

## **Effecten van mogelijke gedragsregels voor speedpedelecs**

Datum	December 2014
Status	definitief



## Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat
Informatie	Paul Schepers
Telefoon	088-7982457
Uitgevoerd door	Rijkswaterstaat, Ligtermoet en Partners
Auteur	Paul Schepers; Maja van der Voet
Datum	December 2014
Status	definitief



## Inhoud

	Inleiding—6
1	Technische aspecten in relatie tot snelheid en stabiliteit—7
2	Verkenning kansen en bedreigingen speed-pedelec—11
3	Ervaringen Duitsland—21
4	Algemene schatting van risico's—23
5	Plaats op de weg in relatie tot veiligheid—27
6	Helm in relatie tot veiligheid—32
7	Context: andere tweewielers en pedelecs in subcategorie L1e-A—36
8	Beschrijving van maatregelvarianten en effectschatting—38
9	Referenties—43
	Bijlage 1 Analyses bij hoofdstuk 2—48
	Bijlage 2 Voorbeelden van de uitvoering van de maatregel BOR—51
	Bijlage 3 Ervaringen met speed-pedelecs in Duitsland—55
	Bijlage 4 Verslag expertsessie herkenbaarheid speed-pedelec—71
	Bijlage 5 Aandelen van groepen slachtoffers die van belang zijn voor de plaats op de weg van de speed-pedelec—73

## Inleiding

De afgelopen jaren wint de elektrische fiets aan populariteit. Dit is een fiets met maximaal 250 Watt aan vermogen en trapondersteuning die wordt afgebouwd naarmate de gebruiker de 25 km/uur nadert. Recent zijn zogeheten '*speed-pedelecs*' geïntroduceerd; tweewielers die elektrische trapondersteuning bieden tot 45 km/u. Een meer gangbare benaming is high-speed e-bike. In dit rapport wordt de internationaal gangbare term speed-pedelec gebruikt. Volgens de branche zullen er in 2014 enkele duizenden speed-pedelecs worden verkocht en groeit de verkoop.

Momenteel valt de speed-pedelec wat betreft registratie, kentekening en verkeersdeelname onder de snorfietscategorie. Dat betekent dat de rijder minimaal 16 jaar is, een AM-rijbewijs en WA-verzekering heeft en maximaal 25 km/uur mag rijden (minder dan de trapondersteuning mogelijk maakt). De rijder moet gebruik maken van het verplichte fietspad of fiets/bromfietspad.

Nieuwe<sup>1</sup> Europese wetgeving (verordening 168/2013/EG) zal rekening houden met de fysieke trapkracht van de rijder. Dit rapport gaat hoofdzakelijk over speed-pedelecs van subcategorie L1e-B waarbij trapondersteuning tot maximaal 45 km/uur mogelijk is. De beschikbaarheid van subcategorie L1e-A, waarbij trapondersteuning tot maximaal 25 km/uur mogelijk is (met een groter vermogen dan de huidige elektrische fiets) komt zijdelings aan bod als context.

Door de verandering van Europese regelgeving zal de speed-pedelec als bromfiets worden geregistreerd en gekentekend. Of ook de gedragsregels één op één van toepassing worden verklaard is de vraag. Het doel van deze studie is om de effecten van mogelijk in te stellen gedragsregels voor speed-pedelecs in te schatten. Het gaat daarbij om gedragsregels ten aanzien van de plaats op de weg (rijbaan versus fietspad) en helmgebruik.

---

<sup>1</sup> De nieuwe Europese wetgeving zal naar alle waarschijnlijkheid in het najaar van 2014 in werking treden. De consequenties van deze ingangsdatum op nieuwe speed-pedelecs en reeds gekentekende speed-pedelecs vallen buiten de scope van dit onderzoek.

# 1 Technische aspecten in relatie tot snelheid en stabiliteit

## 1.1 Enkele technische gegevens van speed-pedelecs

In figuur 1.1 zijn enkele voorbeelden van speed-pedelecs getoond. Twee van de drie in figuur 1 getoonde speed-pedelecs hebben een vermogen van 350 Watt en één een vermogen van 180 Watt, terwijl alle drie trapondersteuning kunnen leveren tot 45 km/uur (Kühn, 2012). Ter vergelijking, het vermogen van de elektrische fiets is maximaal 250 Watt en hij levert trapondersteuning tot maximaal 25 km/uur. Qua massa verschillen speed-pedelecs nauwelijks van elektrische fietsen, beide zijn met 20 tot 30 kg iets zwaarder dan gewone fietsen (Kühn, 2012). Speed-pedelecs van subcategorie L1e-B mogen niet zwaarder zijn dan 35 kg.



Figuur 1.1 Voorbeelden van speed pedelecs

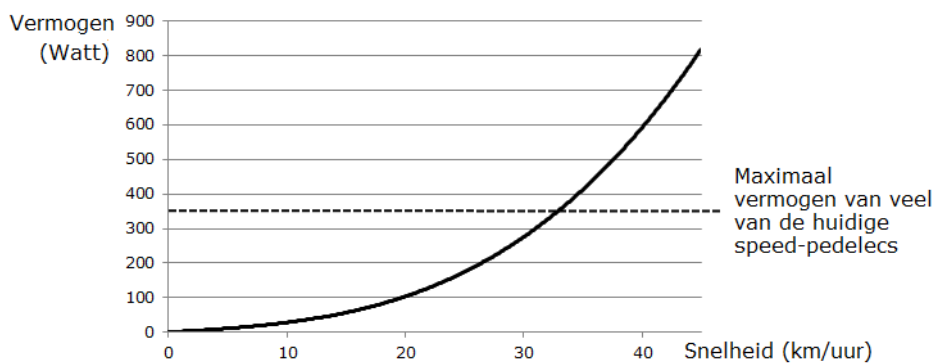
De Europese regelgeving maakt het mogelijk om in de toekomst speed-pedelecs met grotere vermogens te leveren, tot 4000 Watt. Er worden inmiddels speed-pedelecs met een vermogen tot 500 Watt verkocht, al dan niet type goedgekeurd (Flyer, 2014). Overigens is het vermogen dat de trapondersteuning daadwerkelijk levert ook nog op een andere manier gelimiteerd, namelijk via de kracht die de berijder zelf levert. In de Gedelegeerde EU verordening Nr. 3/2014 van 24 oktober 2013 is voor subcategorie L1e-B bepaald dat het vermogen van de hulpaandrijving moet worden toegevoegd aan de trapkracht van de berijder en minder dan of gelijk aan viermaal de werkelijke trapkracht moet zijn. Ofwel, het vermogen dat de speed-pedelec levert is maximaal vier keer het vermogen dat de berijder zelf levert. Is het vermogen van de berijder 125 Watt, dan mag de trapondersteuning tot 500 Watt zijn (4 maal 125). Bij een speed-pedelec met een vermogen van 500 Watt kan dit vermogen dus pas geheel gebruikt worden als de berijder minimaal 125 Watt levert.

## 1.2 Snelheden die met speed-pedelecs bereikt kunnen worden

Tot 45 km/uur leveren de meeste speed-pedelecs trapondersteuning. Echter, die snelheid kan alleen worden bereikt door het vermogen van de trapondersteuning en fietser zelf. Het totale vermogen dat nodig is om met een bepaalde constante snelheid te rijden is te schatten met een formule die ontwikkeld is door Van Laarhoven (1978)<sup>2</sup>. Voor een berijder van 75 kg met een fiets van 25 kg kost het bij windstil weer ruim 80 Watt om op vlak terrein met een constante snelheid van 18km/uur te blijven rijden. Van Laarhoven (1984) heeft ook de belastbaarheid van fietsers onderzocht en concludeert dat de maximale belastbaarheid van mannen tussen de 50 en 60 jaar bij een langere rit ongeveer 85 Watt is. De belastbaarheid van vrouwen is ongeveer 80% van die van mannen (Van Laarhoven, 1984). Volgens Parkin en Rotheram (2010) leveren fietsers gemiddeld 150 Watt. Voor getrainde fietsers kan dit oplopen tot tussen de 200 en 250 Watt (Whitt en Wilson, 1982).

<sup>2</sup>  $P$  (Watt) =  $(0,0981 \cdot i \cdot m + 0,0721 \cdot m + 0,374 \cdot v_{rel}^2) \cdot v$  met hellingspercentage  $i$  (%), totale massa berijder en fiets  $m$  (kg), relatieve snelheid t.o.v. de omringende lucht  $v_{rel}$  (m/s), fietssnelheid (m/s). Parkin en Rotheram (2010) refereren aan Whitt en Wilson (1982) die een zelfde formule rapporteren.

In figuur 1.2 is het benodigde vermogen in het bovenbeschreven voorbeeld uitgezet tegen de (constante) rij snelheid. De grafiek geeft weer dat het vermogen snel stijgt naarmate de snelheid stijgt en dat als de speed-pedelec een maximaal vermogen van 350 Watt levert, er een flink vermogen van de berijder geleverd wordt om 40 km/uur te halen, bijna 250 Watt in dit voorbeeld. Uitgaande van een belasting voor de berijder van 100 Watt kan met een snelheid van ongeveer 36 km/uur gereden worden. Bij een hellingspercentage van 1% en matige tegenwind (windkracht 3), kan de berijder met dit vermogen een snelheid van circa 30 km/uur halen, terwijl 40 km/uur zelfs met grote extra inspanning nauwelijks haalbaar en/of vol te houden is. De snelheid in de praktijk zal dan ook mede afhangen van de omstandigheden.



Figuur 1.2 Voorbeeld van benodigd vermogen bij windstil weer (berijder 75 kg; fiets 25 kg) om een constante snelheid te rijden (Van Laarhoven, 1978)

Hoewel de meeste speed-pedelecs een kleiner vermogen hebben zijn er al speed-pedelecs met een vermogen van 500 Watt te koop. Een sportieve rijder die constant 200 Watt kan leveren zal redelijk in staat zijn om onder niet al te ongunstige omstandigheden (bijvoorbeeld een lichte stijging of wind tegen bij windkracht 3) een kruissnelheid van 40 km/uur aan te houden. Gezien de Europese regelgeving is te verwachten dat het vermogen verder stijgt maar de trapondersteuning blijft maximaal vier maal het vermogen geleverd door de berijder. In dat geval kan een sportieve berijder met een redelijke inspanning een totaal vermogen van 1000 Watt bereiken. Daarmee lijkt het mogelijk om in de toekomst met speed-pedelecs onder veel omstandigheden de grens van 45 km/uur te naderen.

### 1.3

#### Opvoeren

Er zijn verschillende manieren om een speed-pedelec op te voeren (waardoor hij niet meer voldoet aan de Europese typegoedkeuring). Een eerste vorm is elektronisch, op internet ook wel aangeduid als 'tuning'. Via internet kan bijvoorbeeld een apparaatje ter grootte van een luciferdoosje worden besteld om de begrenzing voor trapondersteuning van 45 km/uur hoger af te stellen (Badass, 2014). Het is mogelijk om via een Smartphone een lagere snelheid naar de snelheidssensor te sturen zodat hij tot hogere snelheden blijft ondersteunen (Witte, 2014). Het zou ook mogelijk zijn om de speed-pedelec mechanisch op te voeren (Kühn, 2013).

Hoewel tuning aantrekkelijk lijkt lukt het alleen om een bepaalde snelheid te bereiken als de berijder hiervoor samen met de trapondersteuning voldoende vermogen kan leveren. Onder veel omstandigheden zal een trapondersteuning met een vermogen van 350 Watt onvoldoende zijn om snelheden van 45 km/uur te bereiken. Echter, er kunnen speed-pedelecs zonder typegoedkeuring verkocht worden met een vermogen tot 500 Watt voor gebruik buiten de openbare weg (Bike Europe,

2012). Aangezien deze op het oog moeilijk van andere fietsen te onderscheiden zijn, kan ook dit een middel vormen om een snellere fiets aan te schaffen.

#### 1.4 **Stabiliteit en manoeuvreerbaarheid**

Er is het nodige onderzoek verricht naar de stabiliteit van tweewielers. Daaruit blijkt dat de meeste stuurinspanning en kundigheid van de gebruiker benodigd is bij lage snelheden. Als de fiets naar rechts helt moet de fietser naar rechts sturen waarna de fiets naar links helt en de bestuurder naar links moet sturen, etc. Naarmate de snelheid toeneemt kan de fiets zichzelf stabiliseren, is de 'vetergang' kleiner en kan de berijder makkelijk zonder handen aan het stuur fietsen. Uit experimenten van Moore et al (2011) blijkt dat een reguliere stadsfiets vanaf circa 15 km/uur zichzelf kan stabiliseren. Zou iemand met hogere snelheden en met losse handen fietsen dan kan, afhankelijk van voertuigkenmerken zoals de stijfheid van het frame, het stuur gaan trillen. Dit staat bekend als 'shimmy'. Echter, uitgaande van normaal stuurgedrag op een voldoende stroeve weg is een fiets bij hogere snelheden stabiel. Elektrische fietsen en speed-pedelecs verschillen, met name als ze een middenmotor hebben (wat steeds vaker het geval is, zie Fietzersbond, 2014), qua gewichtsverdeling weinig van normale fietsen. Er zijn dan ook geen problemen met de stabiliteit te verwachten.

Naast de stabiliteit kan gekeken worden naar de manoeuvreerbaarheid. Interessant hiervoor is een vergelijking van de fiets en de bromfiets van eind jaren zeventig waarbij de speed-pedelec, afgezien van snelheid, meer lijkt op een fiets dan een bromfiets (Godthelp en Wouters, 1979). Qua benodigde padbreedte voor vetergang is er weinig verschil tussen fietsers en bromfietzers. Om de wendbaarheid te testen moesten proefpersonen zo snel mogelijk tussen pylonen doorslalommen. Dat bromfietsen iets minder wendbaar waren bleek uit het feit dat de afstand tussen pylonen iets moest worden vergroot (circa 20% meer ruimte tussen de pylonen). Na die aanpassing konden fietsers en bromfietzers deze test even snel uitvoeren. Met een lichte bromfiets met de motor op het voorwiel (Solex model, zie figuur 1.3), die veel weg heeft van een fiets met hulpmotor kon de test sneller worden uitgevoerd. In het experiment werden alleen testen uitgevoerd bij snelheden tot 18 km/uur (Godthelp en Wouters, 1979). Gezien de uitkomsten van dit experiment is het niet te verwachten dat speed-pedelecs minder wendbaar zijn dan bromfietsen.



Figuur 1.3 Solex model bromfiets uit de jaren zestig

### 1.5 **Manoeuvrbaarheid in relatie tot ontwerpsnelheid van de infrastructuur**

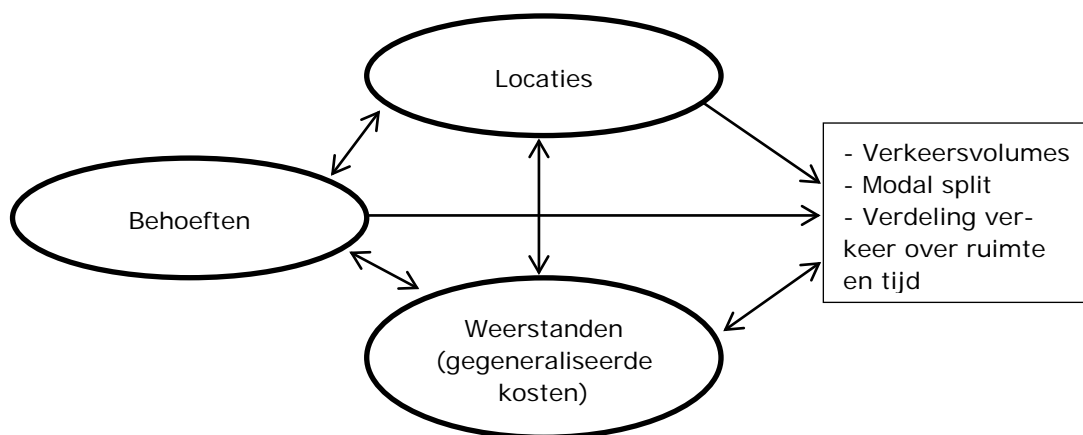
Een belangrijke bevinding van Godthelp en Wouters (1979) in relatie tot de ontwerpsnelheid van infrastructuur is dat de koersafwijkingen in bochten toenemen met snelheid, bijvoorbeeld van 40 tot 60 cm bij een toename van de snelheid van 12 tot 18 km/uur. De verschillen tussen fietsen en bromfietsen zijn vrij klein (Godthelp en Wouters, 1979). Ook relevant is een studie van Watanabe en Yoshida (1973) waaraan Kooijman en Schwab (2013) refereren in hun literatuurstudie. Motorfietsen hebben in de lengterichting meer ruimte nodig voor een ontwijkmanoeuvre dan auto's, ook al zijn auto's breder. Ervaren motorrijders hebben minder ruimte nodig dan minder ervaren motorrijders (een verschil van 15 tot 20%). Hoewel er geen fietsen getest zijn suggereert ook deze studie dat fietspaden alleen veilig bereden kunnen worden door tweewielers als ze er qua breedte en horizontaal alignement (niet te krappe bochten) op ontworpen zijn.

## 2 Verkenning kansen en bedreigingen speed-pedelec

In dit hoofdstuk wordt de potentie van de speed-pedelec verkend omdat die van grote invloed is op de effecten van deze nieuwe vervoerswijze.

### 2.1 Verkenning concurrentiepositie

Van Wee et al (2013) hebben een conceptueel model ontwikkeld voor personenmobiliteit waaronder modaliteitskeuze, zie figuur 2.1. In dit model hangt de modaliteitskeuze af van de locaties waar mensen activiteiten bedrijven (wonen, werken, naar school gaat, recreëren, etc.), weerstanden (gegeneraliseerde transportkosten zoals reistijd, kosten voor brandstof, moeite en subjectieve onveiligheid) en behoeften (bijvoorbeeld een behoefte aan status, gemak en lichaamsbeweging voor de gezondheid). In dit hoofdstuk gaat het om de potentie van de speed-pedelec en dus om de modaliteitskeuze. Met de speed-pedelec komt een extra alternatief beschikbaar. De kansen voor de speed-pedelec worden beschouwd in termen van *weerstand* (moeite, snelheid en kosten) en aansluiting op *behoeften*.



Figuur 2.1 Model voor personenmobiliteit (Van Wee et al, 2013)

#### *Weerstand*

De elektrische fiets maakt het al mogelijk om in vergelijking met een normale fiets met minder fysieke inspanning te fietsen. De elektrische fiets gebruiken mensen dan ook vaker voor langere afstanden. Zo is de gemiddelde afstand van forenzen met de elektrische fiets anderhalf keer langer dan die van forenzen met een gewone fiets (Hendriksen et al, 2008). De snelheid waarmee de elektrische fiets gebruikt wordt is echter niet wezenlijk hoger dan bij de gewone fiets en de elektrische fiets heeft nog een gering marktaandeel in de leeftijdsgroep tot 50 jaar. Het gebruik is aanzienlijk hoger voor recreatieve fietstochten (Schepers, 2014) waarbij reistijd minder een rol speelt.

De speed-pedelec maakt het mogelijk om niet alleen de fysieke inspanning te reguleren maar ook om met hogere snelheden te rijden, circa 35 km/uur met de huidige modellen en tot boven de 40 km/uur met modellen die in de toekomst te verwachten zijn. Dat verkort de reistijd ten opzichte van de (elektrische) fiets. Afhankelijk van de persoonlijke situatie (bezit van een leaseauto of ov-kaart) kan iemand ook besparen op brandstofkosten of de kosten voor openbaar vervoer. Een recente test voor het Programma Beter Benutten (de 'Electric Freeway') op het traject Almere-

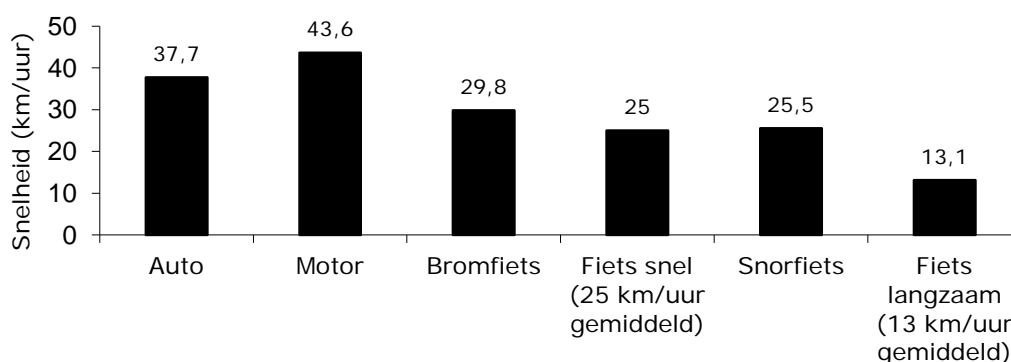
Amsterdam-Zuidoost illustreert de concurrentiekracht van een vervoermiddel als de speed-pedelec. Het traject van 25 km werd op 12 september 2013 vanaf 8 uur afgelegd met een auto, elektrische scooter, elektrische fiets en met de trein. De resultaten zijn opgenomen in tabel 2.1. De auto is op deze afstand een kleine 10 minuten sneller dan de elektrische scooter (ForenZo, 2013). De snelheid van een speed-pedelec zal de snelheid van de elektrische scooter benaderen en het voertuig heeft vergelijkbaar lage brandstofkosten.

Tabel 2.1 Uitkomsten van een spitsrit op het traject Almere-Amsterdam-Zuidoost met vier modaliteiten (ForenZo, 2013)

Vervoermiddel	Reistijd (minuten)	Energiekosten (€)	CO <sub>2</sub>
Elektrische auto	40 '22	0,92	3,78
Elektrische scooter <sup>1</sup>	49 '52	0,20	2,52
Elektrische fiets	55 '09	0,02	0,07
Trein	55 '48	0,61	0,78

<sup>1</sup> Het is niet vermeld of dit een elektrische snor- of bromfiets betrof

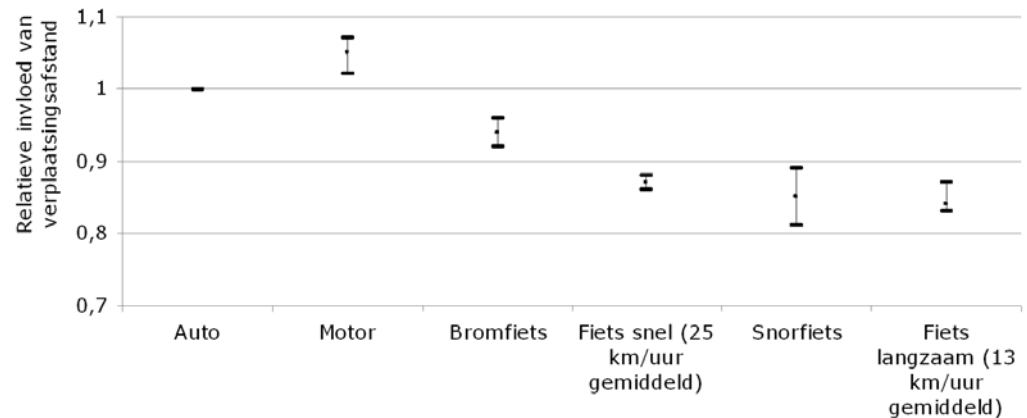
Een andere manier om de invloed van snelheid op modaliteitskeuze te illustreren is een keuzemodel. Er is een model geschat met gegevens van het Onderzoek Verplaatsingsgedrag in Nederland (OVIN) van 2010 dat CBS jaarlijks uitvoert. Daarbij zijn tweewielers vergeleken met de auto. In figuur 2.1 zijn de snelheden volgens het OVIN (verplaatsingsafstand gedeeld door reistijd) weergegeven voor verplaatsingsafstanden tussen 5 en 30 km, de range waar de speed-pedelec door zijn snelheid een duidelijk voordeel kan hebben ten opzichte van de gewone fiets. De gewone fiets is verdeeld in een snelle groep (gemiddelde snelheid vergelijkbaar met de snorfiets) en een langzamere groep. De snelheden zijn inclusief tijd verloren voor stops en er wordt geen rekening mee gehouden dat (brom/snor)fietsers vaak kortere routes kunnen kiezen dan automobilisten (Schepers et al, 2013).



