzieningen zowel onder bestuurders als onder wagenparkbeheerders groot is. Er konden echter geen kwantitatieve effecten op snelheidsgedrag worden vastgesteld (Universiteit Twente & Keypoint Consultancy, 2009).

Ook bestaat er apparatuur die de taakbekwaamheid van chauffeurs kan bewaken, zoals bijvoorbeeld een vermoeidheidsalarmeringssysteem. Deze systemen moeten echter nog verder verbeterd worden voor zij daadwerkelijk kunnen worden toegepast (SWOV, 2010j).

In de derde plaats zijn er verschillende anti-ongevalsystemen in ontwikkeling. Eenink (2009) bespreekt het effect van een aantal van deze systemen op basis van literatuur, gedragsmetingen en een ongevalanalyse. Alleen voor Directional Control werd in dit onderzoek een kwantitatief effect gevonden. Directional Control kan voorkomen dat een voertuig in een slip raakt of kan de gevolgen daarvan beperken. Eenink schat dat dit systeem als het in alle vrachtauto's aanwezig is per jaar 1 tot 2 doden en 7 tot 10 ziekenhuisgewonden kan besparen op Nederlandse autosnelwegen. Voor Advanced Cruise Control is het volgens Eenink aannemelijk dat dit systeem een positief effect op de verkeersveiligheid heeft; dit was echter niet te kwantificeren op basis van de beschikbare informatie. Van de andere beschouwde systemen kon geen effect worden aangetoond. Dit wil niet zeggen dat deze systemen geen effect hebben. Nader onderzoek is nodig om te kunnen beoordelen of het aanbeveling verdient om de toepassing van deze systemen te stimuleren of te verplichten.

Transportsector, chauffeurs en andere verkeersdeelnemers

Bij het voorkomen van ongevallen met vracht- en bestelverkeer hebben zowel de transportsector, als de chauffeurs en andere verkeersdeelnemers een verantwoordelijkheid. Vanuit de transportonderneming is het van belang de 'safety culture' zo veel mogelijk te bevorderen. In het Actieprogramma Verkeersveiligheid 2011-2012 staat het stimuleren en faciliteren van veiligheidscultuur voor zowel vracht- als bestelauto's als actie gemeld. Safety culture valt daarom binnen het bestaande SPV-beleid. Bij de uitwerking van de verdere plannen kan gedacht worden aan de volgende maatregelen: registratie van schades en ongevallen door het transportbedrijf; snelheidsregulerende voorzieningen met terugkoppeling naar het transportbedrijf; rijstijltraining bij de rijopleiding en nascholingscursussen; aandacht voor veiligheidsvoorzieningen op vrachtauto's; ritplanningen in stillere uren; stimulering van het gebruik van veilige logistieke routes; en monitoring van het brandstofverbruik (indicatie voor rustig rijgedrag).

Wat de chauffeur betreft is het belangrijk dat deze goed is opgeleid, taakbekwaam is en taakbereid is. Voor de andere verkeersdeelnemers is het van belang dat zij zich bewust zijn van het gevaar van vracht- en bestel-

verkeer en de manier waarop zij hun gedrag kunnen aanpassen om dit gevaar te verkleinen. Fietsers zelf hebben bijvoorbeeld ook een verantwoordelijkheid in het voorkomen van dodehoekongevallen. Een van de maatregelen in het dodehoekpakket is een gedragscode voor fietsers. Ook deze maatregel is onderdeel van bestaand SPV-beleid.

3.1.6. *Motorrijders*

Net als bij brom- en snorfietsers wordt ook het risico van motorrijders veroorzaakt door hun relatief hoge rijsnelheid in combinatie met hun kwetsbaarheid. De SWOV-factsheet *Motorrijders* bespreekt de kenmerken van motorongevallen. De drie meest voorkomende ongevalsscenario's voor gemotoriseerde tweewielers zijn (SafetyNet, 2009 in SWOV, 2010h) zijn:

1. De motorrijder/bromfietser rijdt op een wegvak, verliest de controle in een bocht en heeft een eenzijdig ongeval.
2. De motorrijder/bromfietser nadert een kruispunt en wordt aangereden door een automobilist die de tweewieler niet op tijd ziet.
3. Een automobilist slaat linksaf en ziet de motorrijder/bromfietser die van tegenovergestelde richting komt aanrijden over het hoofd.

In het najaar van 2010 heeft de minister van Infrastructuur en Milieu een actieplan aangeboden aan de Tweede Kamer waarin een aantal maatregelen wordt gepresenteerd om de verkeersveiligheid van motorrijders te vergroten (IenM, 2010). Mogelijke aanvullende maatregelen zijn:

- ontwikkeling van ITS-systemen die bijdragen aan zichtbaarheid van motoren, zoals een systeem dat automobilisten waarschuwt voor de aanwezigheid van een motor op een kruispunt;
- stimuleren of verplichten van implementatie van geavanceerde remsystemen;
- verbeteren van de secundaire veiligheidsvoorzieningen op motoren, zoals airbags en systemen die zorgen voor een betere bescherming van de motorrijders;

Deze maatregelen moeten nog verder ontwikkeld worden en het is dan ook niet mogelijk om nu al kwantitatieve effecten te geven voor deze maatregelen.

3.2. **Risicofactorbenadering**

Naast de bovenstaande doelgroepen, zijn er in *Hoofdstuk 2* ook enkele risicoverhogende factoren geïdentificeerd. Deze komen in deze paragraaf terug met mogelijke maatregelen en oplossingsrichtingen om het aantal slachtoffers als gevolg van die factor terug te dringen. Het gaat om achtereenvolgens te hoge rijsnelheden, het gebruik van alcohol en drugs in het verkeer, en de kwetsbaarheid van fietsers.

3.2.1. *Snelheid*

In *Hoofdstuk 2* is berekend hoeveel slachtoffers er bespaard kunnen worden als het zou lukken om iedereen zich aan de huidige snelheidslimieten te laten houden. De vraag in dat hoofdstuk was in de eerste plaats hoe we kunnen realiseren dat iedereen zich aan de geldende limieten gaat houden. Een andere, hieraan gerelateerde vraag richt zich op het limietenstelsel en de limieten zelf: kunnen deze veiliger gemaakt worden, uiteraard zonder dat

doorstroming en bereikbaarheid te zeer worden aangetast? Deze vraag behandelen we hier eerst, voordat we ingaan op een betere limietnaleving.

Voor een effectief snelheidsbeleid is een geïntegreerde, stapsgewijze aanpak nodig (zie bijvoorbeeld Van Schagen, Wegman & Roszbach, 2004; Wegman & Aarts, 2005; OECD/ECMT, 2006; Van Schagen, 2007; SWOV, 2010g). De informatie in deze paragraaf is gebaseerd op deze rapporten en documenten. We stellen daarbij de veiligheidseffecten centraal. Bij de uiteindelijke invulling van de maatregelen moet ook rekening worden gehouden met de effecten op de doorstroming en het milieu. Anderzijds biedt het milieubeleid op dit terrein wellicht ook kansen. Zo heeft milieuwetgeving geleid tot 80km/uur-zones op autosnelwegen en kan Intelligente Snelheidsassistentie (ISA) ook vanuit milieuoogpunt gestimuleerd of verplicht worden.

Veiligere limieten

Rekening houdend met de fysieke kwetsbaarheid van het menselijke lichaam (biomechanische tolerantie) en op basis van de Zweedse Vision Zero en de Nederlandse Duurzaam Veilig-gedachte dat verkeersdeelname nooit tot ernstig letsel zou mogen leiden, kunnen veilige snelheden voor bepaalde situaties worden bepaald. In zijn algemeenheid geldt dat in situaties waar gemotoriseerd verkeer moet mengen met voetgangers en (brom)fietsers de snelheid laag moet zijn. Ook de mogelijkheid en onmogelijkheid van bepaalde conflicten, bijvoorbeeld dwarsconflict of frontaal conflict, is van invloed op de veilige snelheid. *Tabel 3.1* geeft een samenvatting.

	Veilige snelheid
Wegen met mogelijke conflicten tussen auto's en onbeschermden verkeersdeelnemers	30 km/uur
Kruisingen met mogelijke dwarsconflicten tussen auto's	50 km/uur
Wegen met mogelijke frontale conflicten tussen auto's	70 km/uur
Wegen waarbij frontale en zijdelingse conflicten met andere verkeersdeelnemers onmogelijk zijn	≥ 100 km/uur

Tabel 3.1. *Veilige snelheden voor een aantal wegtypes en potentiële conflicten.*

Het verdient aanbeveling om nog eens vanuit dit perspectief naar de bestaande limieten te kijken. Daarbij zijn er drie specifieke aandachtspunten. In de eerste plaats zijn dit gebiedsontsluitingswegen binnen de bebouwde kom. De snelheidslimiet op deze wegen is 50 km/uur en conflicten tussen auto's en onbeschermden verkeersdeelnemers moeten dus voorkomen worden. Om deze reden zouden deze wegen voorzien moeten zijn van een vrijliggend fietspad. Wegbeheerders geven echter aan dat dit niet altijd mogelijk is. Wanneer bestaande wegen niet uitgerust kunnen worden met een vrijliggende fietsvoorziening, bevelen we aan om de snelheidslimiet te verlagen naar 30 km/uur. Het is wel van belang om er vervolgens voor te zorgen dat de snelheidslimiet op deze wegen geloofwaardig is (zie ook 'betere limietnaleving'). Nieuwe gebiedsontsluitingswegen zouden altijd voorzien moeten worden van een vrijliggend fietspad.