Figuur 2.1 Snelheid van de personenauto en tweewielers volgens het OVIN (2010) als hoofdvervoerswijze voor afstanden tussen 5 en 30 km (verplaatsingsafstand gedeeld door reistijd zoals gerapporteerd in OVIN)

Figuur 2.2 geeft de relatie van de vervoerswijzekeuze met verplaatsingsafstand voor de verschillende modaliteiten ten opzichte van de auto (dat is hier de referentiecategorie, zie bijlage 1 voor meer details). De uitkomsten illustreren de samenhang met snelheid: hoe lager de snelheid van vervoersmiddelen hoe meer het gebruik van een modaliteit in vergelijking met de auto afneemt naarmate de verplaatsingsafstand toeneemt. De snelheid van de speed-pedelec zal ergens tussen die van de bromfiets en de snorfiets inliggen. De resultaten suggereren dat de speed-pedelec

voor afstanden in de range van 5 tot 30 km beter kan concurreren met de auto dan de gewone fiets en de snorfiets.



Figuur 2.2 Het effect van verplaatsingsafstand op modaliteitskeuze voor tweewielers ten opzichte van de auto voor verplaatsingen tussen 5 en 30 km (zie ook bijlage 1)

De bovenbeschreven analyse is uiteraard een versimpeling van de werkelijkheid. Voor een volledig beeld van weerstanden moet ook met andere factoren rekening gehouden worden. Bijvoorbeeld, sommige verplaatsingen maken deel uit van een keten. Als daar een lange verplaatsing tussen zit of een verplaatsing waarbij kinderen of goederen vervoerd moeten worden, kan de auto voor de hele ketenverplaatsing het meest voordelig zijn, ook voor deelverplaatsingen waarvoor de fiets ogenschijnlijk aantrekkelijk is. Ook weerstandfactoren als slecht weer kunnen de auto relatief aantrekkelijk maken.

#### Behoeften

De modaliteitskeuze hangt naast de totale kosten ook af van de mate waarin de keuze aansluit op behoeften. De auto kan bijvoorbeeld aansluiten op de behoefte van een werknemer om representatief op kantoor te verschijnen, de auto kan iemand status verlenen, etc. Dat laatste hangt ook samen met het imago van een product en de mate waarin mensen zich ermee kunnen associëren. Zo riep de fiets met trapondersteuning zoals de SpartaMet lange tijd de associatie op van een hulpmiddel voor mensen met een handicap, wat pas werd doorbroken toen de elektrische fiets het uiterlijk van een normale fiets kreeg (Goes, 2012). De brom- en snorfiets zullen onder delen van de groep jongeren van 16 en 17 jaar een positief imago hebben, terwijl het binnen andere groepen wellicht beleefd wordt als een voertuig voor mensen die nog geen rijbewijs kunnen halen of zich geen auto kunnen veroorloven. De sterke stijging in het aantal verkochte snorfietsen in Amsterdam lijkt erop te duiden dat dit in stedelijke gebieden aan het veranderen is. Veel mensen hebben een positieve beleving van de fiets: vrijheid, ontspanning en goed voor de conditie (Van Boggelen, 2009).

Er is waarschijnlijk een substantiële groep mensen die bij de speed-pedelec dezelfde positieve associaties heeft als bij de fiets. Voor zover de snelheid van de gewone fiets of elektrische fiets mensen in de leeftijdsgroep tot 50 jaar heeft weerhouden om deze voor woon-werkverkeer te gebruiken, zou de speed-pedelec hen de mogelijkheid kunnen geven om wel te profiteren van de voordelen die een normale fiets of elektrische fiets bij kleinere afstanden biedt (Goes, 2012). Werknemers tussen de 25 en 39 jaar hebben gemiddeld genomen de grootste woon-werkafstand wat de kans op fietsgebruik verkleint (Olde Kalter, 2009). Met de speed-pedelec komt ook voor langere afstanden een voertuig beschikbaar waarmee iemand kan voorzien in een behoefte aan lichamelijke inspanning en de bijkomende gezondheidsvoordelen. Een voordeel is dat de inspanning kan worden gereguleerd om niet bezweet te arriveren.

### *Lessen van de elektrische fiets en doelgroep qua leeftijd*

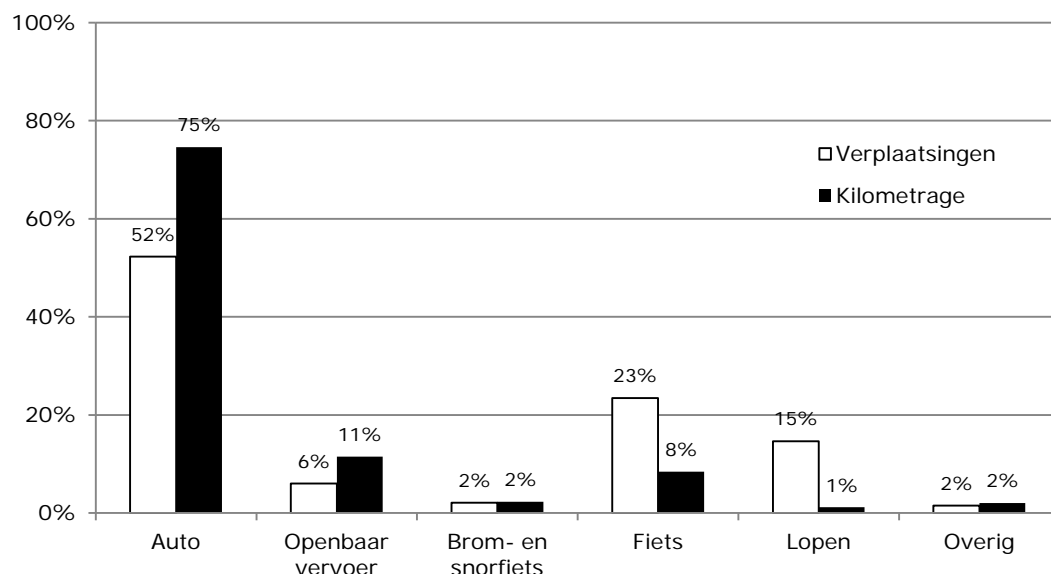
Voor de mobiliteitseffecten van de elektrische fiets is een marktanalyse uitgevoerd door Hendrikse et al (2008). Bij gebruikers van de elektrische fiets is gevraagd hoe het gebruik hun mobiliteit en modaliteitskeuze beïnvloed heeft. De meeste fietskilometers bleken nieuw (38%), gevolgd door substitutie van kilometers met de gewone fiets (34%) en de auto (18%). Kleinere aandelen van het gebruik komen van bus, tram, metro en trein (3%) en snor-, brom- en motorfiets (3%). De relatief grote groep nieuwe kilometers zijn te verklaren door gebruik voor recreatieve fietstochten, een zeer frequent motief voor fietsgebruik in de leeftijdsgroep 50+ waarin veel gebruik wordt gemaakt van de elektrische fiets (inmiddels begint het gebruik ook te groeien in de leeftijdsgroep tot 50 jaar). Maas (2011) schat dat ruim een derde van alle fietskilometers onder 60+'ers onderdeel is van recreatieve fietstochten. Bij de groep onder de 50 jaar waarin verwacht wordt dat de speed-pedelec relatief veel aftrek zal vinden is het fietsgebruik voor recreatieve doeleinden kleiner (Maas, 2011). Er zijn daarom minder extra recreatieve fietskilometers te verwachten dan bij de elektrische fiets het geval was. Verder is te verwachten dat de speed-pedelec door de hogere snelheid beter kan concurreren met de auto.

De kruissnelheid waarmee de elektrische fiets gebruikt wordt ligt met gemiddeld 19 km/uur nauwelijks boven die van gewone fietsers en ver onder het maximum van 25 km/uur (Van Boggelen, 2013). Een minderheid gebruikt de maximale trapondersteuning die de fiets kan bieden (Hendriksen et al, 2008). Bij de elektrische fiets lijkt het er volgens Hendriksen et al (2008) op dat voor doeleinden waarbij het erg belangrijk is dat men op tijd arriveert (zoals zakelijke bezoeken, onderwijs/cursus en kinderen ophalen/wegbrengen) er relatief vaak voor de maximale trapondersteuning wordt gekozen. Het is te verwachten dat dergelijke motieven vaker van belang zullen zijn voor de mensen in de leeftijdsgroep tot 50 jaar en dat daarom de speed-pedelec relatief snel zou kunnen penetreren in deze groep.

### *Huidige modal split*

Op basis van het Onderzoek Verplaatsgedrag (OVIN) van 2010 is een beeld opgebouwd van de huidige modal split. Dit geeft een beeld van de potentie voor eventuele verschuivingen. Bijvoorbeeld, als weinig mensen gebruik maken van de bus voor ritafstanden waarvoor de speed-pedelec aantrekkelijk is, kunnen er geen grote aantallen kilometers van de bus naar de speed-pedelec verschuiven. De modal split wordt beschreven in termen van aandeel in het aantal verplaatsingen en aantal kilometers met het betreffende vervoermiddel als hoofdvervoerswijze voor afstanden tussen 5 en 30 kilometer, zie figuur 2.3. In totaal werden voor verplaatsingen in deze afstandsklasse volgens het OVIN in 2010 38 miljard kilometer afgelegd (dat is met alle vervoerswijzen samen).

Vaak wordt gesteld dat het OVIN een onderschatting geeft voor de brom- en snorfiets, mogelijk omdat het niet geheel lukt om voor een beperkte respons onder deze groep te corrigeren. Volgens het PROV (Duijm et al, 2012) was de gemiddelde afstand die jaarlijks met brom- en snorfietsen werd afgelegd tussen 2003 en 2011 gemiddeld 2.246 respectievelijk 1.058 km. Het aantal in 2010 gekentekende brom- en snorfietsen was 508.400 respectievelijk 423.000 (Methorst et al, 2011). Daarmee kan het totale jaarkilometrage van brom- en snorfietsen van 2010 worden geschat op 1,6 miljard kilometer (aantal gekentekende brom- en snorfietsen vermenigvuldigd met het jaarkilometrage) terwijl dit volgens het OVIN slechts 0,7 zou zijn. Het verschil is een factor 2,2 (1,6/0,7). Het aantal fietskilometers komt via een schatting met het PROV 'slechts' een factor 1,3 ofwel 30% hoger uit. Blijkbaar leidt het gebruik van cijfers uit het PROV ook bij andere vervoerswijzen tot een hogere schatting. Om een beter beeld te geven is het aantal kilometers en verplaatsingen per brom- en snorfiets in figuur 2.3 opgehoogd met een factor 1,7 (2,2 / 1,3). Het aandeel voor ritten tussen 5 en 30 kilometer blijft ook na deze correctie relatief klein. Het aantal reizigerskilometers per brom- en snorfiets in 2010 zou uitkomen op 0,9 respectievelijk 0,3 miljard reizigerskilometers.



Figuur 2.3 Aandeel van vervoerswijzen in de modal split in termen van aantal verplaatsingen en kilometers voor verplaatsingen tussen 5 en 30 km

#### *Verwachtingen van effect ten aanzien van modal split*

Hieronder wordt ingeschat hoe de speed-pedelec zou kunnen concurreren ten opzichte van andere modaliteiten op volgorde van het huidige aandeel van die voer-voermiddelen in de modal split (zie figuur 2.3):

##### 1. Auto

Er is substitutie van autoverplaatsingen door de speed-pedelec te verwachten. Zoals weergegeven in figuur 2.3 wordt de auto veel gebruikt voor afstanden die ook per speed-pedelec afgelegd kunnen worden (de gemiddelde woon-werk afstand per auto is 22 km volgens Olde Kalter et al, 2010). Dergelijke afstanden zijn te ver voor de (elektrische) fiets maar liggen waarschijnlijk vaker binnen de potentiële actieradius van de speed-pedelec. Bovendien is het een 'actief' vervoermiddel dat bij velen vergelijkbare positieve associaties zal oproepen als de gewone fiets.

##### 2. Fiets

De stap van een fiets naar een speed-pedelec zal kleiner zijn dan van een auto naar een speed-pedelec. Beide zijn actieve vervoermiddelen waarbij de gebruiker meer aan weersomstandigheden blootgesteld wordt. Te verwachten is dat mensen die een speed-pedelec aanschaffen ook voor de aankoop bovengemiddeld veel fietsen. Heeft iemand eenmaal een speed-pedelec dan zouden ook korte ritten voor een deel vervangen kunnen worden, hoewel dat enigszins beperkt wordt omdat de fiets duur is en de eigenaar het bijkomende risico van diefstal en vandalisme zal willen beperken. Het substitutie-effect kan alle fietsritten betreffen. Er moet rekening mee worden gehouden dat mensen die de speed-pedelec oorspronkelijk aangeschaft hebben ter vervanging van autoverplaatsingen na de aankoop ook fietsverplaatsingen zullen vervangen door de speed/pedelec.

##### 3. Openbaar vervoer

Er is enige substitutie te verwachten van kilometers met trein, bus, tram en metro, met name voor ritten die met de fiets nog te ver waren. De overstap van openbaar vervoer naar de speed-pedelec is qua aard van het vervoermiddel wel groter dan de overstap van een fiets naar een speed-pedelec.

##### 4. Brom- en snorfiets

De speed-pedelec kan grofweg dezelfde snelheidsvoordelen bieden als de brom- en snorfiets. Substitutie vergelijkbaar met die van de personenauto is mogelijk.

##### 5. Lopen

Er is geen substitutie van loopkilometers te verwachten. Wie meer snelheid wenst zal in de huidige situatie de fiets pakken.

Samengevat is het aannemelijk dat kilometers met de speed-pedelec vooral het gevolg zullen zijn van substitutie van auto- en fietskilometers. Zou voor een bepaalde groep zoals de brom- of snorfiets uitgegaan worden van een wat groter aandeel overstappers, dan heeft dat slechts een beperkt effect op het totaalscenario omdat het huidige aandeel in de modal split klein is in vergelijking met de auto en de fiets (vergelijk ook de eerder beschreven uitkomsten van Hendriksen et al, 2008).

We geven een voorbeeldscenario om een idee te geven van de mogelijke orde grootte van de effecten. Gezien de bovenstaande inschatting is het voorstelbaar dat 2,5% van alle auto-, openbaar vervoer, en brom/snorfiets-kilometers voor verplaatsingen tussen 5 en 30 km worden gesubstitueerd. Bij fietskilometers is het voorstelbaar dat 5% van alle fietskilometers worden gesubstitueerd. Het zou dan gaan om een vervanging van een half miljard autokilometers en een half miljard fietskilometers. De substitutie bij overige vervoerswijzen blijft beperkt tot ca. 0,1 miljard kilometers omdat die in de huidige modal split een beperkter aandeel hebben. Dat zou in dit voorbeeldscenario betekenen dat de speed-pedelec meer effect heeft op het autogebruik dan de elektrische fiets de afgelopen jaren had. Volgens Hendriksen et al (2008) heeft de elektrische fiets slechts een klein effect op het aantal autokilometers omdat alleen een beperkt deel van de korte autoritten is vervangen. Stel dat speed-pedelec gebruikers jaarlijks evenveel kilometers met het voertuig afleggen als bromfietzers (2.246 km per jaar volgens het PROV), dan zijn er ongeveer een half miljoen gebruikers nodig om het totale aantal voertuigkilometers van 1,1 miljard in het bovenbeschreven voorbeeldscenario te bereiken. Ter vergelijking, er waren anno 2013 bij de RDW ongeveer een half miljoen bromfietsen en een half miljoen snorfietsen geregistreerd (zie figuur 2.4). Het aantal elektrische fietsen is ruim een miljoen (Van Boggelen et al, 2013).

#### *Overige mobiliteitseffecten*

Het totale verkeersvolume zal in eerste instantie nauwelijks wijzigen door de speed-pedelec, afgezien van een kleine toename van extra recreatieve ritten. Gezien de leeftijdsgroep waar de grootste stijging te verwachten is zal dat laatste minder het geval zijn dan bij de elektrische fiets. Er is wel een verandering te verwachten in de verdeling van verkeer over de ruimte als de speed-pedelec inderdaad blijkt te kunnen concurreren met de auto voor langere autoritten. Nederland kent het dichtste netwerk van autosnelwegen van Europa waardoor voor ritten van rond de 20 kilometer tussen dorpen en middelgrote steden relatief veel gebruik gemaakt wordt van het hoofdwegennet. Gebruikers van speed-pedelecs zullen een route binnendoor kiezen. Hierdoor kan de congestie in zowel stedelijk gebied als op het hoofdwegenet licht afnemen. Om een idee van de orde grootte te geven. Verondersteld zou kunnen worden dat de helft van de gesubstitueerde autokilometers in het hiervoor beschreven voorbeeldscenario het hoofdwegennet betreft. Het zou dan gaan om bijna een half procent van alle voertuigkilometers op het hoofdwegennet. Het is de vraag in hoeverre de vrijgevallen capaciteit vervolgens nieuw verkeer genereert, bijvoorbeeld door andere mensen die besluiten verder van hun woonplaats een baan te accepteren. Echter, dit zal ook gelden voor andere maatregelen die binnen bijvoorbeeld Beter Benutten worden genomen. Vanuit het gedachtegoed van dat programma lijkt een effect met de bovenbeschreven orde van grootte de moeite waard. Stimulering van het gebruik via werkgevers past in het programma. Voorbeelden hiervan voor het stimuleren van het gebruik van (elektrische) fietsen zijn B-riders in Brabant en burn fat not fuel in Maastricht, de Werkgeversaanpak Groningen-Assen (Slimmer werken & reizen) en Twente e-bike actie.

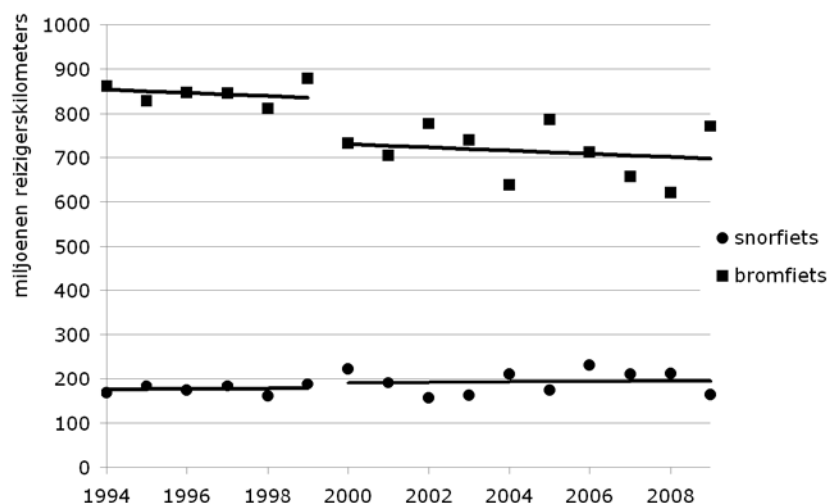
## 2.2

### Relatie met plaats op de weg en helmplicht

Centrale aspecten in het voorliggende onderzoek zijn de plaats op de weg binnen de bebouwde kom en het al dan niet invoeren van een helmplicht voor gebruikers van de speed-pedelec. Beiden zullen van invloed zijn op de mobiliteitseffecten en daarmee op kansen en bedreigingen inclusief de verkeersveiligheidseffecten.

#### *Plaats op de weg*

Onderzoek naar subjectieve veiligheid laat zien dat fietsers zich met name bedreigd voelen door gemotoriseerd verkeer, terwijl men voor enkelvoudige fietsongevallen (waarbij veel meer fietsers ernstig gewond raken) nauwelijks bang is (Christmas et al, 2010; Vandebona en Kiyota; Dill en Voros, 2007). Fietsers beleven fietspaden als veiliger (Heinen et al, 2010). Dit suggereert dat er een iets groter gebruik van de speed-pedelec te verwachten is als de gebruikers binnen de bebouwde kom op het fietspad mogen rijden dan als ze verplicht zijn om op de rijbaan te rijden. Een analyse van de ontwikkeling van het brom- en snorfietsgebruik sinds de introductie van de maatregel bromfiets op de rijbaan in 1999 ondersteunt deze hypothese. Zoals te zien is in figuur 2.3 zijn trendlijnen geschat met een trendbreuk in 1999, het jaar waarin de maatregel Bromfiets op de Rijbaan geïntroduceerd werd. Het aantal bromfietskilometers daalde in dat jaar significant met circa 100 miljoen kilometer per jaar (een daling van ruim 10%). Het aantal snorfietskilometers steeg in dat jaar extra maar deze stijging was klein en niet significant (zie bijlage 1 voor de details van de analyse). Net als bij de bromfiets zal een aanzienlijk deel van het gebruik van de speed-pedelec buiten de bebouwde kom zijn, wat het effect van de plaats op de weg binnen de bebouwde kom verkleint. Echter, vanwege de ligging van herkomsten en bestemmingen zullen de meeste ritten binnen de bebouwde kom starten en eindigen.



Figuur 2.3 Ontwikkeling van het brom- en snorfietsgebruik (miljoenen reizigerskilometers volgens OVB/MON 1994-2009)

Het verschil tussen verplicht gebruik van het fietspad versus de rijbaan zou bij de speed-pedelec nog groter kunnen zijn dan bij de bromfiets. Op het fietspad bedroeg de snelheid van bromfietsers voor de maatregel Bromfiets op de Rijbaan rond de 30 km/uur. Op de rijbaan was de snelheid na 1999 gemiddeld 43 km/uur (Wijlhuizen et al, 2013). Bromfietsen konden dus goed met het verkeer meerijden. Zoals blijkt uit de analyse in hoofdstuk 1 zal dat lang niet voor alle speed-pedelecs gelden, wat een eventueel gevoel van onveiligheid bij gebruikers kan versterken als ze op de rijbaan moeten rijden. Anderzijds zal er ook een kleine groep zijn die vooral op snelheid is

gericht en zich op het fietspad opgehouden zal voelen door fietsers. Gebruikers in die groep zullen een plaats op de rijbaan prefereren zoals nu soms ook geldt voor wielrenners. Ook in het buitenland is er een lobby van fietsers (zogenaamde 'vehicular cyclists'; zie ook de ervaringen in Duitsland in het volgende hoofdstuk) die een plaats op de rijbaan bepleiten.

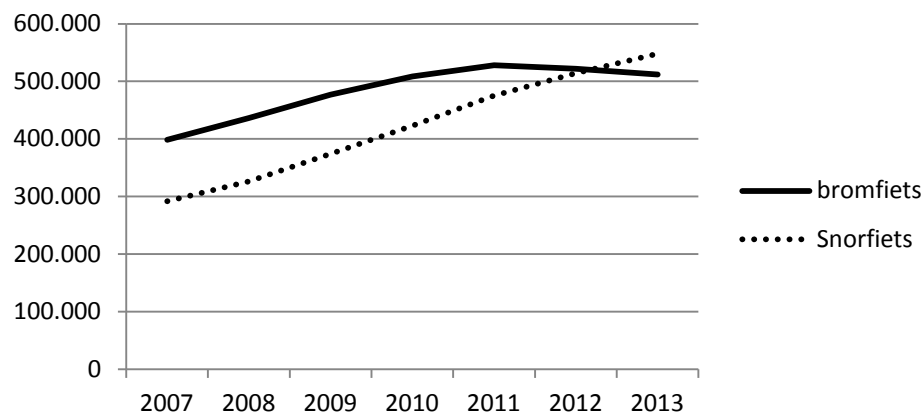
#### *Helmplicht*

Een helmplicht wordt in het algemeen geassocieerd met een daling van het gebruik van tweewielers. Volgens Stipdonk (2013) is een deel van de daling van het aantal doden na de introductie van de bromfietshelm in 1974 het gevolg van een daling van het bromfietsgebruik. De daling van het bromfietsgebruik was volgens Wijlhuizen et al (2013) circa 10%. Ook voor het effect op fietsgebruik zijn enkele schattingen beschikbaar hoewel het mobiliteitseffect minder onderzocht is dan het effect op letsels. In Australië zijn dalingen van het fietsgebruik van 20 tot 40% gerapporteerd na de introductie van een helmplicht (Robinson, 2006), een bandbreedte waar ook De Jong (2012) vanuit ging voor schatting van de gezondheidseffecten van een helmplicht voor fietsers. Een verplichting en campagne gericht op kinderen in 2005 hebben in Zweden tot een sterke stijging van het helmgebruik geleid, inmiddels draagt bijna 70% van de kinderen in de basisschoolleeftijd een helm (Larsson, 2012). Dit zou hebben geleid tot een vergelijkbaar grote daling van het fietsgebruik onder kinderen (Copenhaganize, 2011).

Een helmplicht zal niet op alle typen fietsers een even grote uitwerking hebben. Vooral langzamere fietsers en mensen die maar af en toe de fiets gebruiken gaan minder fietsen als ze een fietshelm moeten dragen (Fyhri et al, 2012; Rissel en Wem, 2011). Gebruikers van speed-pedelecs zijn eerder te verwachten onder mensen die frequent en met hogere snelheden fietsen. In deze groep zal de acceptatie van helmgebruik hoger liggen. Ook onder racefietsers is de acceptatie van de helm groter. Het mobiliteitseffect zal eerder rond de 10 dan rond de 20% liggen. Echter, het ontwerp en mate waarin de warmte van het hoofd afgevoerd kan worden bepaalt mede de acceptatie van fietshelmen (Annaheim et al, 2013). Als de helm goed op warmteafvoer ontworpen is zal dit in het Nederlandse klimaat waarschijnlijk geen grote rol spelen. Als gekozen wordt voor een type helm waarbij de warmte minder goed afgevoerd wordt zal het mobiliteitseffect groter zijn.

#### *Vergelijking met de ontwikkeling bij brom- en snorfiets*

Figuur 2.4 beschrijft de ontwikkeling van het aantal gekentekende brom- en snorfietsen. Ondanks de voordelen die de snorfiets biedt in termen van het ontbreken van een helmplicht en subjectief veilige plaats op het fietspad, is de bromfiets lange tijd het populairst geweest. Dit is te verklaren door de extra snelheid die de bromfiets biedt, wat vooral van belang is voor langere ritten. Bromfietsers rijden dan ook ruim twee keer zoveel kilometers per jaar als snorfietsers (Duijm et al, 2012). De laatste jaren is echter het aantal snorfietsen sneller gegroeid dan het aantal bromfietsen, waarbij de groei zich lijkt te concentreren in grote steden zoals Amsterdam (Methorst et al, 2011). Uit een enquête onder snorfietsers door de gemeente Amsterdam blijkt dat het ontbreken van een helmplicht voor 74% van de snorfietsers één van de redenen is om dit vervoermiddel te gebruiken (Gemeente Amsterdam, 2014).



Figuur 2.4 Ontwikkeling van het aantal gekentekende brom- en snorfietsen (RDW/CBS 2007-2013)

### 2.3 Discussie: Kansen en bedreigingen door meer speed-pedelec gebruik

#### *Kansen*

Op basis van de mobiliteitseffecten zoals beschreven in de vorige paragraaf zijn een aantal voordelen bij toename van het gebruik van de speed-pedelec te benoemen:

#### - Milieu en lucht

Het energieverbruik van een speed-pedelec is aanzienlijk lager dan van een auto (orde grootte van het verschil is een factor 10). De substitutie van autokilometers is dan ook duurzaam, verkleint de uitstoot van broeikasgassen en is goed voor de luchtkwaliteit.

#### - Gezondheid

Gebruikers van elektrische fietsen spannen zich fysiek minder in dan gebruikers van gewone fietsen (Theurel et al, 2012). Wel bleek bij een pilotstudie dat de inspanning op een elektrische fiets voldoende is om te kunnen bijdragen aan het halen van de Nederlandse Norm Gezond Bewegen (Hendriksen et al, 2008). Het is aannemelijk dat dit ook geldt voor de speed-pedelec omdat gebruikers pas van het vermogen van de trapondersteuning gebruik kunnen maken als zij zelf vermogen leveren. Als gevolg daarvan zijn ook voor speed-pedelec gebruikers gezondheidsvoordelen te verwachten. Aangezien de gezondheidsvoordelen van extra lichaamsbeweging bij de gewone fiets duidelijk groter blijken te zijn dan de gezondheidsnadelen door inademing van vervuilde lucht en verkeersonveiligheid (De Hartog et al, 2010) is te verwachten dat ook bij de speed-pedelec de netto gezondheidsvoordelen positief zijn.

#### - Congestie

Doordat de speed-pedelec voor langere ritten aantrekkelijk is en autoritten zal vervangen, kan de hoeveelheid verkeer op het hoofdwegennet enigszins afnemen. Dit kan helpen bij het terugdringen van de congestie binnen steden en op het hoofdwegennet voor zover de vrijgevallen capaciteit op langere termijn geen nieuw verkeer genereert.

#### *Bedreigingen*

Potentiële bedreigingen zijn het fietsklimaat binnen steden en de verkeersveiligheid. Verkeersveiligheid wordt in de volgende hoofdstukken beschreven. Het fietsklimaat zou bedreigd kunnen worden als de speed-pedelec op het fietspad moet rijden waar de capaciteit nu soms al beperkt is. De snelheidsverschillen met fietsers kunnen tot schrikreacties leiden, zeker omdat de speed-pedelec weinig geluid maakt. Als de

speed-pedelec op de weg moet rijden zou dat het autoverkeer kunnen ophouden wat door automobilisten als negatief zal worden ervaren. Aangezien deze effecten en belangen tegengesteld zijn is het moeilijk om hierop varianten voor regelgeving te vergelijken.

*Plaats op de weg en helmplicht in relatie tot kansen en bedreigingen*

De plaats op de weg en het al dan niet verplicht stellen van een helm zullen een rol spelen in de modaliteitskeuze. Als de berijders op het fietspad mogen rijden en geen helm hoeven te dragen zal de speed-pedelec vaker gekozen worden, waardoor bovenbeschreven voordelen qua omvang groter zijn. Een keuze in de tegenovergestelde richting zal eraan bijdragen dat het voertuig minder gebruikt wordt, naar schatting enkele tientallen procenten minder (afgaande op ervaringen met de bromfiets). De gezondheidsvoordelen van eventueel gebruik van het fietspad worden nog iets vergroot doordat gebruikers op het fietspad minder uitlaatgassen zouden inademen dan op de rijbaan (MacNaughton et al, 2014).

### 3 Ervaringen Duitsland

Ligtermoet en Partners (Maja van der Voet) heeft de ervaringen met de speed-pedelec in Duitsland verkend. In Duitsland zijn er ca. 30.000 speed-pedelecs op de weg, een behoorlijk aantal. Omdat deze voertuigsoort pas 3-4 jaar op de Duitse markt is, is nog nauwelijks wetenschappelijk onderzoek naar gebruik en gevaren van speed-pedelecs beschikbaar. De uitkomsten uit onderzoeken die speed-pedelecs mede in beschouwing nemen zijn indicatief. De studie is integraal opgenomen in Bijlage 3. Dit hoofdstuk geeft een beknopte beschrijving van de resultaten.

#### *Regelgeving*

De speed-pedelec is volgens de Duitse categorisering vergelijkbaar met de Nederlandse categorie bromfiets. De speed-pedelec behoort volgens de Duitse overheid op de rijbaan, dat willen zeggen waar fietspaden of fietsstroken beschikbaar zijn rijden speed-pedelecs op de rijbaan. Het dragen van een helm is verplicht en de speed-pedelecs dienen een verzekeringsplaatje<sup>3</sup> en een achteruitkijkspiegel te hebben. De berijder moet in het bezit zijn van een rijbewijs klasse M, dat vanaf 16 jarige leeftijd te behalen is. Het gebruik van kinderzitjes is niet toegestaan.

#### *Achtergrond bij de huidige regelgeving*

Officieel zijn er de laatste jaren in Duitsland in reactie op de opkomst van de speed-pedelec geen regels aangepast. Wel heeft de Bondsregering begin 2012 in antwoord op Kamervragen de positie van de speed-pedelecs verduidelijkt<sup>4</sup>. In Duitsland gelden alleen voertuigen met trapondersteuning tot 25 km/uur en maximaal vermogen van 250 Watt als fiets. Alle voertuigen met een hogere snelheid en een hoger vermogen zijn juridisch gelijkgesteld aan een motorvoertuig, zo ook de speed-pedelec. In de argumentatie van de Bondsregering wordt de energie van de bestuurder en het vermogen van de elektromotor bij elkaar opgeteld, waardoor de ontwerpsnelheid van de speed-pedelec boven de 25 km/uur ligt.

#### *Veiligheid en gedragsregels*

Er zijn geen signalen dat er veel zware ongevallen met speed-pedelecs gebeurd zijn, maar op basis van de studies en statistieken die nu beschikbaar zijn kunnen nog geen harde conclusies worden getrokken over risico's. Pas over een aantal jaren zullen met de verbetering van de ongevallenstatistiek, zoals die vanaf 2014 is ingevoerd, betere cijfers beschikbaar komen.

Wel is er in Duitsland discussie en onduidelijkheid over enkele regels. Het dragen van een helm is verplicht. Daarbij wordt gesproken over een geschikte helm zonder dat daarvoor normen zijn vastgesteld. Verschillende partijen pleiten voor het ontwikkelen van een helm voor de speed-pedelec die voldoende bescherming biedt en de warmte goed afvoert. Vooralsnog worden in de praktijk vooral skatebordhelmen gedragen door speed-pedelec gebruikers.

---

<sup>3</sup> In Duitsland geldt dat alle motorvoertuigen met een maximumsnelheid van 45 km/uur geen door de overheid uitgegeven kenteken behoeven, maar verzekeringsplichtig zijn. Mofa (snorfiets), Kleinkraatrad (bromfiets) en andere motorvoertuigvormen die in deze categorisering vallen krijgen een verzekeringsplaatje. Er is echter uiterlijk geen verschil tussen de categorieën snor- en bromfiets, in Nederland aangeduid met een blauw of geel kenteken.

<sup>4</sup> <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/091/1709110.pdf>; zie ook Staatsblad, 30.11.2012, blz. 848; Straßenverkehrs-gesetzes – StVG § 1 paragraaf 3 [5]

Daarnaast is er discussie over waar je niet mag komen met een speed-pedelec:

- Fietsstroken: Dat speed-pedelects wettelijk geen gebruik mogen maken van fietsstroken wordt door de meeste stakeholders als discutabel gezien.
- Fietspaden buiten de bebouwde kom: Speed-pedelects zijn volgens de geldende interpretatie van het ministerie als bromfietsen gedefinieerd. Die mogen niet op fietspaden rijden, ook niet buiten de bebouwde kom.

Stakeholders verwachten dat fietsstroken en fietspaden buiten de bebouwde kom in de praktijk wel gebruikt worden.

## 4 Algemene schatting van risico's

In dit hoofdstuk wordt verkend hoe hoog het risico voor gebruikers van de speed-pedelec grofweg zou kunnen liggen. Er wordt een beeld geschetst van de risico's bij andere tweewielers om in te schatten hoe hoog het risico bij gebruikers van de speed-pedelec zou kunnen komen te liggen.

### 4.1 Risico's brom- en snorfiets

Tabel 4.1 laat zien dat net als bij fietsers ook bij brom- en snorfietsers het grootste aandeel van de slachtoffers die behandeld zijn op de Spoedeisende Hulp een enkelvoudig ongeval had. Ook bij gemotoriseerde tweewielers gaat het om forse aantallen. Een verschil met fietsers, dat afgeleid kan worden uit tabel 4.2 is dat bij brom- en snorfietsers het aandeel van de doden als gevolg van enkelvoudige ongevallen met 30 tot 40% ook relatief hoog is. Voor ziekenhuisgewonden zijn daarover geen cijfers bekend. Gezien het hoge aandeel dodelijke enkelvoudige ongevallen bij brom- en snorfietsers zal het waarschijnlijk boven de 63% liggen.

Bij de tabellen zijn ook risicocijfers toegevoegd. Het aantal reizigerskilometers per brom en snorfiets is bepaald met de methode die is beschreven in hoofdstuk 2 (aantallen geregistreeerde brom- en snorfietsen vermenigvuldigd met het gemiddelde jaarkilometrage volgens het PROV). Vooral het aantal reizigerskilometers met de snorfiets komt hierdoor hoger uit. Het aantal ziekenhuisopnamen per miljoen reizigerskilometers is bij de brom- en snorfiets ongeveer tweeëneenhalf keer zo hoog als bij de fiets. Gebruik makend van reizigerskilometers volgens het OViN zou het verschil zelfs een factor 3 zijn. Het risicoverschil is voor dodelijke slachtoffers van dezelfde orde grootte.

Tabel 4.1 Aantal slachtoffers onder tweewielers dat in 2011 werd behandeld op een Spoedeisende Hulp-afdeling of werd opgenomen in het ziekenhuis (VeiligheidNL, 2013; exclusief de categorie onbekend/overig)

	fiets	brom-/snorfiets
SEH-behandelingen bij: enkelvoudig ongeval met ander verkeer	58.000 17.000	9.200 5.400
Totaal aantal SEH- behandelingen	75.000	14.600
Aandeel enkelvoudig	77%	63%
Totaal aantal ziekenhuisop- namen	16.000	4.100
Aandeel ziekenhuisopname van SEH-behandelingen	21%	28%
Aantal miljoenen reizigerski- lometers*	13.600	1.300
Ziekenhuisopnamen per mil- joen reizigerskilometers	1,2	3,2

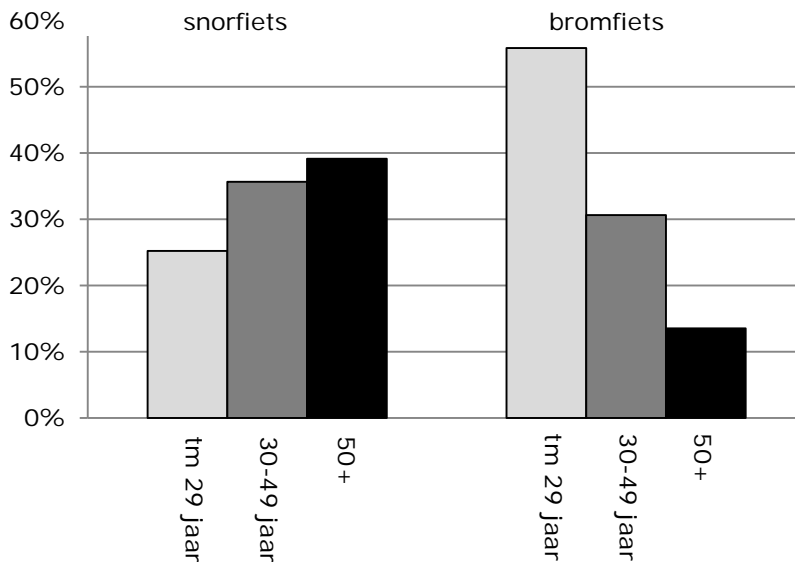
\* Brom- en snorfietskilometers opgehoogd volgens de methode zoals beschreven in hoofdstuk 2; fietskilometers volgens het OViN 2011

Tabel 4.2 Gemiddeld jaarlijks aantal geregistreerde doden onder tweewielers tussen 2010 en 2012 en risico per miljard kilometer (BRON; exclusief de categorie onbekend)

	fiets	snorfiets	bromfiets
Ongeval met ander verkeer	116,7	9,7	13,7
Enkelvoudig	18,7	4,7	8,7
Totaal	135,3	14,3	22,3
Aandeel enkelvoudig	14%	33%	39%
Aantal miljarden reizigerskilometers*	13,6	0,4	0,9
Doden per miljard reizigerskilometers	10,0	34,8	25,5

\* Brom- en snorfietskilometers opgehoogd volgens de methode zoals beschreven in hoofdstuk 2; fietskilometers volgens het OViN 2011

Opvallend is dat het aantal doden per miljard reizigerskilometers hoger is bij de snorfiets dan bij de bromfiets terwijl gezien de hogere snelheden van de bromfiets het omgekeerde verwacht had mogen worden. Waarschijnlijk is de verklaring dat de snorfiets vaker door ouderen gebruikt wordt. Bij de snorfiets was in 2010 en 2011 70% van de geregistreerde doden boven de 50 jaar. Bij de bromfiets was dat slechts 20%. Het leeftijdsverschil is ook terug te zien in de leeftijdsverdeling van met de brom- en snorfiets afgelegde kilometers, zie figuur 4.1. Verder kan de bromfietshelm hebben bijgedragen aan een kleinere kans op een dodelijke afloop bij bromfietsongevallen. De verschillen suggereren dat in het risico van ernstige ongevallen naast de snelheid, ook gebruikerskenmerken behoorlijk van invloed zijn.



Figuur 4.1 Leeftijdsverdeling van gebruikers van brom- en snorfietsen (voor beide groepen tellen de percentages op tot 100%; MON 2005-2009)

#### 4.2 Risico's elektrische fiets

De cijfers zoals gepresenteerd in het vorige hoofdstuk zijn nog niet op dezelfde wijze beschikbaar voor de elektrische fiets. Wel kunnen enkele onderzoeken van de afgelopen jaren helpen om een beeld te schetsen. Wordt rekening gehouden met de hoeveelheid gefietste kilometers (met elektrische fietsen worden gemiddeld meer

kilometers afgelegd) dan kan worden geschat dat het risico bij gebruikers van elektrische fietsen om na een ongeval op de Spoedeisende Hulp behandeld te worden 30 tot 35% hoger ligt dan bij gebruikers van gewone fietsen (Van Boggelen et al, 2013; Schepers, 2014). Voor ziekenhuisgewonden is het verschil groter omdat slachtoffers op elektrische fietsen gemiddeld aanzienlijk ouder en daardoor kwetsbaarder zijn dan slachtoffers op gewone fietsen. Qua typen ongevallen waarbij de gebruikers betrokken zijn, zijn er nauwelijks verschillen tussen de elektrische fiets en de gewone fiets (Kruijer et al, 2013).

De gemiddelde rijsnelheid met elektrische fietsen ligt slechts enkele kilometers per uur boven die van gebruikers van gewone fietsen (Van Boggelen et al, 2013). Een belangrijkere verklaring voor de verschillen in risico lijken de kenmerken van gebruikers zoals hun gemiddeld hogere leeftijd, lichamelijke klachten, overgewicht en onervarenheid. Deze factoren hangen samen met een verhoogd risico en komen vaker voor bij gebruikers van elektrische fietsen (Schepers, 2013).

Het is de verwachting dat de speed-pedelec met een wezenlijk hogere snelheid gebruikt zal worden dan de gewone fiets. Verder is te verwachten dat de speed-pedelec een andere en vooral jongere doelgroep zal hebben dan de elektrische fiets. Het is daarom qua te verwachten ongevals- en letselrisico nauwelijks mogelijk om een analogie tussen de elektrische fiets en de speed-pedelec te trekken.

#### **4.3 Fietssnelheid en risico**

Het is niet mogelijk om de relatie tussen de rijsnelheid van fietsers en het ongevalsrisico exact uit te drukken in cijfers. Daarvoor ontbreekt informatie over expositie onderscheiden naar snelheid. Wel kan tot op zekere hoogte een beeld worden gevormd van de relatie met letselrisico. Uit een recente analyse van VeiligheidNL en Rijkswaterstaat blijkt dat fietsslachtoffers op de Spoedeisende Hulp die aangaven harder te hebben gereden dan 25 km/uur bij hun ongeval, vaker in het ziekenhuis werden opgenomen dan slachtoffers die aangaven met lagere snelheid te hebben gereden (Schepers et al, 2014; Kruijer et al, 2013). In deze analyse is gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht en type fiets die ook een relatie kunnen hebben met letselernst.

Een andere aanwijzing voor de relatie tussen snelheid en letselernst bij fietsers is te vinden in de literatuur. Slachtoffers die worden behandeld op de Spoedeisende Hulp vanwege een ongeval met een elektrische fiets hebben ernstigere letsels dan slachtoffers die een ongeval met een gewone fiets hadden. Dit verschil is echter klein en niet significant (Kruijer et al, 2013). Dat is te verklaren doordat de snelheidsverschillen tussen elektrische fietsen en gewone fietsen klein zijn (De Waard 2013, Twisk et al, 2013, Van Boggelen et al, 2013). In China is een gemiddeld snelheidsverschil van 7 km/uur gevonden bij vergelijking van elektrische en gewone fietsen. Zoals op basis daarvan verwacht mocht worden is in China een groter en significant verschil in letselernst gevonden bij ongevallen van gebruikers van elektrische en gewone fietsen (Hu et al, 2014).

De bovenstaande beschouwing gaat over de letselernst. Snelheid heeft naast letselernst ook een relatie met het ongevalsrisico. Naarmate de snelheid hoger ligt hebben andere weggebruikers minder tijd om te reageren. Samenvattend kan worden geconcludeerd dat hogere snelheden van speed-pedelegs tot een hoger ongevalsrisico en ernstigere letsels bij ongevallen kunnen leiden. Echter, het is niet mogelijk om vooraf te schatten hoe groot dit effect zal zijn.

#### 4.4 **Synthese: risico's speed-pedelec**

De vraag is in hoeverre een analogie te trekken is tussen de speed-pedelec en de andere tweewielers waarvoor in dit hoofdstuk risico's beschreven zijn. De snelheid waarmee de speed-pedelec gebruikt wordt zal de komende jaren iets boven de snelheid van de gemiddelde snorfietser liggen. Dat kan later oplopen richting de 45 km/uur naarmate het vermogen van de trapondersteuning toeneemt.

Vanwege de lagere snelheid en gebruikerskenmerken is te verwachten dat het risico lager zal liggen dan bij de bromfiets. Gebruikers zullen ouder zijn dan de gemiddelde bromfietsers maar jonger dan de gemiddelde snorfietser. De doelgroep zal naar verwachting een lagere risico-acceptatie hebben dan de grote groep jonge brom- en snorfietzers en zal bijvoorbeeld defensiever rijden bij kruispunten waar risico's hoger zijn. Daarnaast zullen minder vaak passagiers per speed-pedelec vervoerd worden in vergelijking met de brom- en snorfietzers. Van alle geregistreerde doden en ziekenhuisgewonden onder brom- en snorfietzers tussen 2005 en 2009 was 7% passagier. Bij fietssslachtoffers is dat slechts 1%. Het lijkt erop dat het vervoer van passagiers extra risico met zich meebrengt.

Aangezien de snelheden met de speed-pedelec hoger zullen liggen dan bij de fiets, zullen de risico's hoger liggen dan bij fietsers. Echter, het is te verwachten dat het risico vanwege de kenmerken van gebruikers onder dat van de bromfiets zal liggen. Een betere schatting van het risico is pas mogelijk als er de komende jaren empirische gegevens beschikbaar komen. Overigens zullen beleidskeuzen zoals de plaats op de weg en het gebruik van een helm een rol spelen in het risico. Dit komt in de volgende hoofdstukken aan bod.

## 5 Plaats op de weg in relatie tot veiligheid

### 5.1 Bromfiets op de rijbaan

De maatregel Bromfiets op de Rijbaan (BOR) is op 15 december 1999 ingevoerd. Vanaf die datum mocht een bromfietser niet meer op een 'verplicht fietspad' rijden (een pad dat is aangeduid met bord G11 van bijlage 1 RVV 1990). Omdat wegbeheerders het op sommige routes ongewenst achten om de bromfietser op de rijbaan te laten rijden bestaat de mogelijkheid om het bord G11 te vervangen door een nieuw verkeersbord G12a 'fiets/bromfietspad'. Daarnaast is er bord G13 voor onverplichte fietspaden. Hierop zijn zowel brom- als snorfietzen verboden met ingeschakelde motor. Snorfietzen met uitgeschakelde motor zijn wel toegestaan.



Figuur 4.1 De RVV-borden G11 (links), G12a (midden) en G13 (rechts)

Er zijn CROW publicaties verschenen om wegbeheerders te ondersteunen bij het bepalen van uitzonderingssituaties voor BOR waar de bromfietser op het fiets/bromfietspad moet rijden (CROW, 1989; CROW, 1999). Aanbevolen is om de bromfietser op het fiets/bromfietspad te laten rijden bij wegen met een snelheidslimiet van 70 km/uur of hoger. Dat laatste betreft bijvoorbeeld stedelijke ringwegen en de meeste gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom. Buiten de bebouwde kom is eveneens een plaats op het fiets/bromfietspad aanbevolen met uitzondering van duurzaam veilig ingerichte 60-km/uur-gebieden waar de bromfietser op de rijbaan kan rijden. Op bovengenoemde uitgangspunten zijn uitzonderingen mogelijk, bijvoorbeeld om de continuïteit te bewaren als het grootste gedeelte van de bromfietsroute al over een fiets/bromfietspad loopt. Ook als het onmogelijk is om de overgang (bromfietzers naar de rijbaan) veilig uit te voeren kan een uitzondering worden gemaakt. In de eerste CROW publicatie werd aanbevolen om de bromfiets op het fiets/bromfietspad te laten rijden bij wegen met twee of meer rijstroken per rijrichting (CROW, 1989). Deze uitzondering is later geschrapt nadat bleek dat ook op dit type wegen binnen de bebouwde kom de veiligheid voor bromfietzers verbeterde met invoering van bromfiets op de rijbaan (CROW, 1999). In bijlage 2 zijn enkele voorbeelden opgenomen van de wijze waarop BOR is ingevoerd.

Via bijeenkomsten en brochures zijn de wegbeheerders voorgelicht over de wijze waarop de maatregel binnen hun gebied vormgegeven zou moeten worden. Dit betreft met name het maken van uitzonderingen en overgangssituaties. De wegbeheerders hebben van het rijk hiervoor een tegemoetkoming in de kosten ontvangen. De invoering is breed bekend gemaakt door de landelijke voorlichtingscampagne "Brommers zichtbaar veiliger".