Een tweede aandachtspunt zijn gelijkvloerse kruispunten buiten de bebouwde kom waar dwarsconflicten tussen auto's kunnen ontstaan. Op dit moment is de snelheidslimiet daar vaak beduidend hoger dan de veilig geachte 50 km/uur. De snelheid op deze kruispunten kan worden verlaagd door rotondes aan te leggen of door de snelheidslimiet ter plaatse van de kruispunten te verlagen tot 50 km/uur. In het laatste geval kunnen eventueel aanvullende snelheidsremmende maatregelen genomen worden om ervoor te zorgen dat de snelheidslimiet ook nageleefd wordt (zie ook 'betere limietnaleving').

Een derde aandachtspunt zijn gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom zonder rijrichtingscheiding. De snelheidslimiet op deze wegen is 80 km/uur, maar volgens *Tabel 3.1* is de veilige snelheid bij frontale conflicten tussen auto's, 70 km/uur. Op gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom zonder rijrichtingscheiding zou de snelheidslimiet daarom verlaagd moeten worden, wil deze veilig zijn².

De huidige statische limieten zijn niet in staat om altijd en in alle omstandigheden optimaal veilig te zijn. Beter zou zijn als de limieten worden afgestemd op veranderingen van omstandigheden. Variabele limieten houden rekening met de min of meer vaste te verwachten verschillen in omstandigheden, bijvoorbeeld het verschil tussen winter en zomer (in sommige Scandinavische landen), of het verschil tussen dag en nacht (op sommige van onze eigen autosnelwegen). Dynamische limieten zijn gebaseerd op de actuele (weers- of verkeers)omstandigheden. Onlangs heeft DVS op een aantal projecten proeven uitgevoerd met dynamische limieten. Op één van deze trajecten is de snelheid verlaagd bij regen om de verkeersveiligheid te vergroten. Uit een evaluatie van deze proef (DVS, 2010) blijkt dat een verlaging van de snelheidslimiet bij regen een positief effect heeft op de verkeersveiligheid. We bevelen aan om de toepassing van variabele en dynamische limieten verder te onderzoeken en mogelijk ook uit te breiden. Een van de belangrijkste vragen voor vervolgonderzoek is welke snelheidslimiet onder welke omstandigheden een acceptabel veiligheidsniveau kan waarborgen.

Betere limietnaleving

Voor het realiseren van een betere naleving van de snelheidslimieten is het belangrijk dat:

1. iedereen overal en altijd weet wat de limiet op een bepaalde weg is (limietinformatie);
2. de kenmerken van de weg en de omgeving passen bij de geldende limiet (geloofwaardigheid limieten);
3. de limiet waar nodig wordt ondersteund door infrastructurele maatregelen ter plaatse (infrastructurele ondersteuning);
4. er voldoende politietoezicht is om de bewuste overtreder aan te kunnen pakken (handhaving);
5. de relatie tussen snelheid en veiligheid voldoende bekend is (educatie en voorlichting).

Bij toepassing van een vorm van Intelligente Snelheidsassistentie (ISA) zijn deze eisen niet meer allemaal van toepassing of wordt er op andere wijze aan voldaan.

² Om het aantal standaardlimieten te beperken verdient een verlaging van de limiet naar 60 km/uur de voorkeur.

Limietinformatie

Het is van belang dat weggebruikers te allen tijde weten welke limiet op die specifieke plaats geldt. Elke onduidelijkheid op dit punt moet vermeden worden, maar die blijkt er in de praktijk nog vaak te zijn. Informatie over de ter plaatse geldende limiet wordt nu vaak gegeven door bebording. Algemene limieten worden echter niet met borden aangegeven: die behoort de weggebruiker te kennen. Verder bestaat de mogelijkheid consistent gebruik te maken van wegmarkeringen, zoals wordt nagestreefd door de 'Essentiële Herkenbaarheidskenmerken'. Toch blijken weggebruikers nog regelmatig niet te weten wat de limiet is. Een oplossingsrichting is gelegen in het nog eenduidiger koppelen van wegkenmerken en limieten en hier ook eenduidig over te communiceren.



Een aanvullende oplossingsrichting is gelegen in het systematisch aangeven van de limiet op de hectometerpaaltjes, ook als het de algemene limiet betreft.



In toenemende mate wordt ook informatie in het voertuig gegeven, veelal gekoppeld aan een navigatiesysteem. Het is hierbij van belang ervoor te zorgen dat de informatie actueel en dus betrouwbaar is.

Geloofwaardige limieten

Een geloofwaardige limiet is gedefinieerd als een snelheidslimiet die past bij het beeld dat de weg en de (verkeers)situatie oproepen. Indien een limiet niet geloofwaardig is, zullen automobilisten meer geneigd zijn zelf hun snelheid te kiezen. Uit een rijnsimulatorstudie blijkt dan ook dat de gemiddelde snelheid bij een geloofwaardige limiet dichterbij de snelheidslimiet ligt en dat de automobilisten in het experiment bij een geloofwaardige limiet gemiddeld minder tijd boven de limiet reden dan bij een limiet die als te laag wordt ervaren (Van Nes et al., 2007). Als het te vaak voorkomt dat een limiet als ongeloofwaardig wordt beschouwd, zal dit naar verwachting bovendien het vertrouwen in het limietenstelsel als geheel aantasten. Hoewel het lastig is om in absolute zin vast te stellen in welke mate een

bepaalde limiet geloofwaardig is, is het wel degelijk mogelijk om extreme afwijkingen vast te stellen. Een oplossingsrichting is hier dan ook dat wegbeheerders hun wegen systematisch vanuit het oogpunt van geloofwaardigheid 'schouwen'. Een samen met een adviesbureau en enkele regio's ontwikkelde checklist (Aarts & Van Nes, 2007) kan hierbij behulpzaam zijn.

Infrastructurele ondersteuning

Waar nodig moet de infrastructuur de snelheidslimiet fysiek ondersteunen. Zo zouden snelheidsremmers toegepast moeten worden op plaatsen waar een lage snelheid van groot belang is, bijvoorbeeld bij scholen, voetgangers- en fietsoversteekplaatsen, maar ook bij kruispunten waar geen rotonde (mogelijk) is. Ook op locaties waar automobilisten geneigd zijn hun snelheid onvoldoende aan te passen bieden lokale infrastructurele maatregelen goede mogelijkheden. Voorbeelden van dergelijke situaties zijn de bebouwdekomgrens, op wegen nadat de autosnelweg is verlaten en in situaties waar een lange rechte weg wordt gevolgd door een bochtig traject. Er zijn diverse infrastructurele aanpassingen bekend die er in dit soort situaties voor kunnen zorgen dat automobilisten kiezen voor een lagere snelheid. We bevelen aan om deze maatregelen daar waar nodig toe te passen, eventueel in afstemming met reconstructie- en andere wegwerkzaamheden om de kosten voor verkeersveiligheidsmaatregelen zo veel mogelijk te beperken.

Politietoezicht en sanctionering

Bovenstaande oplossingsrichtingen zijn vooral bedoeld om de onbewuste snelheidsovertredingen te voorkomen. Maar er zal altijd een groep zijn die de limieten regelmatig bewust overtreedt. Om deze groep te bereiken blijft gericht politietoezicht noodzakelijk. Mesken et al. (2011) schatten op basis van Elvik (2011) wat het effect zou zijn van een toename of afname van politietoezicht op het gebied van snelheid. Volgens de relatie die Elvik geschat heeft, zou een afname van 20% in snelheidstoezicht kunnen leiden tot een toename van 5% in aantal ongevallen, terwijl een verdubbeling van het snelheidstoezicht zou kunnen leiden tot een verdere afname van het aantal ongevallen met 17%. Mesken et al. (2011) bevelen dus aan het toezicht op dit speerpunt in ieder geval niet te verminderen.

Volgens de SWOV-factsheet *Politietoezicht en rijnsnelheid* (SWOV, 2010d) bestaan er in Nederland vier hoofdmethoden van snelheidstoezicht:

- geautomatiseerde snelheidscontroles (dat wil zeggen zonder staandehoudingen) met vaste of mobiele snelheidscamera's;
- mobiele snelheidscontroles met staandehoudingen;
- rijdende surveillances en staandehoudingen van snelheidsovertreders;
- trajectcontroles, waarbij de gemiddelde snelheid over een bepaalde weglengte wordt bepaald.

Automatisch toezicht is over het algemeen effectiever dan toezicht met staandehoudingen omdat de objectieve (en subjectieve) pakkans daarmee groter is. Met trajectcontroles kan de reikwijdte (de afstand waarover de controle een effect heeft) aanzienlijk worden uitgebreid waardoor controles een duurzamer gedragseffect hebben (Goldenbeld, 2005). Rijdende surveillances met staandehouding zijn de minst effectieve methode als het erom gaat verkeersongevallen te verminderen (Elvik et al., 2009). De methode is te weinig zichtbaar of opvallend om een algemene preventieve

invloed te kunnen uitoefenen. Deze methode is echter juist wel geschikt om hardnekkige, grove overtreders te pakken. Bovendien zijn staande-houdingen noodzakelijk voor het toekennen van strafpunten aan overtreders in het kader van het puntenstelsel en mogelijk ook voor andere maatregelen voor grove overtreders, zoals een snelheidsslot of snelheidsmonitor. De werking van dergelijke maatregelen wordt vergroot wanneer de kans op een staandehouding vergroot wordt.

Om het toezicht geloofwaardig te houden is het belangrijk vooral daar toezicht uit te oefenen waar er een veiligheidsprobleem is en de snelheidslimiet in overeenstemming is met de weg- en omgevingskenmerken. Ook is uit onderzoek gebleken dat snelheidstoezicht effectiever is wanneer het toezicht langs de weg duidelijk zichtbaar is (bijvoorbeeld door vooraankondigingsborden) en het doel ervan – de verkeersveiligheid – duidelijk is.

Educatie en voorlichting

Educatie en voorlichting bieden ondersteuning aan en zijn een voorwaarde voor elk van de bovenstaande maatregelen. Weggebruikers moeten begrijpen dat snelheid een serieus probleem is; zij moeten begrijpen waarom er maatregelen worden getroffen; zij moeten begrijpen hoe het limietenstelsel in elkaar zit. De activiteiten die op dit moment ontplooid worden en onderdeel zijn van het SPV zouden dan ook als onderdeel van een integrale aanpak voortgezet moeten worden.

ISA

Intelligente Snelheidsassistentie (ISA) is een algemene benaming voor geavanceerde bestuurdersondersteunende systemen die gericht zijn op de naleving van snelheidslimieten door bestuurders van motorvoertuigen. Er bestaan zeer uiteenlopende ISA-systemen die verschillen in assistentieniveau en het type feedback dat de bestuurder wordt geboden. Voor een overzicht zie de SWOV-factsheet *Intelligente Snelheidsassistentie (ISA)* (SWOV, 2010a). In het Actieprogramma Verkeersveiligheid 2011-2012 wordt een proef aangekondigd om inzicht te krijgen in de verkeersveiligheidseffecten van de inzet van een snelheidsslot en snelheidsmonitor voor grove verkeersovertreders, en in de randvoorwaarden hiervoor. Het gebruik van dergelijke systemen zou kunnen worden uitgebreid naar een bredere doelgroep, door stimulering of door verplichting van dergelijke systemen. Ook zou ervoor gekozen kunnen worden ISA alleen op wegen binnen de bebouwde kom of op niet-autosnelwegen te verplichten. De grootte van het effect van ISA is sterk afhankelijk van de doelgroep, de mate van stimulering of verplichting en van het type systeem (mate van assistentie en type feedback). Wanneer iedereen verplicht zou worden om een ingrijpende variant van ISA aan te schaffen, kan worden aangenomen dat iedereen zich aan de snelheidslimieten houdt en kunnen naar schatting dus maximaal ongeveer 150 tot 190 verkeersdoden en 2.130 tot 2.520 ernstig verkeersgewonden bespaard worden (zie *Paragraaf 2.3.2*).

3.2.2. *Alcohol en drugs*

Zoals in *Hoofdstuk 2* is aangegeven, is ongeveer een vijfde van de verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden te wijten aan alcoholgebruik, al dan niet in combinatie met drugs.

Het SPV bevat al een tweetal maatregelen op dit terrein: het alcoholslot-programma voor zware overtreders en handhaving van drugs in het verkeer. De effecten van deze maatregelen worden geschat in Goldenbeld et al. (2011) en doorgerekend in Wesemann & Weijermars (2011). Deze paragraaf bespreekt aanvullende maatregelen.

Alcoholslot

Zoals opgemerkt is in het SPV al een alcoholslot voorzien voor zware overtreders. Door een tweetal aanpassingen zou het aantal te besparen verkeersdoden echter kunnen verviervoudigen (SWOV, 2009b):

In de eerste plaats kan het mogelijk gemaakt worden aan het ASP deel te nemen zonder voorafgaande ontzegging of ongeldigverklaring van het rijbewijs. Daarmee zal naar verwachting de deelnamegraad toenemen van 20% tot minstens 60%. De jaarlijkse besparing aan verkeersdoden loopt dan op van ongeveer 3 doden per jaar voor de huidige regeling tot ongeveer 15 (bij eenmalige verlengingsmogelijkheid van de deelname) respectievelijk 25 à 30 (bij een oneindig aantal verlengingsmogelijkheden; SWOV, 2009b).

Ten tweede kan het mogelijk gemaakt worden dat ook de 'first offenders' met een bloedalcoholgehalte van meer dan 1,3 promille (voor beginnende bestuurders meer dan 1,0) tot de directe doelgroep van het ASP gaan behoren. In de bovenstaande effectschatting is aangenomen dat zij pas deelnemen als zij hier in het rijgeschiktheidsonderzoek geschikt voor geacht worden. Wanneer deze voorwaarde geschrapt zou worden, zou het totale aantal te besparen verkeersdoden naar schatting kunnen oplopen tot 30 à 35 per jaar.

Ten derde kan een alcoholslot in alle voertuigen van een categorie verplicht gesteld worden ongeacht wetsovertredingen van de bestuurders. In enkele landen (Zweden, Frankrijk) is daartoe besloten voor voertuigen die door beroepschauffeurs bestuurd worden (autobussen, vrachtauto's, taxi's; SWOV, 2009b). Een veel groter effect zou bereikt worden als deze voertuigeis voor alle motorvoertuigen en met name personenauto's zou gelden. Na volledige implementatie zouden praktisch alle alcoholgerelateerde doden en ernstig verkeersgewonden bespaard worden: 100 à 125 doden en 1.420 à 1.680 ernstig gewonden (zie *Paragraaf 2.3.1*). De huidige generatie alcoholsloten leent zich nog niet voor een dergelijke massale toepassing. Onderzoek naar eenvoudiger apparatuur voor dit doel is gaande.

Politietoezicht

Politietoezicht, zeker als dit gepaard gaat met de nodige publiciteit, heeft een gunstig effect op het rijden onder invloed van alcohol. Bij de huidige werkwijze schrikt het echter vooral de lichtere overtreders af. Alcoholtoezicht zou zich de komende jaren meer moeten gaan richten op het vergroten van de objectieve (en daarmee ook de subjectieve) pakkans van de groep zware drinkers. Dit kan bijvoorbeeld door selectief te controleren op tijdstippen en locaties waar naar verhouding vaak alcohol wordt gedronken alvorens in de auto te stappen, zoals bij uitgaanscentra en sportkantines of clubgebouwen. Om de zware overtreders op te sporen zou met name laat in de nacht (tussen 4 en 6 uur) gecontroleerd moeten worden.

Toezicht op drugsgebruik is al voorzien in het SPV. Er moet voor gewaakt worden dat dit ten koste van het alcoholtoezicht gaat.

Limieten

Voor alcohol is er een algemene wettelijke limiet van 0,5 promille. Voor beginnende automobilisten is de limiet 0,2 promille. Hoewel regelmatig gesproken wordt over een verlaging van de algemene limiet tot eveneens 0,2 promille, zijn de verwachte verkeersveiligheidseffecten daarvan gering. Weliswaar is er ook een (gering) verhoogd risico bij dit lagere promillage, maar het moeten toezien op de naleving van een verlaagde limiet zou bij gelijkblijvende politiecapaciteit ten koste gaan van het toezicht op de veel risicovollere overtredingen van 0,5 promille en hoger.

Ook voor drugs zou er bij voorkeur een duidelijke risicogerelateerde limiet moeten komen. Het vaststellen van een dergelijke limiet is voor drugs echter veel lastiger dan voor alcohol. Verschillende drugs veroorzaken namelijk bij verschillende concentraties en in verschillende combinaties een verschillend risico en dat betekent dat er verschillende limieten moeten komen. Op dit moment ligt er een wetsvoorstel waarin voor een aantal drugssoorten gedragsgerelateerde limieten wordt voorgesteld. Dit houdt in dat bij een overschrijding van deze grenswaarden de rijvaardigheid zodanig wordt aangetast dat de bestuurder niet meer tot behoorlijk besturen in staat moet worden geacht. Voor geneesmiddelen zijn in de voorgestelde wetgeving (nog) geen grenswaarden vastgesteld. Zolang er nog geen goed onderbouwd, geaccepteerd en werkbaar stelsel van risicogerelateerde limieten is, lijken gedragsgerelateerde limieten, zoals die in het wetsvoorstel benoemd zijn, een goed alternatief.

Strafverzwaring

In Nederland zijn de straffen voor rijden onder invloed tamelijk licht in vergelijking met veel andere Europese landen. Het Nederlandse publiek ziet alcohol in het verkeer graag strenger gestraft (SARTRE, 2004). Het is echter zeer de vraag of strafverzwaring tot een substantiële daling van het rijden onder invloed zou leiden. Ervaringen met de forse verzwaring van de straffen in 1992 leidde niet tot een afname, maar zelfs tot een lichte toename, waarschijnlijk als gevolg van de daling van het toezichtniveau (Mathijssen, 1994). Ook in andere landen wordt veelal gevonden dat de zwaarte van de straffen als invloedsfactor ondergeschikt is aan de pakkans (SWOV, 2011b).

Integrale aanpak

Volgens Doumen et al. (2010) hebben diverse ministeries hun eigen beleid en verantwoordelijkheid bij de preventie van alcoholmisbruik, zonder dat sprake is van onderlinge afstemming. Meer afstemming tussen de verschillende departementen zou volgens Doumen et al. (2010) kunnen plaatsvinden als men gemeenschappelijke risicogroepen en settings heeft, zoals middelbare scholen.

3.2.3. Kwetsbaarheid van fietsers

Naast maatregelen om fietsongevallen te voorkomen, zijn er momenteel twee oplossingsmogelijkheden voor de kwetsbaarheid van fietsers op het moment dat er een ongeval gebeurt: de fietshelm en de fiets- en voetgangersairbag. In *Hoofdstuk 2* is al aangegeven dat het dragen van een helm de kans op hoofdletsels bij fietsers aanzienlijk reduceert; het maximale effect in 2020 is door 100% gebruik van de fietshelm op 1.320 à 1.460 ernstig gewonden met hoofdletsel geschat (zie *Tabel 2.6*). De kans op

nekletsel neemt mogelijk toe met 32% alhoewel dit minder zeker is dan het gunstige effect op hersenletsel.

De fiets- en voetgangersairbag is momenteel in ontwikkeling door TNO. Dit betreft een airbag op de auto die de hele voorruit beslaat en geactiveerd wordt bij een botsing met fiets of voetganger. Naar schatting kan dit systeem in 2025 44 doden en 48 ernstig verkeersgewonden (MAIS 3+) onder fietsers en voetgangers besparen (De Hair-Buijssen et al., 2010).