## 5.2 **Lessen van Bromfiets op de rijbaan**

Voorafgaand aan de invoering van BOR in 1999 is veel onderzoek verricht naar verkeersveiligheidseffecten. Er zijn bijvoorbeeld experimenten uitgevoerd. Na invoering, in 2001, is de maatregel geëvalueerd. Uit deze onderzoeken zijn nuttige lessen te trekken. De laatste jaren is er ook een discussie ontstaan of de snorfiets naar de rijbaan (SOR) verplaatst zou moeten worden. In het kader hiervan is ook enig onderzoek verricht.

### *Snelheden en brom- en snorfietsen*

De SWOV heeft in de experimentele gebieden de veranderingen in het snelheidsgedrag van bromfietzers voor en na de invoering van BOR verkend. Op het fietspad bedroeg de snelheid van bromfietzers voor de invoering rond de 30 km/uur (Hagenzieker en Lubbers, 1992). Op de rijbaan was dat na de invoering van BOR gemiddeld 43 km/uur (Wijlhuizen et al, 2013). Uit diverse snelheidsmetingen is in de afgelopen jaren gebleken dat de gemiddelde snelheid van snorfietzers, ook op het fietspad, tussen de 32 en 34 km/uur ligt, wat vergelijkbaar is met het snelheidsgedrag van bromfietzers voor de invoering van BOR (Wijlhuizen et al, 2013; Methorst et al, 2011).

Merk hierbij op dat het maximum vermogen van brom- en snorfietzen tot 1997, twee jaar voor de invoering van BOR, met 1,5 kW ongeveer 3 maal zo laag was als het huidige maximum van 4 kW. De huidige snorfiets is zwaarder en heeft een groter vermogen dan de bromfiets voor de invoering van BOR (Methorst et al, 2011).

### *Ongevallen in relatie tot BOR*

Voor de invoering van BOR werd in experimenten een substantiële afname van het aantal bromfietsongevallen gevonden (Hagenzieker, 1995). In de evaluatie na de invoering werd een afname van 15% van het aantal letselongevallen gevonden (Van Loon, 2001). Het aantal slachtoffers daalde onder zowel bromfietzers als fietsers. In het effect van 15% zijn alle mogelijk relevante veranderingen in aantallen ongevallen verwerkt, bijvoorbeeld voor bromfiets-fiets ongevallen op fietspaden en bromfiets-auto ongevallen op de rijbaan. Met deze studies is verder verkend welke typen ongevallen door BOR zijn beïnvloed:

- I. **Aanrijdingen tussen bromfietzers en fietsers**  
Het aantal aanrijdingen tussen bromfietzers en fietsers op de fietspaden is na de invoering van BOR afgenomen (Van Loon, 2001; Hagenzieker, 1995). Dit is een logisch gevolg van het feit dat fietsers minder blootgesteld worden aan bromfietzers en de bijkomende snelheids- en massaverschillen. Bromfietzers hoeven geen groot aantal inhaalmanoeuvres op soms smalle fietspaden meer uit te voeren.
- II. **Aanrijdingen tussen bromfietzen en motorvoertuigen**  
Fietspaden zijn voor fietsers veiliger dan wegen met gemengd verkeer of een fietsstrook. Dat geldt ook voor de voorrangskruispunten van deze wegen (Welleman en Dijkstra, 1988; Schepers, et al, 2011). Voor bromfietzers zijn fietspaden juist minder veilig dan wegen met gemengd verkeer of een fietsstrook, met name bij kruispunten (Welleman en Dijkstra, 1988). Dat komt waarschijnlijk omdat automobilisten niet rekenen op de hoge snelheden waarmee bromfietzers over fietspaden een kruispunt oversteken. Voor bromfietzers was dat circa 30 km/uur voor de invoering van BOR wat aanzienlijk hoger is dan het gemiddelde van 18 km/uur van fietsers. In de experimenten met bromfiets op de rijbaan bleek inderdaad dat conflicten met afslaand en kruisend autoverkeer afnamen (Hagenzieker, 1995). Deze afname op kruispunten is groter dan een eventuele toename van ongevallen met bromfietzers op wegvakken gezien de netto afname van slachtoffers onder bromfietzers (Hagenzieker, 1995; Van Loon, 2001).

### III. Enkelvoudige bromfietsongevallen op fietspaden

Het aantal enkelvoudige bromfietsletselongevallen daalde na de invoering van BOR, hoewel deze daling minder sterk was dan de daling bij andere ongevalstypen (Van Loon, 2001). De relatie met enkelvoudige ongevallen is te verklaren uit de ontwerpsnelheid van fietspaden die in de praktijk niet altijd past bij snellere tweewielers. Zoals in paragraaf 1.5 is beschreven kunnen een beperkte breedte in combinatie met krappere boogstralen bij hogere snelheid een probleem vormen voor tweewielers. Obstakels zoals paaltjes die vooral op fietspaden voorkomen kunnen een extra groot risico vormen bij hogere snelheden. De bromfietser moet sneller reageren en de botsenergie is groter bij hogere snelheden wat kan leiden tot ernstigere letsels. Ook bij inhaalmanoeuvres kan een beperkte breedte een probleem vormen. Dat kan leiden tot fiets-bromfietsongevallen maar ook tot enkelvoudige ongevallen van fietsers en bromfietzers door schrik en uitwijkmanoeuvres (Davidse et al, 2014).

Per saldo daalde het aantal wegvakongevallen met bromfietsen ongeveer even snel als het aantal kruispuntongevallen (Van Loon, 2001). Gezien de bovenbeschreven effecten zal er wel een verschil zijn in het type ongevallen, namelijk een daling van bromfiets-motorvoertuigongevallen op kruispunten en een daling van fiets-bromfiets ongevallen op wegvakken.

### 5.3 De analogie tussen BOR en Speed-pedelec op de rijbaan

In paragraaf 4.2 zijn groepen ongevallen benoemd waarvan het risico werd beïnvloed bij de invoering van BOR. Deze effecten zijn verklaarbaar. Het aantal slachtoffers bij fiets-bromfietsongevallen neemt af omdat beide groepen niet meer met relatief grote snelheidsverschillen aan elkaar zijn blootgesteld op fietspaden. Het aantal kruispuntongevallen met bromfietzers en zwaar gemotoriseerd verkeer neemt af omdat bestuurders in de laatste groep niet rekenen op de hoge snelheid van bromfietzers (ca. 30 km/uur voor de invoering van BOR) die vanaf fietspaden een kruispunt oversteken. Ook het aantal enkelvoudige bromfietsongevallen is gedaald wat verklaard kan worden doordat de ontwerpsnelheid van fietspaden in de praktijk onvoldoende is voor snelheden boven de 30 km/uur. Deze verklaringen zijn even sterk van toepassing op de speed-pedelec waarvan snelheden momenteel rond de 35 km/uur liggen (in de toekomst wellicht hoger als het vermogen van de trapondersteuning toeneemt). Zoals toegelicht in paragraaf 1.5 is niet te verwachten dat de speed-pedelec beter wendbaar is bij hogere snelheden dan een brom- of snorfiets.

Er is ook een verschil. Bij BOR is geen wezenlijke stijging gevonden van het aantal wegvakongevallen met bromfietzers en zwaar gemotoriseerd verkeer. Dit is te verklaren doordat de bromfiets na de invoering van BOR reed met een gemiddelde snelheid van 43 km/uur (Wijlhuizen et al, 2013). Inmiddels lijkt dat zelfs nog hoger (Schepers, 2010). De bromfiets kan dus goed met het verkeer meerijden. De snelheidsverschillen tussen bromfietzers en het overige gemotoriseerde verkeer op de rijbaan zijn aanzienlijk kleiner dan de snelheidsverschillen tussen bromfietzers en fietsers op het fietspad. Er zijn daardoor minder inhaalmanoeuvres nodig. Verder paste BOR waarschijnlijk goed in het verwachtingspatroon van het overige gemotoriseerde verkeer op de rijbaan omdat daar al motoren reden.

Bovenstaande analogie met BOR voor wegvakken gaat niet op voor de huidige speed-pedelec modellen waarmee met snelheden van rond de 35 km/uur wordt gereden. Op lange termijn is te verwachten dat er speed-pedelecs op de markt komen die net als de bromfiets (bij de invoering van BOR) snelheden van tussen de 40 en 45 km/uur mogelijk maken. Op korte termijn zullen er veel speed-pedelecs zijn waarmee snelheden van rond de 35 km/uur gehaald worden waardoor er een sub-

stantieel snelheidsverschil is met het overige gemotoriseerde verkeer. Daarbij komt dat een voertuig met het uiterlijk van een fiets dat met die snelheid op de rijbaan rijdt niet goed past in het verwachtingspatroon van de overige weggebruikers.

Om gezien de bovenbeschreven context in te schatten wat het effect is als de speed-pedelec op de rijbaan zou rijden is een expertsessie georganiseerd (zie verslag in Bijlage 4) en is literatuur verkend. Uit gedragsobservaties bij invoering van BOR bleek dat ongeveer één op de vijf bromfietsers helemaal rechts in plaats van meer richting het midden van de rijstrook reed (CROW, 1999). Het is te verwachten dat speed-pedelec berijders meer rechts zullen rijden en dat ze vaker ingehaald zullen worden als ze met lagere snelheden rijden. Dat zal leiden tot een stijging van het aantal flankongevallen. De grootte van dat effect (aantal relevante ongevallen maal effectpercentage) is naar verwachting klein. Het aantal kruispuntongevallen is onder alle omstandigheden aanzienlijk groter dan het aantal wegvakongevallen. Dat is af te leiden uit ongevalscijfers uit de tijd dat fietsers in Nederland op veel verkeersaders de rijbaan deelden met gemotoriseerd verkeer omdat er geen fietsvoorziening was. De snelheidsverschillen waren hierbij groter dan de snelheidsverschillen die te verwachten zijn als de speed-pedelec op de rijbaan rijdt. Op verkeersaders binnen de bebouwde kom werden door Welleman en Dijkstra (1985) letselongevallen met fietsers gedurende de jaren 1973 tot en met 1977 geanalyseerd. Van de aanrijdingen met (bestel)auto's, vrachtauto's en bussen gebeurde 18% op wegvakken. De overige 82% gebeurde op kruispunten tussen verkeersaders en aansluitingen van zijstraten op verkeersaders.

De experts die het vraagstuk hebben besproken in een expertsessie op 18 juli 2014 (zie verslag in Bijlage 4) gaan er vanuit dat de speed-pedelec voldoende herkenbaar is met een kenteken en helm. Ze verwachten dat de verkeersveiligheid, ook voor de speed-pedelec gebruikers, het beste gewaarborgd wordt als deze op de rijbaan rijden. Het is volgens hen niet te verwachten dat er problemen ontstaan als de speed-pedelec gebruikers niet mee (kunnen) gaan met de snelheid van het autoverkeer.

#### 5.4 **Schatting van de omvang van relevante groepen slachtoffers**

In paragraaf 5.2 en 5.3 zijn groepen ongevallen beschreven waarvan het risico wordt beïnvloed door de keuze voor de plaats op de weg. Voor de uiteindelijke consequenties is niet alleen de richting van het effect van belang maar ook de grootte van de groep slachtoffers die wordt beïnvloed. Op basis van de verdeling van slachtoffers over ongevalstypen bij brom- en snorfietsongevallen is geschat hoe de verdeling zal zijn bij speed-pedelec berijders. Op basis van gegevens uit ziekenhuizen en door de politie geregistreerde ongevallen is ingeschat dat de verdeling voor alle groepen slachtoffers die relevant zijn voor het effect van de plaats op de weg van de speed-pedelec er als volgt uit ziet:

1. Slachtoffers bij enkelvoudige ongevallen: 63%
2. Slachtoffers bij aanrijdingen met gemotoriseerde voertuigen:
  - a. Op kruispunten: 23%
  - b. Op wegvakken: 11%
3. Slachtoffers bij fiets-brom/snorfietsongevallen: 3%

De schatting is gericht op doden en ziekenhuisgewonden. De uitgebreide onderbouwing van deze verdeling is opgenomen in bijlage 5.

#### 5.5 **Directe veiligheidseffecten**

In paragraaf 5.2 en 5.3 is beschouwd hoe de verkeersveiligheid zich verhoudt als de speed-pedelec op de rijbaan zou moeten rijden in verhouding tot wanneer deze op het fietspad moet rijden. In paragraaf 5.4 is beschreven hoe groot de relevante groepen slachtoffers zijn. Dit is gecombineerd in tabel 5.1. Aangezien de effecten gebaseerd zijn op een analogie met de maatregel Bromfiets op de Rijbaan kunnen geen exacte effectpercentages worden geschat. Wel wordt uit tabel 5.1 duidelijk dat

de veiligheid van speed-pedelec berijders er het meest mee gediend is als deze op de rijbaan rijdt. Met name voor typen ongevallen waarbij veel slachtoffers vallen zoals enkelvoudige ongevallen en kruispuntongevallen zijn de effecten het meest positief op de rijbaan.

Tabel 5.1 Grootte van de groepen en richting van effecten als de speed-pedelec op de rijbaan moet rijden

Slachtoffers bij:	Geschat aandeel van de groep	Grootte effect bij plaats op de rijbaan
enkelvoudige ongevallen	63%	+
aanrijdingen met gemotoriseerde voertuigen op kruispunten	23%	+
aanrijdingen met gemotoriseerde voertuigen op wegvakken	11%	-
slachtoffers bij aanrijdingen met fietsers	3%	+

## 5.6 Indirecte effecten

Er is ook een indirect effect op de verkeersveiligheid omdat kilometers die voorheen met andere vervoerwijzen gemaakt werden, gesubstitueerd worden door de speed-pedelec. Zoals beschreven in hoofdstuk 2 worden naar verwachting vooral auto- en fietskilometers gesubstitueerd. Door deze substitutie is een geringe stijging van het aantal doden en een grotere stijging van het aantal ernstig gewonden (door enkelvoudige ongevallen met de speed-pedelec) te verwachten. De absolute grootte van het indirecte effect is afhankelijk van de aard en omvang van het mobiliteitseffect. Verwacht mag worden dat de speed-pedelec aantrekkelijker is als de gebruikers binnen de bebouwde kom van het fietspad gebruik mogen maken dan als ze op de rijbaan moeten rijden. Daarom zal de grootte van het indirecte effect kleiner zijn als de gebruikers verplicht worden om net als bromfietzers gebruik te maken van de rijbaan.

De overstap van de auto naar de speed-pedelec heeft ook een aantal voordelen. In de auto vormt een weggebruiker een groter risico voor andere weggebruikers dan op een fiets of speed-pedelec. In twee studies werd daarom gevonden dat een overstap van de auto naar de fiets nauwelijks tot een stijging van het aantal verkeersdoden leidt. Wel stijgt het aantal ernstig gewonden omdat fietsers vaak ernstig gewond raken bij enkelvoudige fietsongevallen (Schepers en Heinen, 2013; Stipdonk en Reurings, 2012). Het is te verwachten dat de overstap van de auto naar de speed-pedelec, in tegenstelling tot bij de fiets, zal leiden tot een geringe stijging van het aantal verkeersdoden en, net als bij de fiets, tot een grotere stijging van het aantal ernstig gewonden vanwege het grote risico van enkelvoudige ongevallen. De reden dat een stijging van het aantal doden te verwachten is heeft te maken met de verdeling van verkeer over het netwerk. De autoverplaatsingen die door de speed-pedelec gesubstitueerd worden vinden voor een deel plaats op het relatief veilige hoofdwegennet. Op het hoofdwegennet vormt een auto geen risico voor kwetsbare verkeersdeelnemers zoals fietsers. Andere verkeersdeelnemers profiteren qua veiligheid minder van de substitutie van langere ritten dan van kortere autoritten. De eerder genoemde studies gingen uit van vervanging van korte ritten.

Zoals beschreven in hoofdstuk 4 is te verwachten dat het risico voor speed-pedelec gebruikers boven dat van fietsers zal liggen. Een overstap van de fiets naar de speed-pedelec zal dan ook tot meer slachtoffers leiden. Mede afhankelijk van de plaats op de weg kan de speed-pedelec ook een groter risico vormen voor andere weggebruikers zoals fietsers en voetgangers.

## 6 Helm in relatie tot veiligheid

### 6.1 Percentages hoofdletsels

Het gebruik van fiets-, brom- en motorhelm is in verschillende landen gepromoot dan wel verplicht vanwege hoofd- en hersenletsel. In de literatuur wordt ook een effect op nekletsel beschreven. Bij fietsers die na een ongeval op de Spoedeisende Hulp zijn behandeld ligt het aandeel hoofd-, hersen- en nekletsel op 22%. Bij de snorfiets, bromfiets en motor ligt dat op 17% (een verdere uitsplitsing is niet mogelijk). Van alle fietsers die in het ziekenhuis worden opgenomen is het aandeel letsels aan hoofd, hersenen en nek 31%. Bij brom- en snorfietsers ligt het percentage op 26% (VeiligheidNL, 2013). Bij de vergelijking tussen de fiets en de brom- en snorfiets is van belang dat de laatste groep een aanzienlijk hoger risico heeft dan de eerste groep (zie hoofdstuk 4, tabel 4.2). Per gereden kilometer is het aantal hoofd-, hersen- en nekletsels onder brom- en snorfietsers meer dan twee keer zo hoog als onder fietsers. Merk hierbij verder op dat de helmplicht alleen voor de bromfiets geldt en dat ongeveer twee-derde deel van alle brom- en snorfietskilometers op de bromfiets afgelegd wordt (zie tabel 4.2).

### 6.2 Studies over effect van de fietshelm op veiligheid

Het effect van de fietshelm is bestudeerd met twee typen onderzoek. Het eerste type is de 'casus-controlestudie' waarbij letsels worden vergeleken bij slachtoffers die bij hun fietsongeval wel of geen fietshelm droegen. Bij het tweede type wordt de ontwikkeling van het aandeel hoofd-, gezicht- en (bij een minderheid van de studies ook) nekletsel bestudeerd na invoering van een helmplicht, ook wel 'populatiestudies' genoemd (SWOV, 2012).

Elvik (2011) heeft studies van het eerstgenoemde type samengevat met een meta-analyse. Hij vindt aanzienlijke reducties van hoofd- en gezichtsletsels en een stijging van nekletsels. Als deze groepen letsels samengenomen worden vindt Elvik een significante Odds ratio van 0,85. De studie duidt op een risicodaling van ca. 15% voor de bovengenoemde groepen letsels (de Odds ratio geeft een overschatting van het relatieve risico, maar het verschil is klein aangezien het effect van 15% relatief klein is). Volgens Elvik zijn veel eerdere meta-analyses tot overschattingen van het effect gekomen omdat de criteria om studies al dan niet in de meta-analyse te betrekken twijfelachtig waren. Studies waarin kleinere effecten werden gerapporteerd werden vaker uitgesloten.

In populatiestudies worden veelal lagere effecten gevonden dan in casus-controlestudies. Naast enkele mogelijke verklaringen voor dit verschil zoals risico-compensatie (SWOV, 2012; Elvik, 2011), hebben Fyhri et al (2012) gesuggereerd dat vooral langzamere fietsers en mensen die maar af en toe fietsen minder gaan fietsen als ze een fietshelm moeten dragen. Als deze groep gemiddeld een lager risico zou hebben, zal de fietshelm ertoe leiden dat het fietsgebruik extra daalt onder fietsers met een lager risico. Er is meer onderzoek nodig om hierover definitieve conclusies te trekken.

Een opvallende trend die door Elvik (2011) wordt geconstateerd, is dat de in studies gerapporteerde effecten van fietshelmen in de loop van de jaren gedaald zijn. Hij noemt als mogelijke oorzaak dat fietsers vaker 'soft shell' in plaats van 'hard shell' helmen zijn gaan gebruiken. Het laatste type zou wellicht meer bescherming bieden tegen nekletsels (zie ook paragraaf 6.4).

### 6.3 Studies over effect van de brom- en motorfietshelm op veiligheid

In het Handbook of road safety measures zijn effecten van studies over de motor- en bromfietshelm samengevat. Voor dodelijke en letselgevallen wordt een daling van circa 44% gevonden. Vertaald naar letsels in het algemeen gaat het om een daling van circa 25%. Ook in populatiestudies worden dalingen van 20 tot 30% gevonden (Elvik et al, 2009). Voor Nederland schat de SWOV het effect van de bromfietshelm op 21% (Wijlhuizen et al, 2013). In tegenstelling tot bij de fiets, zijn er voor de motor- en bromfietshelm geen indicaties dat het risico van nekletsels stijgt (Chinn et al, 2001).

### 6.4 Verklaringen voor de effecten van helmen

Een helm kan ervoor zorgen dat de botsenergie meer over de tijd gespreid wordt zodat de impact en het letsel kleiner zijn. Om dit uit te drukken is het Head Injury Criterion (HIC) ontwikkeld. Een HIC waarde van 1000 wordt als grens gebruikt in de automobieliindustrie (Chinn et al, 2001). Het verband tussen HIC en overlevingskans is echter niet lineair. Ouderen hebben bijvoorbeeld minder kans om te overleven bij dezelfde HIC als een jongere. Er is ook kritiek op dit criterium omdat letsels niet alleen veroorzaakt worden door krachten die loodrecht (of lineair) inwerken op het hoofd, maar ook door de rotatie van het hoofd die ontstaat bij een val. Dat geldt vooral als bij een val de hoek tussen het lichaam en de het oppervlak waarop het slachtoffer valt klein is (Chinn et al, 2001).

Helmen worden getest volgens internationale normen (zie ook onderstaand kader) zoals EN-1078 en EN-1080 voor fietshelmen. Volgens deze normen wordt het vermogen om de botsenergie te absorberen ('shock absorbing capacity') getest bij een snelheid van iets minder dan 20 km/uur wat past bij enkelvoudige fietsongevallen (SWOV, 2012). Ski-helmen en snowboardhelmen worden volgens EN-1077 getest bij dezelfde snelheid. Er is hierbij een onderscheid in klasse A en B, waarbij klasse A een groter deel van het hoofd bedekt, namelijk ook de oren en zijkant van het gezicht. In artikel 60 van het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 (RVV 1990) is vastgelegd dat berijders van motorfietsen en brommers een helm moeten dragen. Deze dient te voldoen aan de Europese norm ECE-22.05. Volgens deze norm worden de helmen getest bij een snelheid van 27 km/uur. Als het om een integraalhelm gaat wordt het gebied rond de kin getest bij 20 km/uur. Helmen zonder kinbescherming kunnen goedgekeurd worden zonder dit testonderdeel.

Onderdeel testprotocol in de normen

- Fietshelm, EN-1078

The helmet shall give protection to the forehead, rear, sides, temples, and crown of the head. When tested the peak acceleration shall not, for each impact, exceed 250 g for the velocity of 5.42 m/s (19.5 km/h) on flat anvil, and 4,57 (16,5 km/h) on the kerbstone anvil.

- Motor/bromfietshelm, ECE-22.05

The maximum acceleration of the head form shall not, for each impact, exceed 275 g (and the HIC value shall not exceed 2400) for the velocity of 7,5 m/s (27 km/h).

De verschillen tussen de fiets- en motor/bromfietshelm zijn aanzienlijk groter dan bovenstaande verschillen in testprotocollen suggereren. Motorhelmen, vooral de integraalhelm, bedekken een groter deel van het hoofd dan fietshelmen. Dat heeft diverse voordelen. Hogson (1991) toonde dat toevoeging van een front aan de fietshelm, zoals bij ijshockey helmen, het gezicht beter beschermt, de helm bij impact beter op zijn plaats houdt en de frictie met de weg verkleint zodat het hoofd minder geroteerd wordt en de kans op nekletsel kleiner is (Hogson, 1991). Bij enkelvoudige ongevallen kan de helm onder een relatief kleine hoek het wegoppervlak

raken. Een kleinere frictie tussen de helm en het wegoppervlak vermindert in dat geval de rotatie van het hoofd en het risico van nekletsel. Een motor/bromfietshelm is harder en heeft minder frictie met het wegoppervlak dan een fietshelm. TRL heeft een motor/bromfietshelm ontwikkeld waarbij de frictie nog verder gereduceerd is (Miller en StClair, 2005). Fietshelmen met een zacht omhulsel (soft shell) vergroten het bovengenoemde risico (Hodgson, 1990). Ook is de buitenkant van een fietshelm minder 'glad' door de gaten voor de luchtafvoer. Dit kan ertoe leiden dat het hoofd sneller afremt dan de rest van het lichaam waardoor er meer kracht op de nek wordt uitgeoefend. Wellicht ondersteunt dit de hypothese van Elvik (2011) dat de huidige generatie fietshelmen minder bescherming biedt dan de eerdere generaties 'hard shell' helmen.