Fietshelm

Over het algemeen dragen Nederlandse fietsers geen helm. Als er al een helm wordt gedragen dan is dit meestal door recreatieve fietsers, mountainbikers en jonge kinderen. Onderzoek in het buitenland toont aan dat het gebruik verhoogd kan worden door een wettelijke draagplicht (gecombineerd met voorlichting en handhaving) of door stimulering van het vrijwillig gebruik door voorlichting, eventueel in combinatie met beloning. Deze maatregelen elders waren gericht op alle fietsers of (meestal) op bepaalde groepen, met name kinderen en jongeren. Soms resulteerde de maatregel in een afname van het fietsgebruik op de korte termijn. Effecten op de langere termijn zijn niet bekend (SWOV, 2011a).

Het is lastig om deze uitkomsten te vertalen naar de Nederlandse situatie. In Nederland wordt veel meer dan in andere landen gefietst, onder andere voor woon-werkverkeer, winkelen, vervoer van kinderen en recreatie. In andere landen is sportief fietsgebruik meer dominant. Ook is er geen maatschappelijk draagvlak voor een algemene verplichtstelling van de fietshelm. Over een helmplicht voor kinderen wordt mogelijk anders geoordeeld. Ouders laten hun kinderen nu al redelijk vaak met helm fietsen. Ook stimuleren sommige overheden het vrijwillig gebruik van de fietshelm door kinderen. Zo is in de provincie Zeeland in 2010 een grootschalige campagne gestart waarbij basisschoolleerlingen een gratis helm ontvangen en educatie en voorlichting over helmgebruik wordt gegeven. De effecten op het helmgebruik en op de verkeersveiligheid worden in een meerjarig onderzoek geëvalueerd.

Fiets- en voetgangersairbag

Zoals aangegeven is de fiets- en voetgangersairbag in ontwikkeling. Naar verwachting zal er in 2012-2013 een prototype beschikbaar zijn. De implementatie zal vervolgens via de auto-industrie plaatsvinden en gestimuleerd kunnen worden door deze functie in het EuroNCAP-beoordelingssysteem op te nemen. Het duurt uiteraard een groot aantal jaren voordat het volledige autopark voorzien is van deze airbag.

3.3. Proactieve en integrale aanpak

Veel van de maatregelen die zijn besproken in *Paragraaf 3.1* en *Paragraaf 3.2* passen binnen een duurzaam veilig verkeerssysteem. Ook is bij de selectie van maatregelen zo veel mogelijk rekening gehouden met kansen op het gebied van een integrale aanpak. Deze paragraaf bespreekt de voorgestelde maatregelen in het licht van deze twee pijlers van het SPV: de relatie met Duurzaam Veilig en de kansen voor een integrale aanpak zijn hierin samengevat.

3.3.1. *Duurzaam Veilig*

Duurzaam Veilig is erop gericht om het verkeerssysteem zodanig vorm te geven dat ongevallen zo veel mogelijk voorkomen worden en dat daar waar dat nog niet mogelijk is, de ernst van ongevallen zo veel mogelijk wordt beperkt. Hoewel een 100% duurzaam veilig verkeerssysteem op de korte termijn waarschijnlijk niet haalbaar is, is het wel zaak te zorgen dat de verkeersveiligheidsmaatregelen die genomen worden daaraan bijdragen. Dat geldt dan ook voor de maatregelen die in dit hoofdstuk zijn voorgesteld.

De grootste groep ernstig verkeersgewonden – de gewonden als gevolg van enkelvoudige fietsongevallen – is een relatief ‘nieuwe groep’. Voor deze groep slachtoffers is de Duurzaam Veilig-visie op dit moment nog nauwelijks uitgewerkt in concrete maatregelen. De maatregelen die voor deze groep worden voorgesteld passen wel binnen de Duurzaam Veilig-visie. Om enkelvoudige fietsongevallen zo veel mogelijk te vermijden is het belangrijk dat de fietsinfrastructuur veilig is ingericht zodat fouten en onveilige situaties zo veel mogelijk voorkomen worden. Ook dient de fietsinfrastructuur vergevingsgezind te zijn, zodat fouten niet direct resulteren in (ernstige) ongevallen. Om het aantal fietsslachtoffers bij ongevallen met motorvoertuigen terug te dringen, is het belangrijk dat conflicten worden voorkomen of de snelheid bij conflicten laag is (homogeniteitsprincipe). De bescherming van fietsers is bedoeld om de ernst van ongevallen zo veel mogelijk te beperken.

Voor ouderen is het gezien hun kwetsbaarheid en mogelijke functiestoornissen extra belangrijk dat de infrastructuur duurzaam veilig is ingericht. Ook technische aanpassingen en ITS-systemen die voor ouderen worden voorgesteld, passen binnen Duurzaam Veilig, daar ze erop gericht zijn de kans op fouten zo veel mogelijk te beperken. Het verbeteren van de medische keuring zorgt voor een betere taakbekwaamheid en educatie zorgt ervoor dat ouderen zo goed mogelijk zijn voorbereid op hun verkeerstaak.

Brom- en snorfietsers passen eigenlijk niet binnen een veilig verkeerssysteem. De voorgestelde maatregelen zijn dan ook met name gericht op het beperken van de mobiliteit van deze groep. Andere maatregelen zijn gericht op een betere bescherming, zodat de ernst van ongevallen zo veel mogelijk beperkt wordt.

Ook motoren passen eigenlijk niet binnen een duurzaam veilig wegsysteem en een van de maatregelen die we voor deze groep voorstellen is erop gericht de letselernst te beperken. De andere maatregelen voor motoren zijn gericht op het beperken van het aantal ongevallen.

Een aantal van de voorgestelde maatregelen voor vracht- en bestelverkeer zijn erop gericht het verkeerssysteem zo in te richten dat ontmoetingen tussen verkeer dat sterk verschilt in massa zo veel mogelijk voorkomen worden (homogeniteitsprincipe).

De veilige limieten die besproken worden in *Paragraaf 3.2.1* en uitgebreider behandeld worden in *Door met Duurzaam Veilig* (Wegman & Aarts, 2005) sluiten aan bij het homogeniteitsprincipe en geloofwaardige limieten sluiten aan bij het herkenbaarheidsprincipe. Informerende ISA ondersteunt weggebruikers bij het handhaven van de juiste snelheid en voorkomt daarmee fouten. Ingrijpende ISA maakt het zelfs onmogelijk om de snelheidslimiet te overtreden. Ook het alcoholslot is erop gericht over-

trekkingen onmogelijk te maken en past daarmee binnen een inherent veilig verkeerssysteem.

3.3.2. *Integrale benadering*

Een integrale aanpak biedt mogelijk nieuwe kansen in tijden van financiële krapte. Bij het bespreken van de maatregelen voor de verschillende doelgroepen en risicofactoren, hebben we daarom aangegeven op welke ontwikkelingen verkeersveiligheid mogelijk mee kan liften. Deze kansen worden hier samengevat.

In de eerste plaats kan bij het veilig inrichten en goed onderhouden van fietsinfrastructuur mogelijk aangesloten worden bij beleid dat erop gericht is het fietsgebruik te stimuleren. Met betrekking tot ouderen is het van belang dat zij, als autorijden niet langer veilig is, publiek vervoer aangeboden krijgen. Wat betreft brom- en snorfietsers kan mogelijk meer draagvlak verkregen worden voor mobiliteitsbeperkende maatregelen door deze maatregelen niet alleen vanuit verkeersveiligheidsperspectief, maar ook vanuit het perspectief van milieu en leefbaarheid aan te kaarten. Met betrekking tot vracht- en bestelverkeer kan verkeersveiligheid mogelijk profiteren van ontwikkelingen op het gebied van stedelijke distributie. Tot slot zou een betere samenwerking tussen verschillende ministeries met betrekking tot de preventie van alcoholgebruik wellicht kunnen bijdragen aan een daling van het alcoholgebruik in het verkeer.

In het algemeen geldt daarnaast dat de kosten van infrastructurele verkeersveiligheidsmaatregelen beperkt kunnen worden door de verkeersveiligheidsmaatregelen te combineren met aanleg, onderhoud en reconstructie van de infrastructuur.

3.4. **Samenvatting**

Voor de grootste groep ernstig verkeersgewonden – de enkelvoudige fietsongevallen – bleek het helaas nog niet mogelijk om met een volledig overzicht van oplossingsrichtingen en maatregelen te komen. Op dit moment vindt onderzoek plaats om meer inzicht te krijgen in factoren die bij deze ongevallen een rol spelen. Dit inzicht is nodig om goede maatregelen te ontwikkelen. Wel is uit een studie van Schepers (2008) gebleken dat de infrastructuur een rol speelt bij de helft van de enkelvoudige ongevallen met fietsers. Het is daarom belangrijk om in kaart te brengen of fietsinfrastructuur veilig wordt ingericht en goed wordt onderhouden en daarop waar nodig vervolgens actie te ondernemen. Publicatie 19 van het Fietsberaad (Van Boggelen et al., 2011) biedt aanknopingspunten voor wegbeheerders. Het aantal slachtoffers als gevolg van enkelvoudige fietsongevallen kan daarnaast verminderd worden door het gebruik van fietshelmen te stimuleren. Deze laatste maatregel leidt ook tot een daling van het aantal doden en ernstig gewonde fietsers bij ongevallen met motorvoertuigen. Andere maatregelen voor deze groep slachtoffers zijn het op grotere schaal toepassen van bestaande infrastructurele maatregelen (met name duurzaam veilig herinrichten van 30- en 60km/uur-zones en fietsvoorzieningen langs gebiedsontsluitingswegen), verlaging van de snelheid op gebiedsontsluitingswegen zonder vrijliggend fietspad naar 30 km/uur, maatregelen op netwerkniveau waardoor fietsers en gemotoriseerd verkeer elkaar minder vaak ontmoeten en bredere toepassing van de fiets- en voetgangersairbag.

Met betrekking tot de aanleg van aparte fietsinfrastructuur biedt integraal beleid mogelijk een kans.