## 6.5 Een helm voor speed-pedelec gebruikers

Voor motor- en bromfietshelmen geldt dezelfde norm (ECE-22.05) terwijl motorfietshelmen in de praktijk een hogere kwaliteit kunnen hebben. Zo'n praktijksituatie is ook mogelijk bij helmen voor fietsers en speed-pedelecs. Een leverancier heeft in het kader van dit onderzoek laten weten voor gebruikers een helm te adviseren die voldoet aan de norm voor fietshelmen maar in de praktijk aan hogere eisen dan EN-1078 voldoet. Waar volgens de norm alleen voor impact op een vlak oppervlak met een snelheid van 20 km/uur getest moet worden (flat anvil), wordt deze helm ook voor impact op een trottoirband (kerbstone anvil) bij die snelheid getest. Ook wordt een iets groter deel van het hoofd (met name het achterhoofd) bedekt en wordt dezelfde penetratietest uitgevoerd als bij skihelmen wordt uitgevoerd (volgens EN-1077). Het lijkt aannemelijk dat deze kwaliteitskenmerken het effect van de helm vergroten.

Een lastige vraag is welke normen voor de speed-pedelec helm wenselijk zijn. Brom- en motorfietshelmen hebben het voordeel dat een groter deel van het hoofd (ook het gezicht) bedekt wordt. Echter, ook de testsnelheden volgens ECE-22.05 zijn vooral afgestemd op een impact bij enkelvoudige ongevallen (27 km/uur maar met een iets grotere maximale acceleratie dan bij de fietshelm). Het optimaliseren van de helm en het verder ontwikkelen van standaarden zal een specifiek onderzoek vergen. Overigens lijken inmiddels ook helmen op de markt te komen die voldoen aan ECE-22.05 maar die lichter zijn en de warmte beter afvoeren dan gebruikelijke motor- en bromfietshelmen<sup>5</sup>.

Een alternatief voor de reguliere fietshelm zou een 'halsairbag' zoals de Hövding kunnen zijn. Deze zou volgens de fabrikant de klap beter kunnen opvangen dan de op dit moment beschikbare fietshelmen en hij bedekt bij een ongeval een groter deel van het hoofd. De airbag vouwt uit als er een ongeval gebeurt. Doordat het hoofd onbedekt is tijdens het fietsen zijn er minder problemen met warmteafvoer. Er zijn vooralsnog weinig concrete ervaringen met dit alternatief.

---

<sup>5</sup> <http://www.misterebike.nl/news/two-in-one-de-nieuwe-vigor-cratoni-speed-pedelec-helm/>  
[http://www.aliexpress.com/store/product/Cheapest-motorcycle-helmet-Ebike-helmet-free-shipping-OF-100/412035\\_606976894.html](http://www.aliexpress.com/store/product/Cheapest-motorcycle-helmet-Ebike-helmet-free-shipping-OF-100/412035_606976894.html)

## **6.6 Directe veiligheidseffecten**

Effecten van een helm kunnen bereikt worden via een helmadvies of een helmplicht. Bij een helmplicht zal het aandeel gebruikers hoog zijn, vergelijkbaar met het huidige gebruik onder bromfietzers. Bij een helmadvies zal het aandeel gebruikers lager zijn maar niet zo laag als momenteel bij fietsers. Door de hogere snelheid en het gebruik van het voertuig voor langere ritten (bijvoorbeeld langere woon-werk ritten) zal de acceptatie van een helm bij speed-pedelec gebruikers groter zijn. Een dergelijk effect is ook in andere landen gevonden (Fyhri et al, 2012) en is in Nederland te zien bij racefietsers (SWOV, 2012). Samenwerking met de branche waarbij een helm wordt aangeboden bij de aankoop van een speed-pedelec kan dit versterken.

Het effect bij gebruikers zal afhangen van het type helm. Bij een standaard fiets-helm (die voldoet aan EN-1077) zal het effect rond de 15% van alle hoofd, gezichts- en nekletsels liggen. Bij gebruik van een bromfietshelm (die voldoet aan ECE-22.05) is het effect groter (omgerekend circa 25% van alle letsels), maar dit type helm voert de warmte waarschijnlijk onvoldoende af om hem goed te kunnen gebruiken op de speed-pedelec. Het is wellicht mogelijk om een helm te ontwerpen die voldoende warmte afvoert en qua bescherming meer in de buurt van de bromfietshelm komt.

## **6.7 Indirecte effecten**

Er is ook een indirect effect op de verkeersveiligheid omdat kilometers die voorheen met andere vervoerwijzen gemaakt werden, gesubstitueerd worden door de speed-pedelec, zie ook paragraaf 5.6. Daardoor is een geringe stijging van het aantal doden en een grotere stijging van het aantal ernstig gewonden (door enkelvoudig ongevallen met de speed-pedelec) te verwachten. Verwacht mag worden dat een helmplicht de speed-pedelec minder aantrekkelijk zal maken. Daarom zal de grootte van het indirecte effect kleiner zijn als voor een helmplicht wordt gekozen.

Er is wellicht ook nog een relatie met het voorgaande hoofdstuk. Het gebruik van een helm kan, vooral als deze qua uiterlijk afwijkt van de fietshelm, bijdragen aan de herkenbaarheid van de speed-pedelec. Dit is een voordeel als gebruikers van de rijbaan gebruik zouden maken.

## 7 Context: andere tweewielers en pedelecs in subcategorie L1e-A

Bij het schrijven van dit rapport is uitgegaan van speed-pedelecs in subcategorie L1e-B met een maximum vermogen van 4000 Watt, een maximumsnelheid van 45 km/uur en de eis dat het vermogen dat de speed-pedelec levert maximaal vier keer het vermogen van de berijder bedraagt. Bij het inschatten van effecten van gebruiksregels die worden gesteld voor subcategorie L1e-B moet er rekening mee worden gehouden dat er nog een type pedelec bijkomt met subcategorie L1e-A en dat er al andere gemotoriseerde tweewielers zijn. Dit hoofdstuk bevat een korte introductie van de regels voor subcategorie L1e-A.

### 7.1 Eisen aan subcategorie L1e-A

De indelingscriteria voor L1e in EU verordening Nr. 168 van 15 januari 2013 zijn in onderstaande tabel opgenomen. Net als bij de elektrische fiets mag een pedelec in subcategorie L1e-A trapondersteuning bieden tot 25 km/uur. Waar het vermogen van de elektrische fiets is begrensd op 250 Watt, is het vermogen van subcategorie L1e-A begrensd op 1000 Watt. Voor L1e-B is dat 4000 Watt.

Tabel 7.1 Voertuigindeling volgens EU verordening Nr. 168/2013

Categorie	Naam van de categorie	Gemeenschappelijke indelingscriteria
L1e	Licht gemotoriseerd voertuig op twee wielen	(4) twee wielen en aangedreven door een aandrijving als vermeld in artikel 4, lid 3, en (5) cilinderinhoud $\leq 50 \text{ cm}^3$ als een interne verbrandingsmotor met positieve ontsteking deel uitmaakt van de aandrijvingsconfiguratie van het voertuig, en (6) door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig $\leq 45 \text{ km/h}$ , en (7) nominaal continu maximumvermogen of nettomaximumvermogen <sup>(1)</sup> $\leq 4\,000 \text{ W}$ , en (8) maximummassa = technisch toelaatbare massa volgens opgave van de fabrikant, en
Subcategorieën	Naam van de subcategorie	Aanvullende indelingscriteria voor subcategorie
L1e-A	Gemotoriseerd rijwiel	(9) fietsen met trappers, uitgerust met een hulpaandrijving met als hoofddoel trapondersteuning, en (10) aandrijfkraft van de hulpaandrijving wordt onderbroken bij voertuigsnelheid $\leq 25 \text{ km/h}$ , en (11) nominaal continu maximumvermogen of nettomaximumvermogen <sup>(1)</sup> $\leq 1\,000 \text{ W}$ , en (12) een drie- of vierwielig gemotoriseerd rijwiel dat voldoet aan de aanvullende specifieke indelingscriteria (9) tot (11) worden beschouwd als technisch gelijkwaardig met een tweewielig L1e-A-voertuig en dienovereenkomstig ingedeeld.
L1e-B	Bromfiets op twee wielen	(9) elk ander voertuig van categorie L1e dat niet ingedeeld kan worden volgens de criteria (9) tot (12) van een L1e-A-voertuig.

Het maximale vermogen van subcategorie L1e-A is kleiner dan het maximum voor subcategorie L1e-B. Alleen voor subcategorie L1e-B is in de Gedelegeerde EU verordening Nr. 3/2014 vastgesteld dat de hulpaandrijving maximaal vier keer het vermogen van de berijder levert.

### 7.2 Verschillen in relatie tot het motorvermogen

De huidige speed-pedelecs hebben vermogens van rond de 500 Watt. Als dat oploopt tot 1000 Watt zal er qua vermogen niet noodzakelijk een verschil ontstaan tussen subcategorie L1e-A en L1e-B. De belangrijkste verschillen in de praktijk zijn dan dat:

- Bij subcategorie L1e-A de trapondersteuning bij 25 km/uur afgebroken dient te worden; bij subcategorie L1-B is dat bij 45 km/uur.
- Subcategorie L1e-A het volledige vermogen van 1000 Watt kan leveren, onafhankelijk van de inspanning van de gebruiker. Bij subcategorie L1e-B kan 1000 Watt pas geleverd worden als de berijder minimaal 250 Watt levert (dit staat gelijk aan een forse inspanning die alleen sportieve rijders lang volhouden). Zoals beschreven in paragraaf 1.2 kunnen onder Nederlandse omstandigheden in veel gevallen snelheden van 45 km/uur gehaald worden

met een vermogen van rond de 1000 Watt. Bij subcategorie L1e-A zal het afbreken van de trapondersteuning bij 25 km/uur dat moeten voorkomen.

- In tegenstelling tot subcategorie L1e-A dient subcategorie L1e-B te zijn voorzien van een snelheidsmeter, kilometerteller en een achteruitkijkspiegel die aan de linkerkant van het stuur bevestigd is.

De bedoeling van de Europese regelgeving is dat met subcategorie L1e-A met snelheden tot 25 km/uur gereden kan worden zonder dat het vermogen van de hulpondersteuning tot die snelheid beperkt wordt. Dat kan bijvoorbeeld helpen om met een zwaardere bakfiets te rijden.

### **7.3 Te verwachten uitwerking in de praktijk**

De vraag is welke doelgroepen aangesproken zouden kunnen worden. Zoals beschreven in hoofdstuk 2 is, uitgaande van regelconform gebruik, een grote aantrekkelijkheid van subcategorie L1e-B denkbaar. Subcategorie L1e-A kan niet met hoge snelheid bereden worden dan een elektrische fiets, maar geeft wel de mogelijkheid van extra hulpondersteuning. Het is denkbaar dat in Nederland een kleine groep gebruikers die extra behoefte heeft. Daarbij valt te denken aan extra zware fietsen zoals bakfietsen en/of gebruikers in een heuvelachtig gebied. In verhouding tot de doelgroep voor de elektrische fiets en speed-pedelecs van subcategorie L1e-B is dat een kleine groep.

## 8 Beschrijving van varianten, scenario's en effecten

### 8.1 Varianten

De aanleiding van dit onderzoek is om mogelijke gedragsregels te beschrijven voor de speed-pedelec waarbij de nadruk ligt op de plaats op de weg en het gebruik van de helm. In de voorgaande hoofdstukken is alleen het onderscheid weg versus fietspad en helm versus geen helm beschreven. Er zijn daarbij combinaties en nuances mogelijk. In dit hoofdstuk worden effecten beschreven voor de volgende varianten:

- I. Fietspad: de speed-pedelec rijdt binnen de bebouwde kom op het fietspad, vergelijkbaar met de snorfiets.
- II. Rijbaan: de speed-pedelec rijdt binnen de bebouwde kom op de rijbaan of op het fiets/bromfietspad, vergelijkbaar met de bromfiets. Buiten de bebouwde kom dient de gebruiker net als de bromfiets gebruik te maken van het fiets/bromfietspad.
- III. Snelheidsafhankelijk: de speed-pedelec rijdt binnen de bebouwde kom tot maximaal 25 km/uur op het fietspad en bij hogere snelheden (tot het maximum van 45 km/uur) op de rijbaan of op het fiets/bromfietspad.
- IV. Lokaal maatwerk voor de speed-pedelec: de landelijke regel is dat de speed-pedelec binnen de bebouwde kom op het fietspad rijdt, maar gemeenten hebben de mogelijkheid om wegen aan te wijzen waar de speed-pedelec met helm op de rijbaan rijdt.

Variant II suggereert een strikt onderscheid tussen binnen en buiten de bebouwde kom. Dit onderscheid is in de praktijk iets minder strikt waar het gaat om 60 km/uur wegen met fietspaden. Deze situatie komt weinig voor maar voor zover hij voorkomt kunnen wegbeheerders ook daar de bromfiets naar de rijbaan verplaatsen (CROW, 1999). Datzelfde zou bij variant II automatisch gelden voor de speed-pedelec.

Wat betreft de helm kan ervoor worden gekozen om geen beleid te voeren of om een helmplicht in te voeren danwel een helmadvies. Dit levert de volgende varianten op:

- A. Geen beleid ten aanzien van de helm
- B. Helmadvies
- C. Helmplicht

Het combineren van de varianten I t/m IV met de varianten A t/m C resulteert in zogeheten scenario's.

### 8.2 Inschatting van de mobiliteitseffecten

In hoofdstuk 2 is aangegeven dat de speed-pedelec potentie heeft. De groei van de speed-pedelec komt in absolute aantallen kilometers vooral van de auto en de fiets en in mindere mate van andere modaliteiten. Een verplichte plaats op de weg en helmplicht zouden het gebruik met enkele tientallen procenten kunnen remmen.

Als vanuit de helm geredeneerd wordt kan, los van de keuze voor de plaats op de weg, gekozen worden voor een helmplicht of helmadvies (variant B of C). Waarschijnlijk zal een helmadvies geen groot effect hebben op het gebruik. In de volgende varianten zal vanuit de plaats op de weg worden geredeneerd. Een variant voor de helm kan daaraan gekoppeld worden. Bij de combinatie van varianten I en A of B (op het fietspad en geen helmbeleid of een helmadvies) is de speed-pedelec aantrekkelijk. Omgekeerd levert de combinatie van varianten II en C (op de rijbaan binnen de bebouwde kom en een helmplicht) naar verwachting enkele tientallen

procenten minder groei op. Variant IV betreft lokaal maatwerk. Landelijk komt dit feitelijk neer op scenario I-A. Gemeenten kunnen hier van afwijken door de speed-pedelec op hun eigen gebiedsontsluitingswegen met helmplicht naar de rijbaan te verwijzen. Het effect komt lokaal overeen met het effect van scenario II-C.

Met variant III wordt de gebruiker van de speed-pedelec de mogelijkheid geboden om afhankelijk van de snelheid te kiezen tussen het fietspad en de rijbaan. Boven de 25 km/uur maakt de berijder gebruik van de rijbaan. Dat maakt de categorie aantrekkelijk. Niet alleen wordt rekening gehouden met de grotere groep die graag op het fietspad rijdt (vanwege de subjectieve veiligheid), maar ook met de kleinere groep die graag met een grotere snelheid op de rijbaan rijdt. Er zijn meerdere scenario's mogelijk maar voor de eenvoud gaan we er hier vanuit dat de gebruiker alleen op de rijbaan mag rijden als hij een helm draagt. Dit maakt het voertuig nauwelijks minder populair omdat van snellere fietsers bekend is dat het draagvlak voor de helm groter is, daarbij wel uitgaande van een helm die de warmte goed afvoert. Zo ontstaat scenario III-C. Aangezien hier het beste tegemoet gekomen wordt aan voorkeuren van potentiële gebruikers is te verwachten dat dit scenario de grootste groei zal geven van het gebruik van speed-pedelecs.

### **8.3 Effecten op lucht, geluid, gezondheid en congestie**

Zoals beschreven in hoofdstuk 2 gaat een stijging van het gebruik van pedelecs samen met positieve effecten voor milieu, luchtkwaliteit, gezondheid en de verkeersdoorstroming. De grootte van de extra groei werkt door op deze aspecten. Bijvoorbeeld, variant III is het beste voor het milieu omdat het verbruik van fossiele brandstoffen en de uitstoot van schadelijke stoffen het sterkste dalen. Het gebruik van modaliteiten die een fysieke inspanning vragen van de gebruiker stijgt het sterkst, wat goed is voor de volksgezondheid. Ook de verminderde uitstoot van uitlaatgassen is positief. Daarnaast daalt de congestie het sterkst doordat de meeste autokilometers gesubstitueerd kunnen worden. Verkeersveiligheid is ook een aspect van volksgezondheid, maar dit wordt separaat beschouwd in de volgende paragraaf.

### **8.4 Effecten verkeersveiligheid**

Het is te verwachten dat het risico voor speed-pedelec gebruikers vanwege de kenmerken van gebruikers onder dat van de bromfiets zal liggen maar vanwege de hogere snelheid wel boven dat van de fiets. Qua effecten door scenario's komt het er grofweg op neer dat scenario's die het grootste mobiliteitseffect sorteren het minst gunstig scoren op verkeersveiligheid. Ten eerste is er een direct veiligheidseffect omdat gebruikers minder risico lopen als ze een helm dragen en binnen de bebouwde kom op de rijbaan rijden. Ten tweede is er een indirect effect. Naar verwachting substitueert de speed-pedelec vooral auto- en fietskilometers. Door deze substitutie is een geringe stijging van het aantal doden en een grotere stijging van het aantal ernstig gewonden te verwachten (door enkelvoudig ongevallen met de speed-pedelec). Scenario's met de grootste extra groei van het gebruik leiden ook tot de grootste groei van het aantal verkeersslachtoffers.

Het snelheidsafhankelijke scenario III-C zal in enige mate afwijken van het geschetste beeld. Voor snelheden tussen de 30 en 45 km/uur dient de speed-pedelec op de rijbaan te rijden. Het directe effect van dit scenario is iets gunstiger dan bij een plaats op het fietspad omdat het risico van kruispuntongevallen en enkelvoudige ongevallen voor de snellere gebruikers wordt beperkt en zij een helm dragen. Anderzijds zal een aanzienlijke groep gebruik maken van het fietspad met snelheden tussen de 25 en 30 km/uur wat de risico's op kruispunten verhoogt. Het veiligheidseffect is daardoor wat minder gunstig dan bij een verplichting om op de rijbaan te rijden maar gunstiger dan bij een verplichting om op het fietspad te rijden.

## 8.5 Beleidsconsistentie en handhaafbaarheid

In de vorige paragrafen is het effect op een aantal maatschappelijke aspecten ingeschat. Andere mogelijke overwegingen zijn de consistentie met het beleid voor tweewielers in brede zin en de handhaafbaarheid van in te stellen gedragsregels.

Tabel 8.1 geeft een overzicht van tweewielers na de introductie van de speed-pedelec. De motor is hier buiten beschouwing gelaten en ook de racefiets is moeilijk eenduidig in het schema te passen vanwege de grotere verschillen in snelheid in de praktijk. Het huidige beleid voor de gedragsregels ten aanzien van de plaats op de weg en helm zijn gekoppeld aan de maximumsnelheid van voertuigen. Bromfietzers, zowel types met een vervuilende verbrandingsmotor als met een schone en stille elektrische motor, rijden binnen de kom met helm op de rijbaan. Binnen het huidige stelsel van regels zou alleen scenario II-C consistent zijn met de al bestaande regels voor brom- en snorfietsen. De huidige regels (die de speed-pedelec met een snorfiets gelijkstellen) zijn inconsistent omdat de maximumsnelheid van 45 km/uur waarbij de trapondersteuning wordt onderbroken niet bij de gebruiksregel van maximaal 25 km/uur past. De variant met lokaal maatwerk (variant IV) brengt een extra inconsistentie met zich mee, omdat er verschillen tussen gemeenten ontstaan. Overigens kunnen ook andere gedragsregels consistent gemaakt worden als gedragsregels voor andere categorieën aangepast worden. Dat valt buiten de scope van dit onderzoek.

8.1 Overzicht van tweewielers (excl. motor) na de introductie van de speed-pedelec

Snelheid	Volledig gemotoriseerd		Elektrisch met trapondersteuning	Zonder trapondersteuning
	Verbrandingsmotor	Elektrisch	Speed-pedelec	
Maximum 45 km/uur; in de praktijk gemiddeld 45 km/uur of iets meer	Bromfiets	Bromfiets (e-scooter)	L1e-B, in de toekomst te verwachten	
Maximum 45 km/uur; in de praktijk gemiddeld minder			L1e-B, momenteel beschikbare modellen-typen	
Maximum 25 km/uur; in de praktijk meer	Snorfiets	Snorfiets (e-scooter)	L1e-A (uitvoering als gewone elektrische fiets)	
Maximum 25 km/uur (bij de fiets geen maximumsnelheid); in de praktijk gemiddelden van 18-19 km/uur			Elektrische fiets (L1e-A bakfiets)	Stadsfiets

Naast beleidsconsistentie kan naleving van regels een argument voor keuze van een bepaald scenario zijn. Daarbij kan naar spontane naleving en handhaafbaarheid gekeken worden (CCV, 2010). Om een inschatting te maken is het onderwerp naleving besproken met experts op dit terrein.

We kijken als eerste naar handhaafbaarheid in relatie tot de positie op de weg. Twee mogelijk relevante overtredingen zijn snelheidsovertredingen, bijvoorbeeld te hard rijden op het fietspad, en het gebruik van pedelecs zonder kenteken. Scenario's met verplicht of mogelijk gebruik van het fietspad maken de speed-pedelec relatief aantrekkelijker waardoor het laatste type overtreding minder optreedt. Echter, bij die scenario's dient de lagere maximumsnelheid op het fietspad nageleefd te worden,

terwijl het voertuig hogere snelheden mogelijk maakt. Recente ervaringen in de gemeente Amsterdam laten zien dat de naleving van de maximumsnelheid van 25 km/uur voor snorfietzers moeilijk af te dwingen blijft, zelfs met geïntensiveerde handhaving. Bij de speed-pedelec komt daar nog een aantal problemen bij. De speed-pedelec is moeilijker herkenbaar dan andere categorieën tweewielers. Een verplichte helm kan de herkenbaarheid tot op zekere hoogte vergroten. Een ander probleem is dat controle op een rollerbank onmogelijk is. Alleen handhaving van de maximum rijnsnelheid met een speed-gun biedt solas, maar daarbij moet de bestuurder staande gehouden worden. Gezien het type gebruikers dat verwacht wordt (zie hoofdstuk 2) is het aannemelijk dat het probleem van zonder kenteken rijden kleiner zal zijn dan het probleem van snelheidsovertredingen op het fietspad. Het voertuig is relatief duur en gebruik zonder kenteken geeft een risico in relatie tot de verzekering. Samenvattend kan worden gesteld dat scenario's met verplicht gebruik van de rijbaan (met uitzondering van fiets/bromfietspaden) beter handhaafbaar zijn dan scenario's waarbij gebruik van het fietspad verplicht of mogelijk is.

Naast de naleving van een eventuele helmplicht en snelheid op het fietspad en/of fiets/bromfietspad dient de gebruiker te rijden op de plaats op de weg die voor de speed-pedelec zal worden voorgeschreven. Het scenario waarbij de gebruiker afhankelijk van rijnsnelheid de plaats op de weg mag kiezen vergt meer van de handhaving. Bij de andere scenario's is het vaststellen van de categorie (aan de hand van het kenteken en eventuele andere kenmerken zoals een helm) voor een handhaver voldoende om te bepalen waar de speed-pedelec gebruiker dient te rijden. Bij het snelheidsafhankelijke scenario dient die informatie gecombineerd te worden met de rijnsnelheid. Dit maakt het vaststellen van eventuele overtredingen moeilijker.

Een ander aspect is de helm. Deze dient in breder perspectief bekeken te worden vanwege de consistentie met beleid voor andere tweewielers. Het zou voor de politie bij controles moeilijk uit te leggen zijn dat voor de bromfiets bij dezelfde snelheden en voor dezelfde plaats van de weg geen helmplicht geldt of andere eisen aan de helm gesteld worden (anders dan ECE-22.05). Dit kan weerstand oproepen bij degenen die voor de handhaving verantwoordelijk zijn. Vanuit handhaafbaarheid hebben daarom scenario's met helmplicht en met een helm die aan de bromfiets-norm voldoet, de voorkeur.