De verkeersveiligheid van ouderen kan verder verbeterd worden door de infrastructuur seniorproof te maken, door stimulering van de verdere ontwikkeling en gebruik van ITS-systemen gericht op ouderen en door stimulering van de verdere ontwikkeling en toepassing van beschermingsmiddelen.

Om de verkeersveiligheid van brom- en snorfietsers te verhogen zijn de meest effectieve maatregelen het verhogen van de bromfietsleeftijd en het afschaffen van de snorfiets. Een andere mogelijkheid is om een helmplicht te introduceren voor snorfietsers. Daarnaast biedt een integrale benadering mogelijk een kans om de brom- en snorfietsmobiliteit te beperken. Tot slot bevelen we aan de handhaving van helmgebruik met name te richten op het correct dragen van de helm en op passagiers.

De meest effectieve maatregel om het aantal slachtoffers bij ongevallen met vrachtverkeer terug te dringen is aparte infrastructuur voor deze voertuigen, gecombineerd met de aanpassing van het logistieke systeem. Hierbij biedt een integrale benadering mogelijk een kans.

Aanvullende maatregelen om het aantal doden en ernstig verkeersgewonden onder motorrijders verder terug te dringen zijn: ontwikkeling ITS-systemen; geavanceerde remsystemen en verbeteren van bescherming van motorrijders.

Ook voor de risicofactoren snelheid en alcohol zijn oplossingsrichtingen en maatregelen besproken. Deze hebben in potentie (afhankelijk van de gekozen maatregelen) grote effecten voor alle hiervoor besproken doelgroepen waar motorvoertuigen bij betrokken zijn. Met betrekking tot snelheid maken we onderscheid in veilige snelheidslimieten en het naleven van deze veilige snelheidslimieten. Met betrekking tot de limietnaleving kan het meeste effect verwacht worden van intelligente snelheidsassistentie. Zolang niet alle voertuigen zijn uitgerust met een ingrijpende variant van ISA is het belangrijk dat de snelheidslimiet bekend en geloofwaardig is, dat men weet dat het voor de veiligheid belangrijk is om zich aan de limiet te houden en dat er voldoende politietoezicht is om de bewuste overtreder aan te pakken. Om het alcoholgebruik in het verkeer verder terug te dringen kan het alcoholslot onder een bredere groep (overtreders) worden toegepast en zou het toezicht zich vooral moeten richten op de zware drinkers. Op het gebied van alcoholmisbruik zouden verschillende ministeries hun beleid meer kunnen afstemmen.

4. Secundaire beslissingscriteria

In *Hoofdstuk 3* zijn, voor zover mogelijk, de verwachte veiligheidseffecten in 2020 van mogelijke extra maatregelen besproken. Indien van toepassing zouden daarbij in beginsel ook de effecten op andere beleidsdoelen (doorstroming, milieuvervuiling) betrokken moeten worden. Dit zijn de primaire beslissingscriteria. Maar voor de beslissing over de opname van een aanvullende maatregel in het geactualiseerde SPV zijn ook nog andere overwegingen van belang: de kosteneffectiviteit, de betaalbaarheid, het effect op de vrije mobiliteitskeuze en (lokale) politieke prioriteiten op andere beleidsvelden. Deze kunnen bestempeld worden als de secundaire beslissingscriteria. *Tabel 4.1* bevat voor alle besproken maatregelen informatie over deze criteria.

Voor het bepalen van de *kosteneffectiviteit* is veel en kwantitatieve informatie nodig over de veiligheidseffecten en de maatschappelijke kosten van een maatregel. Die informatie is over veel besproken maatregelen niet aanwezig of kon binnen de beschikbare tijd niet verzameld worden. Van enkele maatregelen is de kosteneffectiviteit bekend uit voorgaand onderzoek. Indien dit het geval is, kan deze informatie bij de uiteindelijke doorrekening in de volgende fase van dit project worden meegenomen. Nu geven we alleen een indicatie van de werkingsduur van de maatregelen. De werkingsduur is naast de effecten op jaarbasis bepalend voor de totale omvang van de effecten van een maatregel. De maatschappelijke kosten omvatten de som van de investerings- en onderhoudskosten die door overheid en particulieren (bedrijven en privépersonen) gedurende de gehele levensduur van een maatregel gemaakt worden. We beperken ons ertoe om aan te geven wie de voornaamste kostendrager van een maatregel is, de overheid of de particuliere sector. Uiteindelijk is de omvang van de kosten bepalend voor de kosteneffectiviteit, maar die kunnen we pas in de volgende (derde) fase onderzoeken. Van belang is daarvoor ook welk deel van de kosten van een maatregel aan verkeersveiligheid moet worden toegerekend. Een nieuwe weg bijvoorbeeld kan (letterlijk) voor hetzelfde geld meer of minder veilig worden aangelegd; wat zijn in dat geval de kosten van de veiligheidsmaatregelen? Voor het beoordelen van de *betaalbaarheid* is eveneens van belang wie de kostendrager is en welk deel van de kosten aan verkeersveiligheid wordt besteed. Daarbij kunnen verkeersveiligheidsmaatregelen mogelijk meeliften met ander beleid. Of dit mogelijk is, is mede afhankelijk van (lokale) politieke prioriteiten. In de vierde kolom wordt aangegeven of we kansen voor verkeersveiligheid zien om mee te liften met andere beleidsterreinen.

De impact op de *vrijheid van verplaatsing* van weggebruikers wordt geïndiceerd omdat de opstellers van het SPV een aantasting van die vrijheid door verkeersveiligheidsmaatregelen ongewenst vinden. De opgave is hier tweërlei: ten eerste om een schaal te vinden waarop de mate van vrijheidsbeperking tot uitdrukking kan worden gebracht; ten tweede om dit effect af te wegen tegen de kosten en de andere effecten van de maatregel.

	Werkings- duur (jaar)	Kostendrager	Aansluiting bij andere beleids- terreinen	Aantasting vrijheid van verplaatsing
Enkelvoudige fietsongevallen				
Inrichting fietsinfrastructuur	30	Overheid	Ja	
Onderhoud fietsinfrastructuur	5?	Overheid	Ja	
Zie verder kwetsbaarheid fietsers hieronder				
Ouderen				
Seniorproof infrastructuur	30	Overheid		
ITS auto	10	Particulieren		
Bescherming auto-inzittenden	10	Particulieren		
Keuring autobestuurders	5?	Particulieren	Ja	
Brom- en snorfietzers				
Verhoging leeftijdsgrens bromfietzers	30			Ja
Helmgebruik bromfietspassagiers	1	Overheid		
Helmgebruik snorfietsbestuurders	1	Overheid		Ja
Vervanging snorfiets door fiets met hulpmotor	30			Ja
Fietsongevallen met motorvoertuig				
Duurzaam veilige 30- en 60km-zones	30	Overheid		
Fietsvoorzieningen gebiedsontsluitingswegen	30	Overheid		
Scheiding fiets- en autoverkeer	30	Overheid	Ja	
Ongevallen met vracht/bestel				
Aparte infrastructuur vrachtverkeer	30	Overheid	Ja	
Kwaliteitsnet Goederenvervoer	10	Beide	Ja	Ja
Duurzame stadsdistributie	10	Beide	Ja	Ja
ITS vrachtauto	10	Particulieren		
Safety culture	?	Particulieren		
Motorrijders				
ITS auto	10	Particulieren		
Remsysteem motor	10	Particulieren		
Bescherming motorrijders	10	Particulieren		
Snelheid				
Limietinformatie	1	Overheid		
Geloofwaardige limieten	30	Overheid		
Infrastructuur	30	Overheid	Ja	

	Werkings- duur (jaar)	Kostendrager	Aansluiting bij andere beleids- terreinen	Aantasting vrijheid van verplaatsing
Politietoezicht en sancties	1			
Educatie en voorlichting	?	Overheid		
Informerende ISA	10	Particulieren		
Dwingende ISA	10	Particulieren		Ja
Veilige limieten en infrastructuur	30	Overheid		Ja
Alcohol en drugs			Ja	
Alcoholslot overtreders	3	Particulieren		
Alcoholslot alle motorvoertuigen	10	Particulieren		Ja
Politietoezicht zware alcoholovertreders	1	Overheid		
Limiet drugs	30			
Kwetsbaarheid fietsers				
Fietshelmverplichting	1	Particulieren		Ja
Fietshelmadvies	1	Overheid		
Airbag op auto	10	Particulieren		

Tabel 4.1. *Toetsing van maatregelen aan secundaire beslissingscriteria.*

5. Conclusies en aanbevelingen

Uit de SWOV-prognoses voor 2020 bij uitvoering van het huidige SPV (Wesemann & Weijermars, 2011) blijkt dat de prognose voor het aantal verkeersdoden in drie van de vier beschouwde combinaties van scenario's hoger is dan de doelstelling. Alleen als de mobiliteit licht groeit en er geen bezuinigingen worden doorgevoerd op verkeersveiligheidsmaatregelen, bestaat er een kans dat de doelstelling wordt gehaald. De prognoses voor aantallen ernstig verkeersgewonden liggen bij alle vier de beschouwde combinaties van scenario's fors hoger dan de doelstelling en de kans dat de doelstelling voor de ernstig verkeersgewonden gehaald wordt is dan ook nihil. In het Bestuurlijk Koepeloverleg is daarom besloten om het SPV bij te stellen.