## **8.6 Samenvatting van scenario's en effecten**

Op basis van dit onderzoek wordt in deze paragraaf de richting van effecten samengevat, zie tabel 8.2. Daarbij is de huidige situatie als referentie genomen: de speed-pedelec wordt als snorfiets beschouwd die in principe op het fietspad rijdt, de bestuurder en passagier hoeven geen helm te dragen en worden ook niet actief geadviseerd om dat te doen (scenario I-A). Daar zijn voor zowel de plaats op de weg als het helmgebruik scenario's tegenover gezet. Voor de leesbaarheid zijn de meest onderscheidende scenario's opgenomen in de tabel. Merk op dat de tabel alleen de richting van effecten weergeeft waardoor sommige verschillen die wel uit de tekst van dit hoofdstuk te herleiden zijn niet zichtbaar zijn in de tabel. Bijvoorbeeld, in de tabel is niet zichtbaar dat scenario II-C met helmplicht veiliger is dan scenario II-A zonder helmplicht. Desgewenst kunnen scenario's direct onderling vergeleken worden door de referentiecategorie aan te passen.

Tabel 8.2 De richting van effecten per scenario ten opzichte van de huidige situatie:  
+ verbetering; o neutraal; - verslechtering

Scenario's	Milieu, lucht en geluid	Congestie	Volksgezondheid <sup>1</sup>	Verkeersveiligheid	Beleidsconsistent	Handhaving
I-A fietspad zonder helmbeleid (huidige situatie)	O	O	O	O	O	O
I-C fietspad met helmplicht	-	-	-	+	O	+
II-A rijbaan zonder helmbeleid	-	-	-	+	O	+
II-C rijbaan met helmplicht	-	-	-	+	+	+
III-A/B/C Snelheidsafhankelijk (boven 25 km/uur met helm op de rijbaan)	+	+	+	+	O	-
IV (lokaal) rijbaan met helmplicht <sup>2</sup>	-	-	-	+	-	+

<sup>1</sup> Dit betreft gezondheidseffecten exclusief het effect op verkeersveiligheid

<sup>2</sup> Dit betreft gemeenten die deze vorm van invoeren kiezen; het effect is alleen naar landelijk niveau te aggregeren als alle gemeenten hiervoor zouden kiezen

Er zijn randvoorwaarden om bepaalde scenario's te kunnen invoeren. Bij een helmplicht is een randvoorwaarde dat er duidelijkheid gegeven kan worden over de normen waaraan de helm zou moeten voldoen. Een randvoorwaarde voor verplichting van speed-pedelec gebruikers om net als bromfietzers op de rijbaan te rijden is bekendheid zodat automobilisten de juiste verwachtingen hebben. Daarbij helpt het als er meer speed-pedelecs zijn, zodat een campagne daarop kan aansluiten. Experts schatten in dat een goede campagne samen met een kenteken en helm voldoende herkenbaarheid kan geven (zie bijlage 5). Zonder helm is het de vraag of de speed-pedelec voldoende herkenbaar is. Dat zou een probleem kunnen vormen bij scenario II-A of II-B (verplicht gebruik van de rijbaan zonder helmbeleid of met alleen een helmadvies). Het kan er voor een automobilist op lijken alsof een fietser zich op de rijbaan begeeft terwijl er een fietspad beschikbaar is. Een randvoorwaarde voor gebruik van het fietspad door speed-pedelec berijders is dat deze van voldoende kwaliteit zijn en voldoen aan de ontwerprichtlijnen, met name waar het gaat om horizontale bogen en de breedte van fietsvoorzieningen.

## 9 Referenties

Annaheim, S., Martinez, N., Rossi, R., 2013. 9-zone thermal head manikin to investigate local effects of bicycle helmets on heat transfer. Proceedings, International Cycling Safety Conference 2013, 20-21 november 2013, Helmond.

Badass, 2014. eBike Tuning: gedownload op 4 februari 2014, <http://www.badassebikes.com/en/>

Broer, K., 2014. [Scooteroverlast steeds minder aangepakt](#). Binnenlands Bestuur, januari 2014.

CCV, 2010. De tafel van 11. Utrecht: Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid.

Chinn, B., Canaple, B., Derler, S., Doyle, D., Otte, D., Schuller, E., Willinger, R., 2001. COST 327; Motorcycle Safety Helmets. Brussels: European Comission.

Christmas, S., Helman, S., Buttress, S., Newman, C., Hutchins, R., 2010. Cycling, Safety and Sharing the Road: Qualitative Research with Cyclists and Other Road Users Department for Transport, London.

Copenhagenize, 2011. Fewer Swedish kids cycling (Minder fietsende kinderen in Zweden). gedownload op 14 februari 2014, <http://www.copenhagenize.com/2010/05/fewer-swedish-kids-cycling.html>

CROW, 1989. Bromfietsen op de rijbaan? Publicatie 30. Ede: CROW.

CROW, 1999. Bromfietsen op de rijbaan; Handleiding voor invoering. Ede: CROW/Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer.

De Hartog, J., Boogaard, H., Nijland, H., Hoek, G., 2010. Do the health benefits of cycling outweigh the risks? Environmental Health Perspectives, 118(8), 1109-1116

De Jong, P., 2012. The Health Impact of Mandatory Bicycle Helmet Laws. Risk Analysis, 32(5), 782-790.

De Waard, D., 2013. Natuurlijk Fietsen (Naturalistic Cycling). Groningen University, Groningen.

Gemeente Amsterdam, 2014. Brief 'Snorfiets in Amsterdam' van 24 maart 2014.

Davidse, R.J., Duijvenvoorde, K. van, Boele, M., Doumen, M.J.A., Duivenvoorden, C.W.A.E., Louwerse, W.J.R., 2014. Letselongevallen van fietsende 50-plussers Hoe ontstaan ze en wat kunnen we eraan doen? Den Haag: SWOV.

Dill, J., Voros, K., 2007. Factors affecting bicycling demand: initial survey findings from the Portland, Oregon, region. Transportation Research Record 2031 (1), 9-17.

Duijm, S., De Kraker, J., Schalkwijk, M., Boekwijt, L., Zandvliet, R., 2012. PROV 2011; Periodiek Regionaal Onderzoek Verkeersveiligheid. Delft: Rijkswaterstaat.

Elvik, R., Høy, A., Vaa, T., Sørensen, M., 2009. The Handbook of Road Safety Measures. Bingley: Emerald.

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. *Accident Analysis and Prevention*, 43(3), 1245-51.

Fietsersbond, 2014. Test Elektrische fietsen 2013: gedownload op 4 februari 2014, <http://www.fietsersbond.nl/de-fiets/fietssoorten/elektrische-fietsen/test-elektrische-fietsen-2013>

Flyer, 2014. FLYER vollblut: gedownload op 4 februari 2014, <http://www.biketec.ch/m/mandanten/145/topic15040/story41518.html>

ForenZo, 2013. Electric Freeway als alternatief voor woon-/werkverkeer aange-  
toond. Gedownload op 14 februari 2014, <http://www.forengo.nl>

Fyhri, A., Bjørnskau, T., Backer-Grøndahl, A., 2012. Bicycle helmets – A case of risk compensation? *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 15 (5), 612-624.

Godthelp, J., Wouters, P.I.J., 1979. Koershouden door fietsers en bromfietsers. *Verkeerskunde*, november 1979.

Goes, H., 2012. E-Bike, Stille Revolutie en Paradigmawisseling. Nationaal Fietscongres, Amersfoort, 27 november 2012.

Hagenzieker, M.P., Lubbers, A.J. (1992). Gedragswaarnemingen voor het project 'Bromfiets op de rijbaan'. Leidschendam: SWOV.

Hagenzieker, M.P., 1995. Bromfietsers op de rijbaan: ongevalstudie; Evaluatie van een proef met de maatregel 'bromfiets op de rijbaan'. Leidschendam: SWOV.

Heinen, E., Van Wee, B., Maat, K., 2010. Commuting by Bicycle: An Overview of the Literature. *Transport Reviews* 30 (1), 59-96.

Hendriksen, I., Engbers, L., Schrijver, J., Van Gijlswijk, R., Weltevreden, J., Wilting, J., 2008. Elektrisch fietsen; Marktonderzoek en verkenning toekomstmogelijkheden. Leiden: TNO.

Hodgson V.R., 1990. Impact, skid and retention tests on a representative group of bicycle helmets to determine their head-neck protective characteristics. Detroit: Wayne State University.

Hodgson V.R., 1991. Skid tests on a select group of bicycle helmets to determine their head-neck protective characteristics. Detroit: Wayne State University.

Hu, F., Lv, D., Zhu, J., Fang, J., 2014. Related risk factors for injury severity of e-bike and bicycle crashes in Hefei. *Traffic injury prevention* 15 (3), 319-323.

KIM, 2011. Mobiliteitsbalans 2011. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

Kooijman, J.D.G., Schwab, A.L., 2013. A review on bicycle and motorcycle rider control with a perspective on handling qualities. *Vehicle System Dynamics*, 51(11), 1722-1764.

Kruijer, H., Den Hertog, P., Klein Wolt, K., Panneman, M., Sprik, E., 2013. *Fietsongevallen in Nederland; LIS vervolgonderzoek naar ongevallen met gewone en elektrische fietsen*. Amsterdam: VeiligheidNL.

Kühn, M., 2012. *Safety Aspects of High-Speed Pedelecs*. Berlin: German Insurance Association.

Larsson, J., 2012. *Cykelhjälsanvändning i Sverige 1988–2011 (Fietshelmgebruik in Zweden in de periode 1998-2011)*. Linköping: VTI.

Maas, S., 2011. *Bronnen voor beschrijving van het fietsgebruik*. Delft: Rijkswaterstaat.

MacNaughton, P., Melly, S., Vallarino, J., Adamkiewicz, G., Spengler, J.D., 2014. Impact of bicycle route type on exposure to traffic-related air pollution. *Science of the Total Environment*, 490, 37-43.

Miller, A., StClair, A., 2005. *Advanced Motorcycle Helmets*. TRL.

Methorst, R., Schepers, J.P., Vermeulen, W., 2011. *Snorfiets op het fietspad*. Delft: Rijkswaterstaat.

Minister van Infrastructuur en Milieu, 2014. *Brief 'Uitkomsten overleg snorfiets met Amsterdam' van juli 2014*.

Moore, J.K., Kooijman, J.D.G., Schwab, A.L., Hubbard, M., 2011. Rider motion identification during normal bicycling by means of principal component analysis. *Multi-body System Dynamics* 25 (2), 225-244.

Olde Kalter, M.J., Bakker, P., Jorritsma, P., 2010. *Woon-werkverkeer als drijvende kracht achter groei automobilititeit*. Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, Roermond, 25 en 26 november 2010.

Parkin, J., Rotheram, J., 2010. Design speeds and acceleration characteristics of bicycle traffic for use in planning, design and appraisal. *Transport Policy*, 17 (5), 335-341.

Rissel, C., Wem, L.M., 2011. The possible effect on frequency of cycling if mandatory bicycle helmet legislation was repealed in Sydney, Australia: a cross sectional survey. *Health Promotion Journal of Australia*, 22(3), 178-183.

Robinson, D.L., 2006. Do enforced bicycle helmet laws improve public health? *BMJ*, 332, 722-725.

Schepers, 2010. *Fiets-fietsongevallen; Botsingen tussen fietsers*. Delft: Rijkswaterstaat.

Schepers, J.P., Kroeze, P.A., Sweers, W., Wüst, J.C., 2011. Road factors and bicycle-motor vehicle crashes at unsignalized priority intersections. *Accident Analysis and Prevention*, 43(3), 853–861.

Schepers, J.P., Heinen, E., Methorst, R., Wegman, F., 2013. Road safety and bicycle usage impacts of unbundling vehicular and cycle traffic in Dutch urban networks. *EJTIR* 13 (3), 221-238.

Schepers, J.P., Heinen, E., 2013. How does a modal shift from short car trips to cycling affect road safety? *Accident Analysis and Prevention*, 50(1): 1118-1127.

Schepers, J.P., Fishman, E., Den Hertog, P., Klein Wolt, K., Schwab, A.L., 2014. The safety of electrically assisted bicycles compared to classic bicycles. *Accident Analysis and Prevention*, 73C, 174-180.

Stipdonk, H., Reurings, M., 2012. The effect on road safety of a modal shift from car to bicycle. *Traffic Injury Prevention* 13 (4), 412-21.

Stipdonk, H.L., 2013. Road safety in bits and pieces; For a better understanding of the development of the number of road fatalities. Leidschendam: SWOV.

SWOV, 2009. Factsheet Brom- en snorfietzen. Leidschendam: SWOV.

SWOV, 2012. Factsheet Fietshelmen. Leidschendam: SWOV.

SWOV, 2012. Factsheet De relatie tussen snelheid en ongevallen. Leidschendam: SWOV.

Theurel, J., Theurel, A., Lepers, R., 2012. Physiological and cognitive responses when riding an electrically assisted bicycle versus a classical bicycle. *Ergonomics*, 55(7), 773-781.

Twisk, D.A.M., Boele, M.J., Vlakveld, W.P., Christoph, M., Sikkema, R., Remij, R., Schwab, A.L., Year. Preliminary results from a field experiment on e-bike safety: speed choice and mental workload for middle-aged and elderly cyclists. In: *Proceedings of the International Cycling Safety Conference*, Helmond, The Netherlands.

Van Boggelen, O., 2009. Waarom de fiets? En waarom de auto? *Fietsverkeer*, 22, 10-15.

Van Boggelen, O., Van Oijen, J., Lankhuijzen, R., 2013. *Fietsberaadpublicatie 24; Feiten over de elektrische fiets*. Utrecht. Utrecht: Fietsberaad.

Vandebona, U., Kiyota, M., 2001. Safety perception issues related to pedestrians and cyclists. Department of Infrastructure, Energy and Resources, Tasmania.

Van Laarhoven, A.J.M., Ploeger, J., 1978. *Onderzoek naar het gedrag van fietsers op hellingen*. Delft: Technische Hogeschool.

Van Laarhoven, A.J.M., 1984. *Grondslagen voor het ontwerpen van hellingen ten behoeve van het fietsverkeer*. Nijmegen: Provincie Gelderland.

Van Loon, A., 2001. *Evaluatie verkeersveiligheidseffecten 'Bromfiets op de rijbaan'*. Rotterdam: Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

Van Wee, B., Anne Anema, J., Banister, D., 2013. *The Transport System and Transport Policy*. Cheltenham: Edward Elgar.

VeiligheidNL, 2013. Factsheet Verkeersongevallen. Amsterdam.

Watanabe, Y., Yoshida, K., 1973. Motorcycle handling performance for obstacle avoidance. Second international congress on automotive safety, San Francisco, 16-18 juli 1973.

Welleman, A.G., Dijkstra, A., 1985. Fietsvoorzieningen op weggedeelten binnen de bebouwde kom II; R-85-46. Leidschendam: SWOV.

Welleman, A.G., Dijkstra, A., 1988. Veiligheidsaspecten van stedelijke fietspaden. R-88-20. Leidschendam: SWOV.

Whitt, F.R., Wilson, D.G., 1982. Bicycling Science. Cambridge: The MIT Press.

Wiebes, E.D., 2013. Brief van 4 december 2013: 'Instrumenten voor aanpak van scooteroverlast in de G4 steden'. Amsterdam: G4 steden.

Wijlhuizen, G.J., Dijkstra, A., Bos, N.M., Goldenbeld, Ch., Stipdonk, H.L., 2012. Educated Guess van gevolgen voor verkeersslachtoffers door maatregel Snorfiets op de rijbaan (SOR) in Amsterdam. Leidschendam: SWOV.

Witte, B., 2014. Mijn Bosch Elektrische fiets: gedownload op 4 februari 2014, <http://elektrischefiets-bert.blogspot.nl/>

## Bijlage 1 Analyses bij hoofdstuk 2

### B1.1 Analyse bij paragraaf 2.1 Keuzemodel

Er is een multinomiaal logit model geschat voor modaliteitskeuze op het OViN 2010 van CBS. De volgende selectie is gemaakt:

- Verplaatsingsafstanden tussen 5 en 30 km
- Ritvervoerswijze en hoofdvervoerswijze komen overeen
- Verplaatsingen met touren als motief zijn uitgesloten (recreatieve fietstochten)
- Verplaatsingen als passagier maken geen onderdeel uit van de analyse
- Er is gecorrigeerd voor eventuele verschillen in respons met de weegfactor in OViN voor verplaatsingen. Deze is zo aangepast dat hij gemiddeld 1 is zodat de analyse is gebaseerd op de werkelijke steekproefomvang bij de bovenstaande selectie (23.152 verplaatsingen).

Geslacht en leeftijd zijn meegenomen als controlevariabelen.

De eerste tabel geeft gemiddelde snelheden van de vervoerswijzen waarvoor het keuzemodel is geschat. De tweede tabel geeft de parameters van het logitmodel.

Snelheid per vervoerswijze

Vervoermiddel	Mean	Std. Deviation	N
Bestuurder auto	37,7	17,6	18438
Motor	43,6	17,9	116
Bromfiets	29,8	17,3	427
Snorfiets	25,5	12,9	130
fiets langzaam	13,1	3,0	2303
fiets snel	25,0	17,3	1739
Total	34,1	18,4	23152

**Parameter Estimates**

vervoermiddel met fiets naar langzaam en snel <sup>a</sup>		B	Std. Error	Wald	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
							Lower Bound	Upper Bound
Motor	Intercept	-7,67	,43	313,77	,000			
	Afst_km	,04	,01	11,31	,001	1,05	1,02	1,07
	[Geslacht=1]	1,55	,27	32,28	,000	4,72	2,76	8,06
	[Geslacht=2]	,00 <sup>b</sup>	.	.	.	.	.	.
	[Leeftijd_grof=1]	1,42	,40	12,58	,000	4,15	1,89	9,10
	[Leeftijd_grof=2]	,93	,33	8,00	,005	2,55	1,33	4,87
	[Leeftijd_grof=4]	,00 <sup>b</sup>	.	.	.	.	.	.
Bromfiets	Intercept	-4,11	,19	471,00	,000			
	Afst_km	-,06	,01	45,19	,000	,94	,92	,96
	[Geslacht=1]	,57	,11	28,87	,000	1,77	1,44	2,18
	[Geslacht=2]	,00 <sup>b</sup>	.	.	.	.	.	.
	[Leeftijd_grof=1]	2,26	,17	179,08	,000	9,60	6,90	13,38
	[Leeftijd_grof=2]	,27	,16	2,71	,100	1,31	,95	1,81
	[Leeftijd_grof=4]	,00 <sup>b</sup>	.	.	.	.	.	.
fiets snel	Intercept	-1,32	,09	233,69	,000			
	Afst_km	-,14	,01	511,21	,000	,87	,86	,88
	[Geslacht=1]	,20	,05	14,73	,000	1,22	1,10	1,36
	[Geslacht=2]	,00 <sup>b</sup>	.	.	.	.	.	.
	[Leeftijd_grof=1]	1,16	,09	180,18	,000	3,18	2,68	3,76
	[Leeftijd_grof=2]	,10	,07	2,07	,150	1,11	,96	1,27
	[Leeftijd_grof=4]	0 <sup>b</sup>	.	.	.	.	.	.
Snorfiets	Intercept	-3,58	,29	148,49	,000			
	Afst_km	-,16	,02	47,11	,000	,85	,81	,89
	[Geslacht=1]	,32	,18	3,11	,078	1,38	,96	1,98
	[Geslacht=2]	,00 <sup>b</sup>	.	.	.	.	.	.
	[Leeftijd_grof=1]	1,36	,25	29,40	,000	3,91	2,39	6,40
	[Leeftijd_grof=2]	-,37	,23	2,47	,116	,69	,44	1,09
	[Leeftijd_grof=4]	,00 <sup>b</sup>	.	.	.	.	.	.
fiets langzaam	Intercept	-,31	,07	17,91	,000			
	Afst_km	-,17	,01	764,53	,000	,84	,83	,85
	[Geslacht=1]	-,24	,05	28,04	,000	,78	,71	,86
	[Geslacht=2]	,00 <sup>b</sup>	.	.	.	.	.	.
	[Leeftijd_grof=1]	1,00	,07	188,42	,000	2,71	2,35	3,13
	[Leeftijd_grof=2]	-,26	,06	19,24	,000	,77	,69	,87
	[Leeftijd_grof=4]	,00 <sup>b</sup>	.	.	.	.	.	.

a. The reference category is: Bestuurder auto.

b. This parameter is set to zero because it is redundant.

### B1.2 Analyse bij paragraaf 2.2 Effect BOR op bromfietsgebruik

Er is een lineair regressiemodel geschat op het aantal miljoenen reizigerskilometers volgens OVG/MON van het CBS in de periode 1994-2009 (vanaf 1994 werden zowel het bromfiets als het snorfietsgebruik gemeten). Er is een trendbreuk gemodelleerd met een dummy variabele (0 tot en met 1999; 1 vanaf 2000) voor het jaar waarin de maatregel Bromfiets op de rijbaan werd ingevoerd. De andere variabele is het jaar. Een positieve parameter waarde duidt op een stijging, een negatieve waarde op een daling. De analyse duidt op een significante extra daling van het bromfietsgebruik vanaf 2000.

Tabel Regressie op het brom- en

Variabele	Bromfiets		Snorfiets	
	Parameter	<i>P</i>	Parameter	<i>P</i>
jaar	-3,6	0,48	0,5	0,83
dummy (trendbreuk)	-102,8	0,05	12,6	0,59
R <sup>2</sup>	67%		13%	

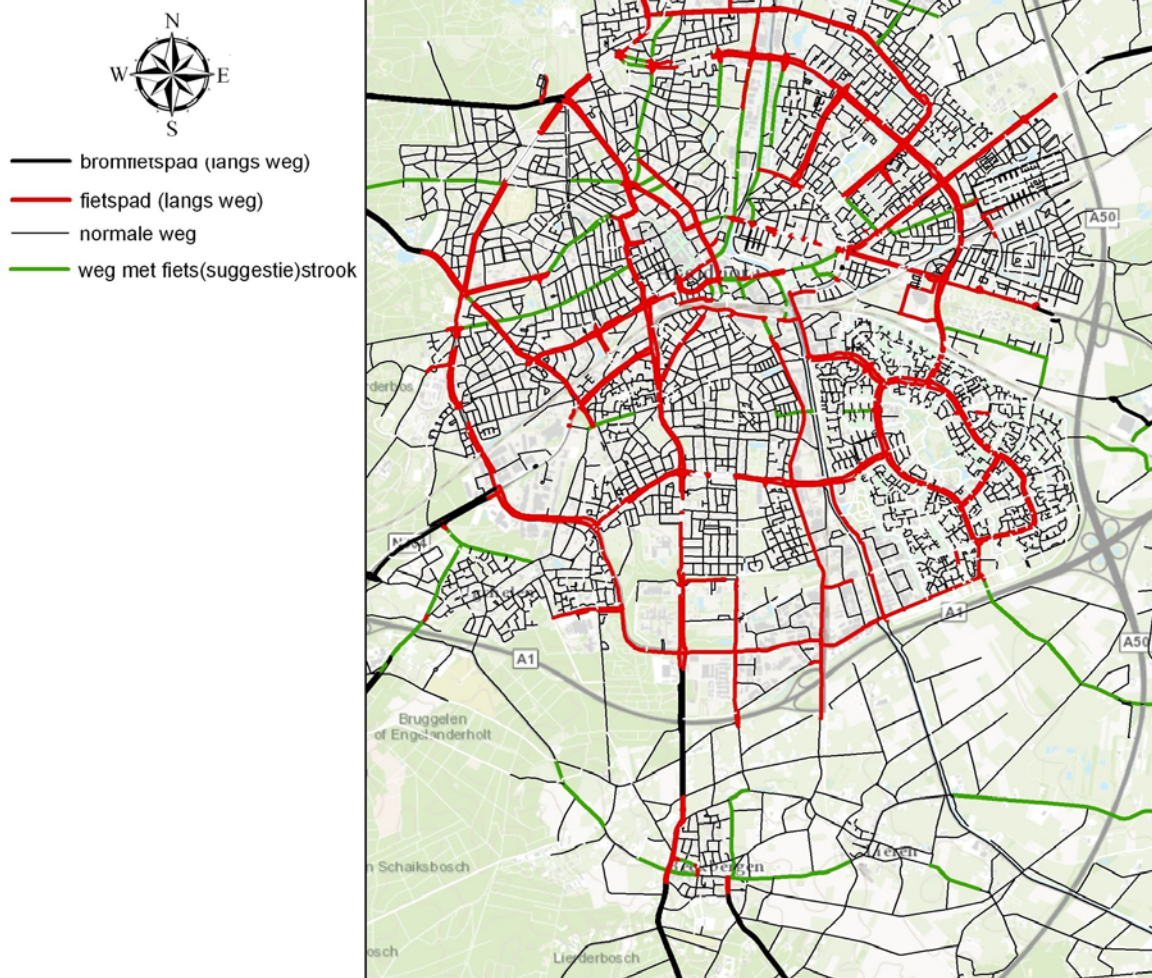
## Bijlage 2 Voorbeelden van de uitvoering van de maatregel BOR

Wegbeheerders zijn verantwoordelijk voor de wijze waarop zij de maatregel bromfiets op de rijbaan invoeren. Het eerste voorbeeld betreft een komgrens waarbij de maximumsnelheid van 70 km/uur naar 50 km/uur wordt teruggebracht en waarbij de bromfiets met een overgang naar de rijbaan verwezen wordt. Het tweede voorbeeld betreft een ringweg met twee rijstroken per rijrichting en een maximumsnelheid van 50 km/uur. Volgens de CROW-handleiding (CROW, 1999) zou de bromfiets hier naar de rijbaan verwezen moeten worden, maar de wegbeheerder heeft er hier voor gekozen om de bromfietsers op het fiets/bromfietspad te laten rijden. Het derde voorbeeld illustreert een tweestrooksweg waarbij de wegbeheerder wel de aanbevelingen van de CROW-handleiding heeft gevolgd. De bromfiets dient hier op de rijbaan te rijden.