Dit rapport biedt handvatten voor deze bijstelling. Op verzoek van het ministerie van Infrastructuur en Milieu staat het streven naar vermindering van het aantal ernstig verkeersgewonden hierbij centraal. In de eerste plaats bespreken we op welke aandachtsgebieden aanvullende maatregelen zich zouden kunnen richten (*Paragraaf 5.1*). Vervolgens stellen we per aandachtsgebied maatregelen en oplossingsrichtingen voor (*Paragraaf 5.2*). Het gaat daarbij om extra maatregelen, bovenop de maatregelen die al in het SPV staan en zijn doorgerekend in de eerste fase van de verkenning (Wesemann & Weijermars, 2011). Bij de selectie van maatregelen voor de geselecteerde aandachtsgebieden is rekening gehouden met kansen op het gebied van integrale aanpak en met Duurzaam Veilig. De tweede lijn van denken is gekarakteriseerd als 'proactieve en integrale aanpak' (*Paragraaf 5.3*). Deze lijn behoeft nadere uitwerking. In tijden van financiële krapte is deze lijn belangrijker geworden. Tot slot draagt *Paragraaf 5.4* nog enkele andere punten aan die bij de bijstelling van het SPV kunnen worden overwogen.

5.1. Aandachtsgebieden

Volgens Wesemann & Weijermars (2011) laat het aantal verkeersdoden onder ouderen een relatief ongunstige ontwikkeling zien, vergeleken met andere doelgroepen. Het aantal ernstig verkeersgewonden neemt de komende jaren voor een aantal doelgroepen toe, ook wanneer de mobiliteit groeit volgens het voor de verkeersveiligheid meest gunstige scenario en er niet wordt bezuinigd op infrastructurele maatregelen. Dit geldt voor de volgende doelgroepen:

- slachtoffers van enkelvoudige fietsongevallen;
- ouderen.

Voor andere doelgroepen neemt het aantal ernstig verkeersgewonden niet bij alle scenario's toe, maar is het risico wel relatief hoog. Dit zijn:

- brom- en snorfietsers;
- fietsers bij ongevallen met motorvoertuigen;
- motorrijders;
- ernstig verkeersgewonden bij ongevallen met vracht- en bestelverkeer.

Willen de doelstellingen haalbaar worden, dan zijn voor deze doelgroepen risicoreducties nodig van 40% (ouderen, fietsongevallen met

motorvoertuigen) tot 50% (enkelvoudige fietsongevallen, brom-/snorfietsers, ongevallen met vrachtverkeer en motoren).

Naast de genoemde doelgroepen, zijn in dit rapport ook een aantal risicofactoren als aandachtsgebied bestempeld. De meeste winst is te behalen door een verbetering op het gebied van:

1. Rijden onder invloed van alcohol; wanneer geen enkele automobilist meer onder invloed van alcohol zou rijden, kunnen naar schatting maximaal 100 tot 125 verkeersdoden en 1.420 tot 1.680 ernstig verkeersgewonden bespaard worden.
2. Rijsnelheden; wanneer iedereen zich aan de snelheidslimieten zou houden, kunnen naar schatting maximaal 150 tot 190 verkeersdoden en 2.130 tot 2.520 ernstig verkeersgewonden bespaard worden.
3. Kwetsbaarheid van fietsers; het aantal fietsers met hoofdletsel kan aanzienlijk gereduceerd worden door betere bescherming van het hoofd.

Bij het selecteren van maatregelen is aan te bevelen ook rekening gehouden worden met de opkomst van elektrische voertuigen en de opkomst van het gebruik van media-apparatuur door voetgangers en fietsers. Omdat deze ontwikkelingen in het verleden nog nauwelijks tot geen rol speelden en het effect van deze ontwikkelingen nog niet gekwantificeerd kan worden, kon met deze factoren geen rekening gehouden worden bij het opstellen van de prognose door Wesemann & Weijermars (2011). Deze ontwikkelingen hebben waarschijnlijk een negatief effect op de verkeersveiligheid.

5.2. Maatregelen en oplossingsrichtingen

Het bleek helaas niet mogelijk om voor alle in *Paragraaf 5.1* genoemde aandachtsgebieden met een volledige lijst van 'beproefde' maatregelen te komen. Voor de grootste groep ernstig verkeersgewonden – die uit enkelvoudige fietsongevallen – is meer inzicht nodig in factoren die een rol spelen bij deze ongevallen om tot goede aanvullende maatregelen te komen. Ook ontbreken voor veel maatregelen evaluatieonderzoeken. Het is daarom voor veel voorgestelde maatregelen niet mogelijk om de verkeersveiligheidseffecten te kwantificeren.

We kunnen dan ook geen selectie(s) van goed onderbouwde maatregelen presenteren waarmee de doelstelling voor het aantal ernstig verkeersgewonden in 2020 aantoonbaar binnen bereik komt. Deze paragraaf bespreekt wel een aantal maatregelen die hoogstwaarschijnlijk gunstig uitwerken op de verkeersveiligheid. Daarbij komt ook de toetsing aan de randvoorwaarden van het SPV aan bod.

5.2.1. Fietsers

Op basis van het onderzoek dat tot op heden is uitgevoerd stellen we de volgende oplossingsrichtingen en maatregelen voor enkelvoudige fietsongevallen voor:

- In kaart brengen of fietspaden veilig worden ingericht en goed worden onderhouden en waar nodig actie ondernemen; de (fiets)infrastructuur blijkt namelijk een rol te spelen bij een deel van de enkelvoudige fietsongevallen.
- Het verminderen van de kwetsbaarheid van fietsers; de belangrijkste, reeds ontwikkelde maatregel op dit terrein is de fietshelm.

- Verder onderzoek uitvoeren naar factoren die een rol spelen bij enkelvoudige fietsongevallen om tot méér effectieve aanvullende maatregelen te komen.

Maatregelen die genomen kunnen worden om het aantal slachtoffers bij fiets-motorvoertuigongevallen terug te dringen zijn, naast de fietshelm:

- bredere toepassing van de fiets- en voetgangersairbag;
- toepassing op grotere schaal van bestaande infrastructurele maatregelen (duurzaam veilige inrichting 30- en 60km/uur-gebieden, vrijliggende fietspaden);
- verlaging van de snelheid op gebiedsontsluitingswegen zonder vrijliggend fietspad naar 30 km/uur;
- scheiding van fietsverkeer en gemotoriseerd verkeer door de aanleg van een aparte fietsinfrastructuur;

Met name met betrekking tot de laatste maatregel biedt een integrale benadering mogelijk een kans, omdat een goede fietsinfrastructuur het fietsgebruik stimuleert en dus ook goed is voor de bereikbaarheid, het milieu en de volksgezondheid.

5.2.2. Overige doelgroepen

De verkeersveiligheid van ouderen kan verder verbeterd worden door de infrastructuur seniorproof te maken, door stimulering van de verdere ontwikkeling en gebruik van ITS-systemen gericht op ouderen en door stimulering van de verdere ontwikkeling en toepassing van beschermingsmiddelen.

Effectieve aanvullende maatregelen om het aantal verkeersdoden en ernstig verkeersgewonden onder brom- en snorfietsers te verlagen zijn: 1) het verhogen van de bromfietsleeftijd naar 17 of 18 jaar en 2) het vervangen van de huidige snorfiets door een fiets met hulpmotor zoals de snorfiets oorspronkelijk bedoeld was. Een andere mogelijkheid is om een helmplicht te introduceren voor snorfietsers. Daarnaast kan mogelijk aangesloten worden bij initiatieven die genomen worden om brommer- en scooteroverlast terug te dringen. Deze maatregelen leiden mogelijk tot een daling van de brom- en snorfietsmobiliteit. Met betrekking tot de handhaving op helmgebruik bevelen we aan deze met name te richten op het correct dragen van de helm en op passagiers.

Om het aantal slachtoffers bij ongevallen met vrachtverkeer verder terug te dringen is aparte infrastructuur voor deze voertuigen, gecombineerd met de aanpassing van het logistieke systeem, een effectieve maatregel. Een minder verregaande, maar ook minder effectieve maatregel is het Kwaliteitsnet Goederenvervoer (KNG). Om de invoering van deze maatregelen te bevorderen, kan mogelijk aansluiting worden gezocht bij initiatieven die ontplooid worden vanuit milieu, ruimtelijke ordening of doorstroming. Daarnaast bevelen we aan om meer onderzoek te doen naar de effectiviteit van anti-ongevalsystemen en andere ITS-toepassingen voor vracht- en bestelverkeer.

Aanvullende maatregelen om het aantal ernstig verkeersgewonden onder motorrijders verder terug te dringen zijn 1) de ontwikkeling van ITS-systemen die bijdragen aan zichtbaarheid van motoren, 2) het stimuleren of

verplichten van de implementatie van geavanceerde remsystemen en 3) het verbeteren van de bescherming van motorrijders.

5.2.3. *Alcohol en snelheid*

Een effectieve snelheidsmaatregel is verplichting van een ingrijpende variant van intelligente snelheidsassistentie (ISA). Ook stimulering of verplichting van deze of andere varianten van ISA voor bepaalde doelgroepen of wegtypen (bijvoorbeeld binnen de bebouwde kom) biedt mogelijkheden. Zolang niet alle voertuigen zijn uitgerust met een ingrijpende variant van ISA, is het belangrijk dat de snelheidslimiet bekend en geloofwaardig is, dat met educatie en voorlichting duidelijk wordt gemaakt dat het voor de veiligheid belangrijk is om je aan de limiet te houden en dat er voldoende politietoezicht is om overtreders aan te pakken.

Met betrekking tot veilige snelheidslimieten bevelen we aan om nog eens naar de bestaande limieten (in combinatie met weginrichting) te kijken en om de toepassing van variabele en dynamische limieten verder te onderzoeken en mogelijk ook uit te breiden. Een van de belangrijkste vragen voor vervolgonderzoek is welke snelheidslimiet onder welke omstandigheden een acceptabel verkeersveiligheidsniveau kan waarborgen.

Rijden onder invloed kan (bijna) geheel worden uitgebannen door ieder motorvoertuig uit te rusten met een alcoholslot. De huidige generatie alcoholsloten leent zich nog niet voor een massale toepassing, maar er is onderzoek gaande naar eenvoudiger apparatuur. Minder vergaande maatregelen zijn om het alcoholslotprogramma uit te breiden naar andere groepen overtreders en om het alcoholslot in te bouwen in bijvoorbeeld alle bussen, vrachtauto's en/of taxi's. Met betrekking tot de handhaving op dit terrein bevelen we aan om het toezicht vooral te richten op de zware drinkers.

5.2.4. *Toetsing aan randvoorwaarden*

In het huidige SPV is als een van de uitgangspunten opgenomen dat verkeersveiligheidsmaatregelen gebaseerd zijn op een afweging tussen het maatschappelijk belang, de effectiviteit, de proportionaliteit en de kosten. In deze politieke afweging worden ook andere beleidsvelden betrokken. Betaalbaarheid en vrijheid van verplaatsing gelden als randvoorwaarde.

De kosten van de besproken maatregelen zijn niet gedetailleerd onderzocht. Wel is duidelijk wie ze moet dragen, de overheid of de particuliere sector. Ook kan een grof onderscheid worden gemaakt tussen maatregelen die veel en die weinig kosten. Voor veel van de maatregelen zijn ook de effecten niet nauwkeurig te bepalen. Wel is de omvang van de doelgroep bekend en is de (positieve) richting van het effect duidelijk.

Uit deze informatie ontstaat het beeld dat de maatregelen met grote veiligheidseffecten niet voldoen aan de gestelde randvoorwaarden. Infrastructurele maatregelen en politietoezicht leggen beslag op overheidsmiddelen. Niet duidelijk is of de 'betaalbaarheid' in het geding is indien bestaande overheidsbudgetten aangesproken worden. Veel infrastructurele maatregelen zijn bijvoorbeeld gunstig voor de bereikbaarheid en kunnen

bovendien gefinancierd worden uit budgetten die bestemd zijn voor aanleg en onderhoud van de infrastructuur.

Andere maatregelen, zoals verhoging van de bromfietsleeftijd, maatregelen op het gebied van stadsdistributie en dwingende ISA, beperken in zekere mate de vrijheid van verplaatsing. Ook kunnen de kosten voor de particuliere sector als bezwaar worden aangevoerd voor de meeste voertuigmaatregelen. Het is op dit moment niet duidelijk of en op welke wijze de randvoorwaarden mogelijk effectieve verkeersveiligheidsmaatregelen uitsluiten.

Gezien de conclusie dat het behalen van de doelstellingen voor 2020 zeer problematisch is en gezien het feit dat de interpretatie van de twee randvoorwaarden (betaalbaarheid en vrijheid van verplaatsing) niet duidelijk is, bevelen we aan de randvoorwaarden ter discussie te stellen. In elk geval is een precisering van hun inhoud wenselijk (Geldt betaalbaarheid ook voor de particuliere sector? Hoeveel vrijheidsbeperking is nog wel toelaatbaar?). Daarnaast bevelen we aan concrete politieke afwegingen te maken tussen kosten, veiligheidseffecten en andere effecten van de besproken maatregelen (bereikbaarheid, milieu).

5.3. Proactieve en integrale aanpak

De maatregelen en oplossingsrichtingen die in *Paragraaf 5.2* besproken zijn, kunnen als bouwstenen gebruikt worden bij de bijstelling van het SPV. De voorgestelde maatregelen dragen bij aan een duurzaam veilig verkeerssysteem. We bevelen aan om ook bij de uiteindelijke selectie van maatregelen ervoor te zorgen dat de gekozen maatregelen bijdragen aan een duurzaam veilig verkeerssysteem, dat wil zeggen aan een duurzame, langetermijnoplossing van het verkeersveiligheidsprobleem. Ook bevelen we aan om bij herinrichting of (groot) onderhoud van bestaande infrastructuur en bij aanleg van nieuwe infrastructuur zorg te dragen voor een duurzaam veilige inrichting.

Daarnaast bevelen we aan om na te gaan op welke andere ontwikkelingen op andere beleidsterreinen verkeersveiligheid mee kan liften en hoe bij de ontwikkeling van beleid op het gebied van verkeer en vervoer, milieu, ruimtelijke ordening en volksgezondheid beter rekening gehouden kan worden met verkeersveiligheidseffecten. Juist in tijden van financiële krapte biedt deze integrale benadering mogelijk een kans.

5.4. Andere overwegingen

Uit de prognoses (gebaseerd op ontwikkelingen uit het verleden) blijkt dat het aantal ernstig verkeersgewonden bij ongevallen zónder motorvoertuigen de komende jaren toeneemt, terwijl het totale aantal ernstig verkeersgewonden bij ongevallen mét motorvoertuigen afneemt voor de meeste scenario's. Ongevallen zonder motorvoertuigen verschillen sterk van de ongevallen mét motorvoertuigen, zowel wat de aard van het probleem als wat de mogelijke maatregelen en oplossingen betreft. We bevelen daarom aan om beide typen ongevallen apart te behandelen. In het bijgestelde SPV zou een aparte sectie gewijd kunnen worden aan ongevallen zonder motorvoertuigen.

Een goede samenwerking tussen de verschillende betrokkenen is van belang bij zowel het proces om tot maatregelen te komen als de implementatie van de uiteindelijk gekozen maatregelen. Op dit punt biedt een convenant tussen BKO-partners en andere relevante partijen meerwaarde. Een convenant benadrukt de gezamenlijke ambitie om tot een bepaalde daling in het aantal verkeersslachtoffers te komen en maakt het mogelijk om gezamenlijke afspraken te maken over de maatregelen die verschillende partijen nemen om deze daling te bewerkstelligen. In het verkeersveiligheidsbeleid is eerder gebruikgemaakt van convenanten, als invulling van de decentralisatietendens: 1) Decentralisatieakkoord verkeersveiligheid (DI-akkoord), 2) VERDI, en 3) Startprogramma Duurzaam Veilig. Het Startprogramma Duurzaam Veilig was anders van aard dan de eerdere convenanten; het had veel weg van een uitvoeringsprogramma, daar waar in de andere convenanten het accent meer lag op bestuurlijke onderwerpen. De drie convenanten zijn geëvalueerd door een visitatiecommissie onder leiding van de heer Terlouw. Uit deze 'COVER-evaluatie' blijkt dat de convenanten goed hebben gewerkt (Schreuders et al., 2001). De afspraken over bestuurlijke kaders zijn nagekomen en de convenanten hebben een nieuwe impuls gegeven aan het beleid doordat de inbreng van de verschillende partijen expliciet is bepaald.

We bevelen aan om opnieuw te overwegen een verkeersveiligheidsconvenant te sluiten. In dit nieuwe convenant verdient de fiets naar onze mening een zwaar accent. Het convenant zou gesloten moeten worden door alle relevante partijen en zicht moeten bieden op het behalen van de doelstellingen voor 2020.

Literatuur

Aarts, L.T. Weijermars, W.A.M, Schoon, C.C. & Wesemann, P. (2008). *Maximaal 500 verkeersdoden in 2020: waarom eigenlijk niet? Maatregel-pakketten en effectschattingen om te komen tot een aangescherpte verkeersveiligheidsdoelstelling*. R-2008-5 Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Aarts L.T. & Nes C.N. van (2007). *Een helpende hand bij snelhedenbeleid gericht op veiligheid en geloofwaardigheid; Eerste aanzet voor een beslissingsondersteunend instrument voor veilige snelheden en geloofwaardige snelheidslimieten*. D-2007-2. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Berends, E.M. & Stipdonk, H.L. (2009). *De veiligheid van voetgangers en fietsers op 30km/uur-erftoegangswegen; De invloed van de inrichting van erftoegangswegen binnen de bebouwde kom op ongevallen tussen langzaam verkeer en motorvoertuigen*. R-2009-6. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Boggelen, O. van, Schepers, P., Kroeze, P. & Voet, M. van der (2011). *Samen werken aan een veilige fietsomgeving; Aanbevelingen voor wegbeheerders*. Publicatie 19. Fietsberaad, Utrecht.

CROW (2006). *Handleiding kwaliteitsnet goederenvervoer*. CROW kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur, Ede.

Davidse, R.J. & Hoekstra, A.T.G. (2010). *Evaluatie van de BROEM-cursus nieuwe stijl; Een vragenlijststudie onder oudere automobilisten*. R-2010-6. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Doumen, M.J.A., Schoon, C.C. & Aarts, L.T. (2010). *Integraal beleid voor verkeersveiligheid: wat houdt dat eigenlijk in? Een studie naar integraal sectorbeleid en integraal facetbeleid*. R-2010-11. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Dijkstra, A. (2009). *Ongevallen met langzaam verkeer en zwaar verkeer op wegen met een snelheidslimiet van 50 of 80 km/uur; Aanzet tot aanvullende veiligheidscriteria voor een Kwaliteitsnet Goederenvervoer*. D-2009-3. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

DVS (2010). *Dynamische maximumsnelheden, evaluatie praktijkproeven*. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart, Delft.

Eenink, R.G. (2009). *Verkeersveiligheidseffecten van Anti-ongevalsystemen; Schatting van de effecten op ongevallen met vrachtauto's op autosnelwegen*. R-2009-11. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Elvik, R. (2011). *Publication bias and time-trend bias in meta-analysis of bicycle helmet efficacy: A re-analysis of Attewell, Glase and McFadden, 2001*. In: Accident Analysis and Prevention, vol. 43, nr. 3, p. 1245-1251.

Elvik, R., Høye, A., Vaa, T. & Sørensen, M. (2009). *The handbook of road safety measures*. Second revised edition. Emerald Group Publishing, Bingley, United Kingdom.

ETSC (2001). *Transport safety performance indicators*. European Transport Safety Council ETSC, Brussels.

Fabriek, E., Waard, D. de & Brinker, B. den (2010). *Visuele aspecten van fietsvoorzieningen*. Rijksuniversiteit Groningen, Groningen.