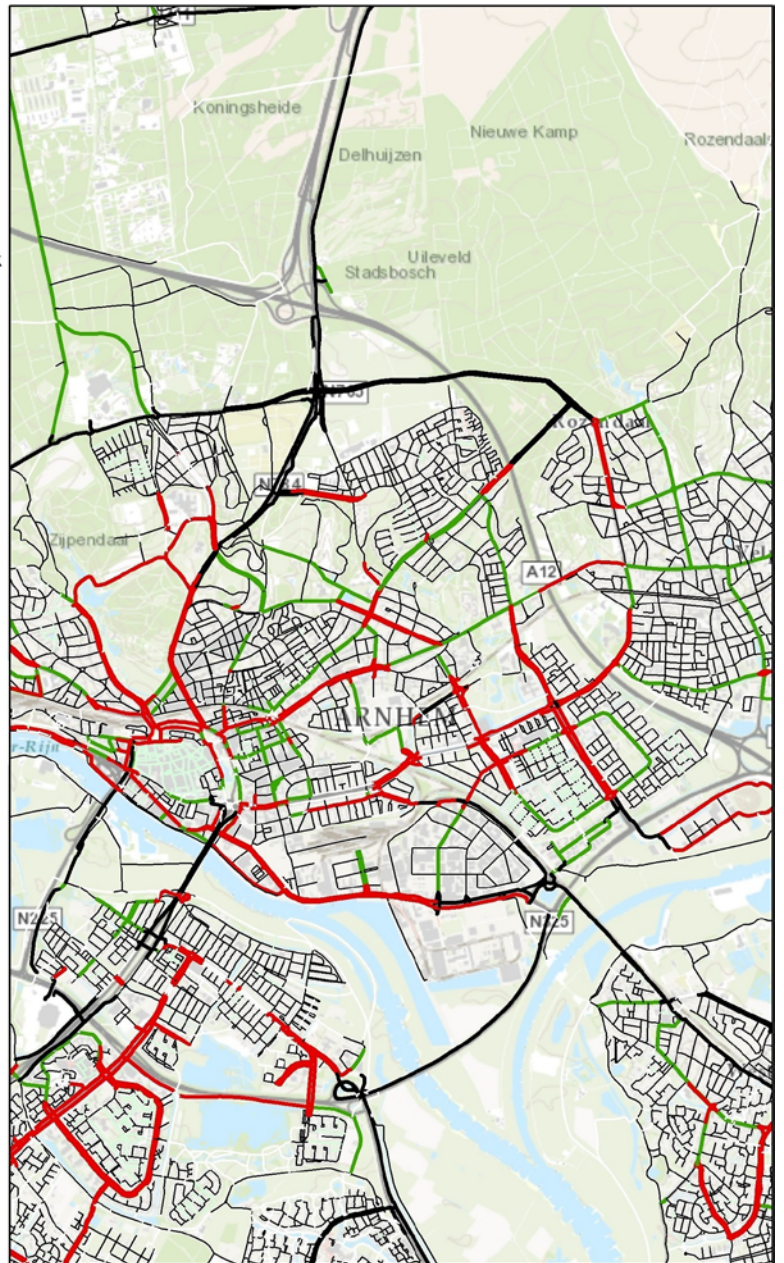
In het vervolg zijn kaarten van drie steden afgebeeld. De bron is de kaart achter de fietsrouteplanner van de Fietsersbond. Naast de normale wegen (dunne zwarte lijnen) zijn met dikke rode lijnen verplichte fietspaden (waar de bromfiets op de rijbaan moet rijden), met dikke zwarte lijnen fiets/bromfietspaden (waar de bromfiets op het fiets/bromfietspaden moet rijden) en met groene lijnen wegen met fiets- of fietssuggestiestroken afgebeeld. Solitaire fietspaden en ventwegen zijn weggelaten. Aan het dichte patroon van gewone wegen (dunne zwarte lijnen) is te zien waar de bebouwde kom ligt.

In de kaarten is te zien dat er binnen de bebouwde kom van de drie steden (en enkele dorpen) meer rode dan zwarte lijnen lopen. Er zijn vooral veel verplichte fietspaden. Daaruit is af te leiden dat de maatregel bromfiets op de rijbaan is in grote mate is doorgevoerd. Alleen de derde stad heeft een wezenlijke lengte aan fiets/bromfietspaden binnen de bebouwde kom. De middelste foto op de voorgaande bladzijde is een voorbeeld van een fiets/bromfietspad in deze stad. Verder is op de kaarten te zien dat de gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom vaak fiets/bromfietspaden hebben en dat die soms een stukje doorlopen in de bebouwde kom. Dit past in het beleid. Bromfiets op de rijbaan was vooral bedoeld voor de situatie binnen de bebouwde kom.




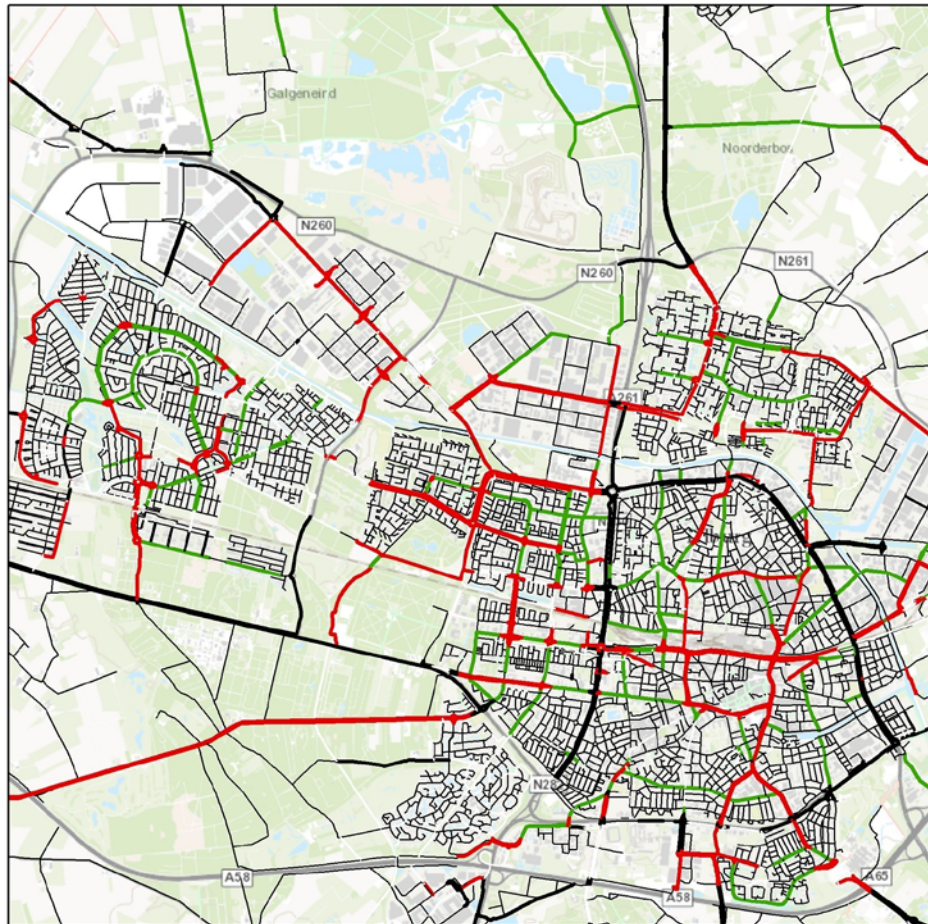


- bromfietspad (langs weg)
- fietspad (langs weg)
- normale weg
- weg met fiets(suggestie)strook



Bron: Fietsersbond

- 
-  bromfietspad (langs weg)
  -  fietspad (langs weg)
  -  normale weg
  -  weg met fiets(suggestie)strook



Bron: Fietzersbond

## Bijlage 3 Ervaringen met speed-pedelecs in Duitsland

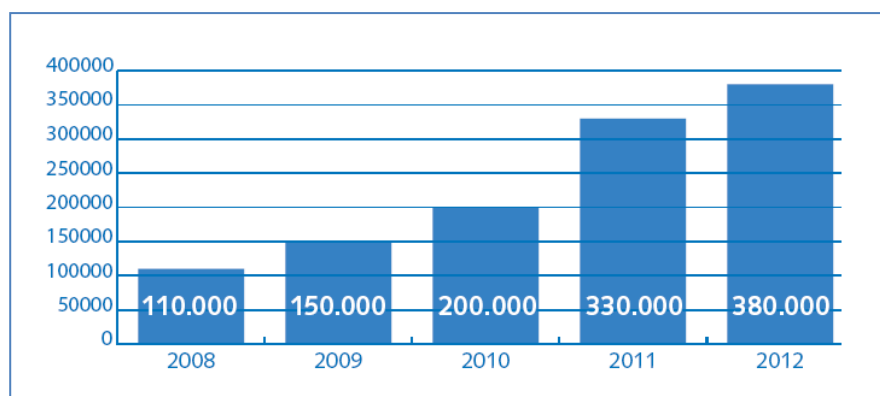
Deze bijlage beschrijft de verkenning van ervaringen met de speed-pedelec in Duitsland door Ligtermoet & Partners (Maja van der Voet-Kurbatsch) in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Het onderzoek bestaat uit een literatuurstudie en gesprekken met stakeholders (zie bijlage 3.1 voor een lijst van geïnterviewde stakeholders). Reden voor de verkenning is dat er in Duitsland al langer speed-pedelecs worden verkocht en er mogelijk meer ervaring en kennis beschikbaar is.

### 1. Het gebruik van speed-pedelecs

#### 1.1 Verkooptrends fietsen en pedelecs

In 2012 zijn er in Duitsland 3,95 miljoen fietsen verkocht, waarvan 380.000 elektrische fietsen, zie figuur 1. In totaal zijn er circa 1,3 miljoen elektrische fietsen [7]. Speed-pedelecs zijn sinds drie tot vier jaar op de Duitse markt beschikbaar. Precieze verkoopcijfers van de voertuigsoort zijn niet beschikbaar. De ZIV gaat ervan uit dat 3 tot 5% speed-pedelecs betreft, wat neerkomt op circa 30.000 in totaal.

figuur 1: verkoop elektrische fietsen in Duitsland [7]



#### 1.2 Gebruik van speed-pedelecs

In de drie studies [2,18,24] waarvan de speed-pedelec onderdeel uitmaakte was dit slechts een bijkomend aspect (de elektrische fiets stond centraal). Er is daarom ook gebruik gemaakt van interviews met de in bijlage 3.1 genoemde organisaties.

##### 1.2.1 Wie koopt een speed-pedelec en waarvoor?

Speed-pedelecs zijn vanaf € 3.000 te koop. Waarschijnlijk wordt hij vooral gekocht door koopkrachtige forenzen. Uit de BAST studie [24], waaraan ook 20 speed-pedelec gebruikers deelnamen, komt naar voren dat gebruikers vaker mannen zijn en de gemiddelde leeftijd van de speed-pedelec gebruikers met 53 jaar duidelijk onder de leeftijd van gebruikers van de elektrische fiets ligt (gemiddeld 62 jaar). Voor een kwart van de geënquêteerden is de speed-pedelec het belangrijkste vervoermiddel voor dagelijks vervoer en recreatie. Bij 15 van de 20 personen vervangt de speed-pedelec ritten die vroeger met de auto werden afgelegd en voor 9 van de 20 vervangt de speed-pedelec conventionele fietsritten<sup>6</sup>. De helft van de geënquêteerden legt meerdere keren per week afstanden van tussen de 20-50 km af.

<sup>6</sup> meerdere antwoorden waren mogelijk

Op basis van uitspraken van zowel de ZIV en de ADFC kan er vanuit gegaan worden dat vooral bewoners van rurale en suburbane gebieden de speed-pedelec gebruiken. Hier heeft men een garage waar de pedelec veilig en makkelijk kan worden gestald. In stedelijk gebied is de beschikbaarheid en de toegankelijkheid van stallingsvoorzieningen bij woningen beperkt. De woningbouw in Duitse steden is meer dan Nederland gekenmerkt door gelaagde appartementen met een kelderbox waarin niet makkelijk een zware fiets gestald kan worden.

## 2 Wet en regelgeving Duitsland

### 2.1 Beschrijving van wet- en regelgeving

Figuur 2 vat de regels voor de speed-pedelec in Duitsland samen. Bijlage 3.2 bevat precieze referenties. Op 26 maart 2012 heeft de Bondsregering als antwoord op Kamervragen de positie van elektrische fietsen en speed-pedelecs verduidelijkt<sup>7</sup>. Het gaat dus niet om verandering van regels maar om de interpretatie ervan. In Duitsland gelden alleen voertuigen met trapondersteuning tot 25 km/uur en maximaal 250 Watt als fiets. Alle voertuigen met een hogere snelheid en een hoger vermogen zijn juridisch gelijkgesteld aan een motorvoertuig. Daaronder vallen onder andere de speed-pedelec maar ook de snorfiets (Mofa) en de bromfiets (Kleinkraftrad). De energie van de bestuurder en het vermogen van de elektromotor wordt in de argumentatie van de Bondsregering bij elkaar opgeteld, waardoor de ontwerp-snelheid van de speed-pedelec boven de 25 km/uur ligt.



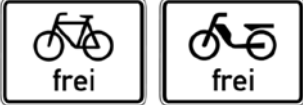
Volgens de huidige interpretatie wordt de speed-pedelec niet gezien als *Leichtmofa* (snorfiets met een maximumsnelheid van 20 km/uur) of Mofa (snorfiets met een maximumsnelheid van 25 km/uur). De speed-pedelec is volgens de Duitse categorisering grofweg vergelijkbaar met de Nederlandse categorie bromfiets. De speed-pedelec rijdt volgens de Duitse overheid op de rijbaan, het dragen van een helm is verplicht en de speed-pedelecs dienen een verzekeringsplaat<sup>8</sup> en een achteruitkijkspiegel te hebben. De berijder moet in het bezit zijn van een rijbewijs klasse M, die vanaf 16 jarige leeftijd te behalen is. Het gebruik van kinderzitjes is niet toegestaan.

---

<sup>7</sup> <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/091/1709110.pdf>; Staatsblad, 30.11.2012, blz. 848; Straßenverkehrs-gesetzes – StVG § 1 paragraaf 3 [5]

<sup>8</sup> In Duitsland geldt dat alle motorvoertuigen met een maximumsnelheid van 45 km/uur geen door de overheid uitgegeven kenteken behoeven, maar verzekeringsplichtig zijn. Mofa (snorfiets), Kleinkraftrad (bromfiets) en andere motorvoertuigvormen die in deze categorisering vallen voeren een verzekeringsplaatje. Er is echter uiterlijk geen verschil tussen de categorieën snor- en bromfiets, in Nederland aangeduid met een blauw of geel kenteken.

Figuur 2: wettelijke regels pedelecs Duitsland

	Speed-pedelec
Snelheid	trapondersteuning tot 45 km/uur
Rijbewijs	Ja, categorie M
Leeftijdsgrens	16 jaar
Verzekering(splaat)	Ja
Helmplicht	Ja
Kinderzitje	Niet toegestaan
Achteruitkijkspiegel	ja
Plaats op de weg	Op de rijbaan, niet op fietsvoorzieningen
	Speed-pedelec niet toegestaan
	Speed-pedelec niet toegestaan
	Speed-pedelec niet toegestaan Deze onderborden gelden niet voor speed-pedelecs. Daardoor zou de speed-pedelec op de rijbaan moeten rijden waar de (snor)fiets op het fietspad mag rijden.

### *Verzekerings- en kentekenplicht*

In Duitsland voeren motorvoertuigen met een maximumsnelheid van 45 km/uur geen kenteken. Ze zijn wel verzekeringsplichtig wat ook inhoudt dat er een verzekeringsplaat op bevestigd moet worden. Deze verzekeringsplaat ziet er voor speed-pedelecs, brom- en snorfietsen hetzelfde uit. Wie zonder verzekeringsplaat rijdt neemt een risico. Bij een ongeval vervalt de dekking van de aansprakelijkheidsverzekering, anders dan bij een gewone fiets de elektrische fiets. Echter, volgens sommige partijen zoals de ADFC is er nog onvoldoende jurisprudentie en zou de berijder ook zonder verzekeringsplaatje verzekerd zijn.

### *Helmplicht*

Speed-pedelec berijders zijn verplicht om een helm te dragen maar de eisen aan die helm zijn onduidelijk. In § 21a lid 2 van de wegenverkeerswet staat: "Wie motorvoertuigen met een maximumsnelheid van meer dan 20 km/h berijdt is verplicht een *geschikte* helm (einen *geeigneten* Schutzhelm) te dragen."

Er is nog discussie over wat een geschikte helm is. De Deutsche Verkehrsgerichtstag heeft aanbevolen om een speciaal op speed-pedelecs toegeruste helm te ontwikkelen die zowel voldoende bescherming biedt als voldoende warmteafvoer mogelijk maakt<sup>9</sup>. De ADFC heeft desbetreffend vragen gesteld aan het ministerie. Het ministerie heeft aangegeven dat speed-pedelec berijders een "typengeprüfter" (een goedgekeurde) helm dient te gebruiken, echter zonder dit nader te specificeren. Daarom is nog steeds onduidelijk of voor speed-pedelecs een helmplicht volgens ECE-22.05 norm voor motoren of volgens EN –1078 norm voor fietsers geldt. Ook ZIV, GDV en ADAC zouden graag willen dat nader onderzoek gedaan wordt naar helmen die geschikt zijn voor snelheden hoger dan 25 km/uur.

### *Plaats op de weg*

Speed-pedelecs mogen geen gebruik maken van fietspaden en fietsstroken<sup>10</sup>. Ze moeten dus op de rijbaan rijden. De toepassing buiten de bebouwde kom geeft nogal wat discussie. GDV geeft aan dat dit wel mag, maar de ADFC interpreteert de regeling van het ministerie anders, omdat speed-pedelecs niet als snorfiets gelden. De speed-pedelec is gecategoriseerd als bromfiets en bromfietsen mogen, anders dan in Nederland, buiten de bebouwde kom niet op het fietspad rijden. De ADFC roept het ministerie op om hierover meer duidelijkheid te scheppen [8]. Voor fietsstraten geldt dat deze uitsluitend gebruikt mogen worden als dit specifiek is toegestaan. Hiervoor zijn de onderborden "Kraftfahrzeuge frei" of "Krafträder frei" (motorrijtuigen of motorfiets vrij) vereist. Deze komen echter nauwelijks voor in Duitsland. Als context om de Duitse situatie goed te begrijpen is in Bijlage 3.3 beschreven hoe de Duitse fietsinfrastructuur zich in de afgelopen decennia ontwikkeld heeft.

<sup>9</sup> <http://www.e-bikeinfo.de/e-bike-news/helmpflicht-fuer-s-pedelecs-1204>

<sup>10</sup> Volgens de eerder ook wel gebezigde interpretatie van de speed-pedelec als lichtmofa zouden speed-pedelecs bubeko het fietspad gebruiken en bibeko als het fietspad was voorzien met een onderbord: mofa frei

## 2.2 Naleving van wet- en regelgeving

Aan de stakeholders is gevraagd om in te schatten of de regels voor gebruikers duidelijk zijn en hoe deze worden nageleefd. Tevens zijn de stakeholders naar hun standpunt ten opzichte van een dergelijk voertuig gevraagd.

### A: Bekendheid en naleving van regelgeving in het algemeen

De meeste stakeholders gaan ervan uit dat personen die bij een erkende handelaar een goedgekeurd voertuig kopen goed voorgelicht worden. De koper wordt erop gewezen dat het voertuig verzekeringsplichtig is. Voor 80 tot 100 Euro/jaar is de speed-pedelec berijder verzekerd voor wettelijke aansprakelijkheid en beperkt casco<sup>11</sup>. De bezitter ontvangt een verzekeringsplaat die bevestigd dient te worden aan de speed-pedelec. Het is niet bekend of de handelaren expliciet op de verkeersregels ingaan, dat is immers ook niet hun rol. Voor voertuigen zonder typegoedkeuring waarmee wel hogere snelheden gehaald kunnen worden zal dat de verlichting waarschijnlijk beperkter zijn of ontbreken.

De geldende regels zijn niet altijd duidelijk voor gewone gebruikers [24]. Sommige speed-pedelec gebruikers kennen de geldende verkeersregels onvoldoende en/of volgen ze niet altijd op. Onder de 20 geënquêteerden van het BAST onderzoek kwam het volgende naar voren:

- Helmgebruik: negen van de 20 dragen altijd een helm en drie doen dat soms. Vijf personen gaven aan geen helm te dragen en drie daarvan willen dat in de toekomst ook niet doen. De twee anderen zijn nog onzeker over hun helmgebruik. Overigens was de interpretatie van de Bondsregering dat het dragen van een helm verplicht is ten tijde van het afnemen van de enquête voor speed-pedelecs nog niet bekend.
- Gebruik van infrastructuur:
  - 16 van de 20 deelnemers maken binnen de bebouwde kom clandestien gebruik van fietspaden.
  - 6 van de 20 geven aan soms op trottoirs te rijden,
  - drie verklaren meestal voor de kortste weg te kiezen ook al wordt dan niet regelconform gereden.
- Rijbewijs: één persoon geeft aan niet over een rijbewijs of bromfietscertificaat te beschikken, wat wel voorgeschreven is voor het gebruik van een speed-pedelec.

Of door de politie op naleving wordt gecontroleerd is niet bekend. De verwachting van de stakeholders is dat dit mondjesmaat gebeurt.

### B: Helmgebruik

Met de helmplicht voor de speed-pedelec zijn alle stakeholders het eens, omdat dit volgens hen bij de voertuigcategorie en de bijbehorende snelheid past. De stakeholders gaan ervan uit dat de meeste speed-pedelec berijders een helm dragen. Ook onder gebruikers van elektrische fietsen neemt het helmgebruik in Duitsland toe.

Volgens ZIV worden momenteel vooral skatebord-helmen met een hard omhulsel verkocht voor speed-pedelecs. Deze lijken meer bescherming te bieden dan een reguliere fietshelm. Integraalhelmen worden niet gedragen, omdat deze gekenmerkt zijn door een slechte luchtdoorvoer.

---

<sup>11</sup> Beperkte dekking bij voertuigschade

### *C: Gebruik van infrastructuur*

Volgens de meeste stakeholders hebben speed-pedelec gebruikers een voorkeur om op de rijbaan te rijden. Fietspaden binnen de kom worden volgens hen nauwelijks gebruikt. Echter, de geënquêteerden in de BAST studie [24] geven aan wel clandestien gebruik te maken van fietspaden. Volgens de stakeholders zullen speed-pedelec gebruikers buiten de bebouwde kom op vrijliggende fietspaden rijden als die beschikbaar zijn, ook al is dat officieel niet toegestaan. Op de schaarse fietspaden langs hoofdwegen buiten de bebouwde kom geldt meestal "mofa-frei" waardoor ook snorfietsen hiervan gebruik maken. Volgens de huidige interpretatie van het ministerie mogen speed-pedelecs hier geen gebruik van maken. De meeste stakeholders gaan ervan uit dat speed-pedelecs dat in de praktijk wel doen, maar er is geen onderzoek naar gedaan.