Goldenbeld, C. (2005). *Verkeershandhaving in Nederland; Inventarisatie van kennis en kennisbehoeften*. R-2004-15. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Goldenbeld, C., Houtenbos, M. & Ehlers, E. (2010). *Gebruik van draagbare media-apparatuur en mobiele telefoons tijdens het fietsen: resultaten van een grootschalige internetenquête*. R-2010-5. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Goldenbeld, C., Wesemann, P & Schoon, C.C. (2011). *Verkeersveiligheids-effecten in 2020 van nieuwe maatregelen op het gebied van gedrags-beïnvloeding*. R-2011-17. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Hair-Buijssen, S. de, Malone, K., Veen, J. van der, Versmissen, T. & Schijndel-de Nooij, M. van (2010). *VRU Airbag; Effectiveness study*. TNO-033-HM-2010-00695/2P. TNO Science and Industry, Delft

Hakkert, A.S. & Gitelman, V. (eds.) (2008). *Road safety performance indicators: Manual*. Deliverable D3.8 of the EU FP6 project SafetyNet. European Commission, Brussels.

Henkens, N.C. & Hijkoop, S. (2008). *Monitoring Bromfietshelmen 2008*. In opdracht van Bureau Verkeershandhaving Openbaar Ministerie. Grontmij, De Bilt.

Houwing, S., Reurings, M. & Bos, N. (2011). *Schatting van het aandeel verkeersdoden als gevolg van rijden onder invloed van alcohol*. R-2011-3. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

lenM (2010). *Actieplan verbetering verkeersveiligheid motorrijders; Plan van aanpak*. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 's-Gravenhage.

Janssen, L.H.J.M., Okker, V.R. & Schuur, J. (red.) (2006). *Welvaart en leefomgeving; een scenariostudie voor Nederland in 2040. Hoofdrapport*. Centraal Planbureau, Milieu- en Natuurplanbureau en Ruimtelijk Planbureau, 's-Gravenhage.

Koornstra, M.J., Mathijssen, M.P.M., Mulder, J.A.G., Roszbach, R. & Wegman, F.C.M. (red.) (1992). *Naar een duurzaam veilig wegverkeer; Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 1990/2010*. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Mathijssen, M.P.M. (1994). *Rijden onder invloed in Nederland, 1992-1993; Ontwikkeling van het alcoholgebruik van automobilisten in weekendnachten*. R-94-21. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Methorst, R., Schepers, J.P. & Vermeulen, W. (2011). *Snorfiets op het fietspad*. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart DVS, Delft.

Mesken, J. Goldenbeld, G. & Vlakveld, W. (2011). *Herijking speerpunten van de regionale verkeershandhavingsteams; Inventarisatie en analyse van gevaarlijke gedragingen in het verkeer en de mogelijkheden deze te beïnvloeden door verkeershandhaving*. R-2011-21. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Mesken, J. & Schoon, C.C. (2011). *Stedelijke distributie: conceptuele aanpak verbetering verkeersveiligheid*. H-2011-2. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Nes, C.N. van, Schagen, I.N.L.G. van, Houtenbos, M. & Morsink, P.L.J. (2007). *De bijdrage van geloofwaardige limieten en ISA aan snelheidsbeheersing; Een rijnsimulatorstudie*. R-2006-26. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Norden, Y. van & Bijleveld, F.D. (2011). *Referentieprognose van de verkeersveiligheidsverkenning 2020*. R-2011-16. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

OECD/ECMT (2006). *Speed management*. Organisation for Economic Co-operation and Development OECD/European Conference of Ministers of Transport ECMT, Paris.

Oei, H.L. (2001). *Veiligheidsconsequenties van intelligente snelheidsadaptie ISA; Mogelijke effecten op de verkeersveiligheid bij algehele invoering van ISA in Nederland*. R-2001-11. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Ormel, W., Klein Wolt, K. & Hertog, P. den (2008). *Enkelvoudige fietsongevallen; Een LIS-vervolgonderzoek*. Stichting Consument en Veiligheid, Amsterdam.

Reurings, M.C.B. (2010). *Hoe gevaarlijk is fietsen in het donker? Analyse van fietsongevallen naar lichtgesteldheid*. R-2010-32. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SafetyNet (2009). *Powered two wheelers*. Geraadpleegd 21 oktober 2010 op http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/poweredtwwheelers/index.htm

SARTRE (2004). *European drivers in road risk; Project on Social Attitudes to Road Traffic Risk in Europe SARTRE 3, part 1; Report on principal results*. Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité INRETS, Arcueil.

Schagen, I.N.L.G. van (red.) (2007). *Snelheid en snelheidsbeheersing; Samenvatting van de belangrijkste bevindingen uit de snelheidsprojecten in het SWOV-programma 2003-2006*. R-2006-13. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Schagen, I. van, Wegman, F.C.M. & Roszbach, R. (2004). *Veilige en geloofwaardige snelheidslimieten; Een strategische verkenning*. R-2004-12. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

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

Schepers, J.P. (2009). *Advies enkelvoudige fietsongevallen*. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart DVS, Delft.

Schoon, C.C. (2011). *Duurzame Mobiliteit: ook verkeersveiligheidseffecten in beeld brengen; Een kwalitatief overzicht van feitelijke en mogelijke verkeersveiligheidswinst*. R-2011-23. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Schoon C.C. & Goldenbeld, C. (2003). *Jonge brom- en snorfietsers: kan hun ongevalskans sterk omlaag? Effecten van maatregelen en draagvlak daarvoor onder jongeren en organisaties*. R-2003-13. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Schoon, C.C. & Huijskens, C.G. (2011). *Verkeersveiligheidsconsequenties elektrisch aangedreven voertuigen*. R-2011-11. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Schreuders, M., Hoogeland, J. & Halbesma, S. (2001). *De COVER-Evaluatie: verkeersveiligheid in gedecentraliseerde banen; investeren in cultuur en structuur*. In: Wie doet wat? Over de weerbarstige werkelijkheid van marktwerking en decentralisatie; 28ste Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk CVS, 29 en 30 november 2001, deel 3, p. 1047-1067.

Stipdonk, H.L. & Aarts, L.T (2010). *De onveiligheid van kleine snelheids-overtredingen; Een effectschatting voor het aantal verkeersslachtoffers binnen de bebouwde kom*. R-2010-4. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2009a). *Brom- en snorfietsers*. SWOV-Factsheet, maart 2009. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2009b) *Geschat effect op de verkeersveiligheid van een alcoholslot-programma (ASP) en de kosten-batenverhouding ervan. Advies aan het*

Directoraat-Generaal Mobiliteit van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. D-2009-1. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2010a). *Intelligente snelheidsassistentie (ISA)*. SWOV-Factsheet, februari 2010. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2010b). *Ouderen en Infrastructuur*. SWOV-Factsheet, april 2010. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2010c) *Ouderen in het verkeer*. SWOV-Factsheet, juni 2010. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2010d). *Politietoezicht en rijnsnelheid*. SWOV-Factsheet, juni 2010. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2010e). *Gebruik van media-apparatuur door fietsers en voetgangers*. SWOV-Factsheet, augustus 2010. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2010f). *Fietsvoorzieningen op gebiedsontsluitingswegen*. SWOV-Factsheet, december 2010. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2010g). *Maatregelen voor snelheidsbeheersing*. SWOV-Factsheet, december 2010. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2010h). *Motorrijders*. SWOV-Factsheet, december 2010. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2010i). *Ouderen en Intelligente Transportsystemen (ITS)*. SWOV-Factsheet, december 2010. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2010j). *Vermoeidheid in het verkeer: oorzaken en gevolgen*. SWOV-Factsheet, december 2010. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2011a). *Fietshelmen*. SWOV-Factsheet, september 2011. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2011b). *Straffen in het verkeer*. SWOV-Factsheet, oktober 2011. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

TRB (1998). *Managing speed. Special Report 254*. Transportation Research Board TRB, Washington D.C.

Twisk et al. (te verschijnen). *Van fietsongeval naar maatregel*. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV. Leidschendam.

Universiteit Twente & Keypoint Consultancy(2009) *Evaluatie van de praktijkproef met een snelheidsmonitor voor bestelwagens*. Universiteit Twente, Enschede.

Vlakveld, W.P. (2003). *Effecten van "Plan 17"*. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer AVV, Rotterdam.

Vlakveld, W.P. & Davidse, R.J. (2011). *Effecten van verhoging van de keuringsleeftijd op de verkeersveiligheid; Geschatte toename in verkeersslachtoffers bij verhoging van de keuringsleeftijd voor het rijbewijs A en B van 70 jaar naar 75 jaar*. R-2011-6. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Wegman, F. & Aarts, L. (eindred.) (2005). *Door met Duurzaam Veilig; Nationale verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 2005-2020*. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Wegman F., Zhang, F. & Dijkstra, A. (2012). *How to make more cycling good for road safety?* In: Accident Analysis and Prevention, vol. 44, nr. 1, p. 19-29.

Welleman, A.G. & Dijkstra, A. (1988). *Veiligheidsaspecten van stedelijke fietspaden*. R-88-20. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Weijermars, W.A.M. & Schagen, I. van (2009). *Tien jaar Duurzaam Veilig; Verkeersveiligheidsbalans 1998-2007*. R-2009-14. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Weijermars, W.A.M. (2009). *Verkeersonveiligheid bij werk in uitvoering, deel III en eindrapportage; Beoordeling van werk-in-uitvoeringlocaties en een samenvatting van het gehele onderzoek*. R-2009-4. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Wesemann, P. & Weijermars, W.A.M. (2011). *Verkeersveiligheidsverkenning 2020; Interimrapport fase 1*. R-2011-12. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Wijnen, W., Mesken, J. & Vis, M.A. (2010). *Kosten en effectiviteit van verkeersveiligheidsmaatregelen*. R-2010-9. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.