Wat fietsstroken betreft gaat men ervan uit dat deze zowel binnen als buiten de bebouwde kom door speed-pedelecs gebruikt worden, ook al is dat tegen de regels<sup>12</sup>. Meerdere stakeholders gaven aan dat automobilisten dat ook niet zouden accepteren, en wellicht door toeteren de speed-pedelec naar de fietsstrook verwijzen. Echter zijn hier geen onderzoeken over beschikbaar.

### *D: Het voeren van de verzekeringsplaat*

De ZIV gaat er vanuit dat gebruikers die een dergelijk kostbaar voertuig aanschaffen ook gebruik willen maken van de dekking van de verzekering en daarom ook de verzekeringsplaat bevestigen. De ADFC zegt weleens pede-lecs met hogere snelheden dan 25 km/uur zonder verzekeringsplaat te hebben zien rijden. Door het ontbreken van zichtbare verschillen is het echter onduidelijk of het om een opgevoerde elektrische fiets of een speed-pedelec zonder verzekeringsplaatje gaat.

### *E: Standpunten over speed-pedelecs*

Omdat de speed-pedelec een vrij nieuw fenomeen is hebben de meeste belangenorganisaties nog geen uitgesproken standpunten ingenomen, of kunnen ze de pro- en contra's van bepaalde wettelijke aspecten nog niet helemaal overzien. De meeste belangenorganisaties zien een groot potentieel voor elektrische voertuigen zoals de speed-pedelec. Speed-pedelecs bieden de mogelijkheid om aan de klimaatdoelstellingen van de Bondsregering te kunnen voldoen, omdat verwacht wordt dat autoriteiten kunnen worden vervangen (ADAC, ADFC, GDV, VCD, ZIV). Een expliciet standpunt over speed-pedelecs hebben slechts enkele organisaties. In het bijzonder de GDV maakt zich zorgen over de veiligheidsrisico's van speed-pedelecs.

---

<sup>12</sup> Bubeko zijn er in Duitsland nauwelijks fietsstroken

### 3. Verkeersveiligheid

#### *Statistiek verkeersongevallen*

In Duitsland is de opname van elektrisch aangedreven tweewielers in de nationale verkeersongevallenstatistiek (Verkehrsunfallanzeige -VUA) nog in de fase van uitvoering. Vanaf 2014 is deze aangepast en wordt de in figuur 3 opgenomen differentiatie toegepast. Gegevens over ongevallen met speed-pedelecs zijn op korte termijn nog niet beschikbaar [20]. Ook in enkele bondslanden die al eerder zijn begonnen om een verder onderscheid in de registratie mogelijk te maken zijn vooralsnog geen betrouwbare cijfers over speed-pedelecs beschikbaar [17, 18].

Figuur 3: Verkehrsunfallanzeige –VUA vanaf 2014 [20]

Code	Voertuigsoort
	Motorfietsen zonder verplichte typegoedkeuring (met verzekeringsplaat)
01	motorfiets
02	Snorfiets (25 km/uur)
03	E-bike; fiets met trapondersteuning, waarmee snelheden tussen 25 en 45 km/uur kunnen worden bereikt
71	Fiets
72	Pedelec; fiets met trapondersteuning welke onderbroken wordt bij een maximumsnelheid van 25 km/uur

#### *Onderzoeken naar de veiligheid van speed-pedelecs*

Er zijn drie studies bekend waar ook op verkeersveiligheidsrisico's van speed-pedelecs is ingegaan [2, 18, 24]. Door de geringe aantallen zijn geen nadere analyses voor speed-pedelecs uitgevoerd en/of de resultaten zijn niet significant. Daarom kunnen ook geen uitspraken gedaan worden of speed-pedelec gebruikers een verhoogd risico lopen door het medegebruik van weginfrastructuur en of dat dat veiliger is voor voetgangers en gewone fietsers.

Er is ook een crashtest met uitgevoerd<sup>13</sup> met dummies waar zowel speed-pedelecs als elektrische fietsen ingezet zijn. Dit onderzoek is op verzoek van de GDV, de koepelorganisaties van verzekeraar uitgevoerd. Per botsscenario is het volgende geconcludeerd:

- Botsing bij een inhaalmanoeuvre door een speed-pedelec met 44 km/h van een fietser met 22 km/h: grenswaardes van ECE-R94/95 worden overschreden door hoge belasting van nek en borst zowel voor fietser als S-pedelec bestuurder.
- S-Pedelec met 44 km/h rijdt in op stilstaande auto: grenswaardes van ECE-R94/95 worden overschreden door zeer hoge belasting van hoofd, nek en borst.
- Pedelec met 25 km/h rijdt in op voetganger: grenswaardes van ECE-R94/95 worden overschreden door zeer hoge belasting van het hoofd voor fietser en voetganger.

### 4 Conclusies

In Duitsland zijn er ongeveer 30.000 speed-pedelecs op de weg. De speed-pedelec is in Duitsland gecategoriseerd als bromfiets. De speed-pedelec moet op de rijbaan

<sup>13</sup> Filmclips van de crash test zijn beschikbaar via: <http://www.udv.de/de/fahrzeug/pedelec/pedelecs>

rijden, het dragen van een helm is verplicht, de berijder moet over een rijbewijs (categorie M) beschikken en er dient een verzekeringsplaatje op de speed-pedelec bevestigd te worden.

Omdat deze voertuigsoort pas 3 tot 4 jaar op de Duitse markt is, is nog nauwelijks wetenschappelijk onderzoek naar het gebruik en de risico's van speed-pedelecs. De uitkomsten uit onderzoeken die speed-pedelecs mede in beschouwing nemen zijn indicatief. De uitkomsten van interviews en beschikbare studies duiden vooralsnog niet op grote problemen met speed-pedelecs. Pas over een aantal jaren zal met de verbetering van de ongevallenstatistiek, zoals die vanaf 2014 wordt ingevoerd, betere informatie beschikbaar komen.

Over enkele regels is in Duitsland nog discussie en onduidelijkheid. Het dragen van een helm is verplicht. Daarbij wordt gesproken over een geschikte helm zonder dat daarvoor normen zijn vastgesteld. Verschillende partijen pleiten voor het ontwikkelen van een helm voor de speed-pedelec die voldoende bescherming biedt en de warmte goed afvoert. Vooralsnog worden in de praktijk vooral skatebordhelmen gedragen door speed-pedelec gebruikers. Daarnaast is er discussie over de plaats op de weg:

- Gebruik fietsstroken: de meeste stakeholders zijn er geen voorstander van dat speed-pedelecs geen gebruik mogen maken van fietsstroken. Men verwacht dat deze in de praktijk wel gebruikt worden door speed-pedelec berijders.
- Fietspaden buiten de bebouwde kom: Het gebruik van fietspaden buiten de kom is omstreden. Speed-pedelecs zijn volgens de geldende interpretatie van het ministerie als bromfietsen gedefinieerd en deze mogen fietspaden ook buiten de bebouwde kom niet berijden. Echter, sommige stakeholders leggen de regels anders uit en beschouwen het gebruik van fietspaden buiten de bebouwde kom als legaal als er ook snorfietsen op mogen rijden.

## Literatuurlijst

- [1] Kühn, M. (red.) 2012: Sicherheitstechnische Aspekte schneller Pedelecs. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V., Unfallforschung der Versicherer. Unfallforschung kompakt
- [2] T. Gehlert, M. Kühn, K. Schleinitz, T. Petzoldt, S. Schwanitz, R. Gerike 2012: The German Pedelec Naturalistic Cycling Study – Study Design and First Experiences. Proceedings, International Cycling Safety Conference 2012 7-8 November 2012, Helmond, The Netherlands
- [3] Brockmann, S. 2011: Elektrofahrräder: Umweltschonend aber gefährlich? Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V., Unfallforschung der Versicherer. Pressegespräch <http://www.udv.de/de/search/gss/s%20pedelec> d.d. 24.02.2014
- [4] Neuberger, S. ? : Pedelecs Neue Herausforderungen für den Radverkehr. ADAC-Expertenreihe Rad fahren – auf sicheren Wegen Planungsgrundlagen, StVO-Novelle, Trends. Zweirad-Industrie-Verband e.V. (ZIV). Präsentation. [http://www.adac.de/\\_mmm/pdf/fv\\_rad\\_fahren\\_neuberger\\_trends\\_63151.pdf](http://www.adac.de/_mmm/pdf/fv_rad_fahren_neuberger_trends_63151.pdf) d.d. 24.02.2014
- [5] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) 2014: Einstufung von Elektrofahrrädern (Pedelecs) <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/LA/elektrofahraeder.html> d.d. 24.02.2014
- [6] Zweirad-Industrie-Verband e.V. (ZIV): E-bike gerechte städtische Infrastruktur. Empfehlungen aus Sicht der E-bike Industrie. Flyer. [http://www.ziv-zweirad.de/public/e-bike\\_flyer\\_rz.pdf](http://www.ziv-zweirad.de/public/e-bike_flyer_rz.pdf) d.d. 24.02.2014
- [7] Zweirad-Industrie-Verband e.V. (ZIV): Jahresbericht 2013. Mitglieder und Kennzahlen. [http://www.ziv-zweirad.de/public/ziv\\_jahresbericht\\_2013.pdf](http://www.ziv-zweirad.de/public/ziv_jahresbericht_2013.pdf) d.d. 24.02.2014
- [8] Allgemeiner Deutscher Fahrrad Club (ADFC) 2013: Schnelle Pedelecs: Klarstellung verwirrt. Pressemitteilung. <http://www.adfc.de/news/2013---1-quartal/schnelle-pedelecs-klarstellung-verwirrt> d.d. 24.02.2014
- [9] BMVBS 2012: amtlichen Verkehrsblatt vom 30.11.2012, S. 848 Bekanntmachung zur rechtlichen Einstufung von Elektrofahrrädern.
- [10] Hacke, U. 2013: Potenzielle Einflüsse von Pedelecs auf die Verkehrssicherheit. Präsentation 3. Nationaler Radverkehrskongress 2013 <http://www.nationaler-radverkehrsplan.de/literaturdatenbank/xldb/search/result/>
- [11] Alrutz, D. 2013: Anforderungen von Pedelecs an die kommunale Radverkehrsinfrastruktur. [Folienvortrag auf dem 5. Workshop Radverkehrsstrategie Metropolregion Hannover Braunschweig Göttingen Wolfsburg am 01. März 2013 in Hannover] <http://www.nationaler-radverkehrsplan.de/literaturdatenbank/xldb/search/result/>
- [12] Mecklenburg-Vorpommern, Ministerium für Verkehr, Bau und Landesentwicklung, Schwerin (Auftr., Hrsg.) ; Ingenieurbüro für Systemberatung und Planung - ISUP-, Dresden (Verf.) 2011: Auswirkungen aus der Nutzung von Pedelecs für die

Radverkehrsplanung und die dort geltenden Standards unter Einbeziehung der neuen ERA 2010. (dt.)

[13] Unger, T. 2013: Radfahrersicherheit aus Sicht des ADAC. Auswertungen der ADAC Unfallforschung. (Folienvortrag auf dem 3. Nationalen Radverkehrskongress am 13. und 14. Mai 2013 in Münster). (dt.)

[14] Verkehrsclub Deutschland (VCD) 2013: Auswertung der VCD-Nutzerumfrage unter E-Rad Nutzerinnen und Nutzern. <http://www.vcd.org/elektrofahrraeder.html> d.d. 24.02.2014

[15] Preißner, C., Kemming, H., Wittowsky, D. 2013: Einstellungsorientierte Akzeptanzanalyse zur Elektromobilität im Fahrradverkehr> ILS-Forschung 01/2013

[16] UDV 2010: Rechtliche Rahmenbedingungen E-bikes. <http://www.udv.de/de/fahrzeug/pedelec/bewertung-des-risikos-pedelegs-im-strassenverkehr/fahrversuche-und-crashtests> d.d. 24.02.2014

[17] Autoclub Europa (ACE) 2013: Verkehrsunfalllage bei Verkehrsunfällen mit Elektrofahrrädern. Quelle: Innenministerium Baden-Württemberg (Juni 2013). unveröffentlicht.

[18] Lawinger, T., Bastian, T. 2013: Neue Formen der Zweiradmobilität. Eine empirische Tiefenanalyse von Pedelec-Unfällen in Baden-Württemberg. IN: Zeitschrift für Verkehrssicherheit 2.2013.

[19] VCD Position 2013: Elektrofahrräder

[20] Kubitzki, J. 2013: Nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer und Pedelecfahrer – Zahlen und Fakten. Allianz Deutschland AG [Hrsg.] [https://www.allianz.at/v\\_1375859325000/privatkunden/media-newsroom/news/aktuelle-news/pa-download/20130807begleitreport\\_autotag\\_2013.pdf](https://www.allianz.at/v_1375859325000/privatkunden/media-newsroom/news/aktuelle-news/pa-download/20130807begleitreport_autotag_2013.pdf) d.d. 24.03.2014

[21] Bundesamt für Straßen ASTRA 2012: Vorschriften über Zulassung und Betrieb von Elektro-Motorfahrrädern nach VTS-Änderung 2012 Schweiz.

[22] Alrutz, D. 2012: Geschüttelt oder gerührt. Trennen oder Mischen? Auf die Details kommt es an. [Folienvortrag auf der Velokonferenz Schweiz 12.09.2012] <http://www.velokonferenz.ch/de/publikationen/dok-veranstaltungen/f2012> d.d. 18.03.2014

[23] FGSV 2014: Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen. Arbeitspapier (Konzept). vertraulich

[24] BASt 2014: Potentielle Einflüsse von Pedelegs und anderen motorunterstützten Fahrrädern auf die Verkehrssicherheit unter besonderer Berücksichtigung älterer Radfahrer (Konzept). Vertraulich.

[25] Bfu 2010: Elektrofahrräder (E-bikes). Bfu-Faktenblatt Nr. 04 [http://www.bfu.ch/sites/assets/Shop/bfu\\_2.056.01\\_bfu-Faktenblatt%20Elektrofahrräder%20\(E-Bikes\).pdf](http://www.bfu.ch/sites/assets/Shop/bfu_2.056.01_bfu-Faktenblatt%20Elektrofahrräder%20(E-Bikes).pdf) d.d. 11.04.2014

[26] <http://www.pro-velo.ch/themen-und-angebote/velo-als-fahrzeug/e-bikes/> d.d. 11.04.2014

[27] Velosuisse 2013; Verkaufsstatistik.  
[http://www.velosuisse.ch/de/statistik\\_aktuell.html](http://www.velosuisse.ch/de/statistik_aktuell.html) d.d. 11.04.2014

### Bijlage 3.1 Overzicht geïnterviewde stakeholders

Tijdens het onderzoek zijn contacten gelegd met verschillende organisaties die te maken hebben met of belang hebben bij speed-pedelecs en aspecten rond verkeersveiligheid van deze voertuigen. Elf organisaties hebben uiteindelijk meegewerkt aan het onderzoek en of telefonisch of per mail bijgedragen. Het is niet gelukt om contact te leggen met het ministerie, om onduidelijkheden rond de wet- en regelgeving te bespreken. De medewerkers waren of ziek en ook na herhaaldelijke pogingen is het niet gelukt medewerking te verkrijgen.

	<b>Organisatie</b>	<b>contactpersoon</b>
1	Unfallforschung der Versicherer (UDV) des Gesamtverbandes der Versicherer (GDV); onderzoeksinstelling voor verkeersveiligheid van de Duitse bond van verzekeringen	Dr. Matthias Kühn, Jörg Ortlepp
2	Fahrradakademie, het Duitse fietsberaad	Jörg Thiemann-Linden
3	Allgemeiner Deutscher Fahrrad Club (ADFC), Duitse fietsersbond	Roland Huhn
4	Verkeersclub Deutschland (VCD); lobby verkeersveiligheid en milieu	Anja Hänel
5	ADAC, de duitse ANWB, afdeling verkeersveiligheidsonderzoek	Thomas Unger, Markus Sippl
6	Zweirad-Industrie-Verband e.V. (ZIV), branchevereniging rijwielafabrikanten	Siegfried Neuberger
7	Technische Universität Berlin, afdeling verkeersveiligheidsonderzoek	Prof. Marker
8	Hogeschool Zwickau	Dr.-Ing. habil. Wolfgang Kühn
9	PGV, consultingbureau; opsteller van maatgevende richtlijnen fiets	Dankmar Alrutz
10	bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung Schweiz	Christa Dähler-Sturny
11	ProVelo Schweiz, Zwitsers fietsersbond	Thomas Schneeberger
12	Adviseur voetgangers en verkeersveiligheid in Zwitserland	Daniel Sauter
13	Bundesministerium Verkehr, ondanks herhaaldelijke pogingen niet kunnen bevragen	<i>Oliver Klöckner, Nicole Ehrlich</i>
14	politie, geen overkoepelende organisatie	

### Bijlage 3.2 Juridische onderbouwing

De huidige regels in Duitsland zijn door het Bondsregering uitgelegd in Antwoorden op Kamervragen, zie <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/091/1709110.pdf> (in het vervolg van deze bijlage zijn de vragen aangeduid zodat ze terug te lezen zijn).

Speed-pedelecs zijn al volgens het geldende recht *Kleinkrafträder*, dus motorvoertuigen (§ 2 Nr. 11 lid a Fahrzeug-Zulassungsverordnung)<sup>14</sup>. Het gebruik van deze motorvoertuigen dient volgens het geldende recht te gebeuren, met helmplicht, verzekeringsplicht en rijbewijsplicht (antwoord op vraag 31 en 32, pagina 9). Omdat de speed-pedelec tot de categorie motorvoertuig behoort, is het volgens § 1 van het *Pflichtversicherungsgesetz* verzekeringsplichtig (antwoord op vraag 29, pagina 8). De helmplicht is in § 21a lid 2 sub 1 van de *Strassenverkehrs-Ordnung* geregeld. Volgens deze verordening moet elke bestuurder (of passagier) van een motorvoertuig met een ontwerpsnelheid van hoger dan 20 km/uur een geschikte helm dragen. Dat geldt ook voor speed pedelecs (antwoord op vraag 29, pagina 8).

De bekendmakingen in het Staatsblad zijn geen wetsteksten, maar geven de juridische interpretatie van het ministerie en daarmee de Bondregering weer.

Volgens de geldende interpretatie van de Bondsregering wordt de energie van de bestuurder en het vermogen van de elektromotor wordt bij elkaar opgeteld, waardoor de ontwerpsnelheid van de speed-pedelec boven 25 km/uur ligt, de grens om deze als *Leichtmofa*, dus snorfiets te gelden. Hier is wel discussie over, omdat volgens de voertuiggoedkeuring de constructiesnelheid door de bouwwijze slechts 20 km/uur bedraagt, de grens waardoor na § 21a lid 2 sub 1 van de *Strassenverkehrs-Ordnung* geen helm gedragen hoeft te worden.

---

<sup>14</sup> Bron: <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/091/1709110.pdf>

### **Bijlage 3.3 Context: fietsinfrastructuur in Duitsland**

Deze bijlage gaat niet over de speed-pedelec maar beschrijft de fietsinfrastructuur in Duitsland als context voor de verkenning van de Duitse situatie. Duitsland heeft eind jaren 1970 de fiets herontdekt. De infrastructuur was echter volledig gericht op de auto en de nog bestaande fietspaden waren smal en slecht onderhouden. Vanaf de jaren '80 ontstonden felle discussies over scheiden en mengen. In veel gemeenten werden fietspaden aangelegd om te scheiden. Echter, deze fietspaden zijn naar Nederlandse maatstaven matig uitgevoerd: een geringe breedte en vaak niet meer dan een streep op het trottoir met conflicten met voetgangers tot gevolg. Bovendien kan het ontwerp van fietspaden op kruispunten voor onveilige situaties zorgen. De Duitse fietsersbond ADFC vindt daarom dat de fiets als een motorvoertuig op de rijbaan hoort en niet op de stoep of het matig uitgevoerde fietspad. De organisatie heeft decennia lang gestreden voor de afschaffing van de 'Benutzungspflicht' van fietspaden, ofwel het op het fietspad moeten rijden als deze is aangeduid als verplicht fietspad.

foto: fietspad, bron PGV [22]

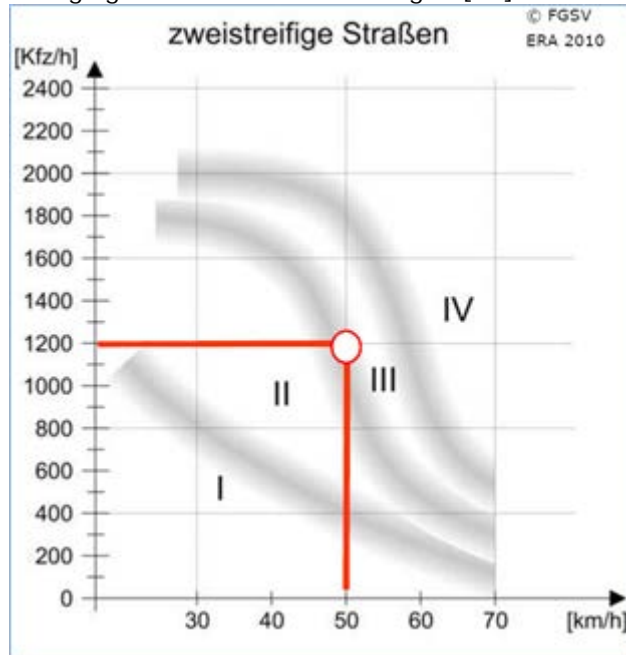


#### *De nieuwe richtlijn en regels voor fietsvoorzieningen*

Met de nieuwe ontwerprichtlijn voor fietsvoorzieningen, ERA 2010 (Empfehlungen für Radverkehrsanlagen) en de wijziging van de wegenverkeerswet (StVO) in 2009 is het ADFC standpunt grotendeels overgenomen. De ERA 2010 is uitgebracht door de FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) en vervangt de oude richtlijn van 1995. Verplichte fietspaden dienen aan minimale kwaliteitsstandaarden te voldoen en een wegbeheerder moet goede argumenten hebben om een fietspad verplicht te stellen. Het aantal verplichte fietspaden in Duitsland is dan ook afgenomen<sup>15</sup>. Onverplichte fietspaden of vormen waar voetgangers en fietsers gezamenlijk gebruik van maken bestaan nog steeds om kwetsbare verkeersdeelnemers bescherming te bieden. De ERA 2010 stelt ook eisen voor onverplichte fietspaden, maar de vraag blijft of deze in de praktijk beter dan in het verleden uitgevoerd en onderhouden zullen worden. In de ERA 2010 is een afwegingsschema opgenomen voor de keuze tussen mengen en scheiden van fiets en motorvoertuigen opgenomen. Deze is afhankelijk van het aantal motorvoertuigen en de snelheid van het gemotoriseerde verkeer.

<sup>15</sup> Bij een verplicht fietspad zijn fietsers verplicht deze te gebruiken

Afwegingsschema fietsvoorzieningen [22]



mengen:  
 I – gemengd verkeer  
 II - suggestiestroken, trottoir met medegebruik fietsers  
scheiden  
 III – advies om te scheiden: fietspaden of fietsstroken of gezamenlijk trottoir en fietspad  
 IV – scheiden onoverkombaar: fietspaden of fietsstroken of gezamenlijk trottoir en fietspad

De ERA 2010 maakt mengvormen mogelijk: een fiets- of suggestiestrook op de rijbaan en een onverplicht fietspad of voetpad met medegebruik door fietsers die dat wensen. Volgens Alrutz kunnen duale systemen de behoefte van verschillende gebruikersgroepen bedienen, en conflicten tussen snelle en langzame fietsers kunnen worden voorkomen [11].

Voorbeelden van duale vormen fietsinfrastructuur [11]



In de nieuwe ERA is aandacht besteed aan fietsverbindingen door verblijfsgebieden. Het concept fietsstraat is in de ERA verwerkt, waardoor hoofdfietsroutes door verblijfsgebieden in de voorrang gezet kunnen worden. Rijden in de tegenovergestelde richting in een éénrichtingsstraat is mogelijk en het naast elkaar fietsen is nu nadrukkelijk toegestaan op hoofdfietsroutes door verblijfsgebieden.

*Verschillen met Nederland*

De uitgangspunten in Duitsland verschillen in een aantal opzichten van de uitgangspunten die in Nederland worden toegepast. In Nederland wordt bij voorkeur een vrijliggend fietspad aangelegd om te scheiden op gebiedsontsluitingswegen terwijl in Duitsland een fietsstrook wordt gezien als voldoende mate van scheiding. Langs

wegen met een maximumsnelheid van 70 en 80 km/uur komen in Nederland bijna geen fietsstroken voor. In Duitsland is de snelheid op zichzelf niet per definitie een reden om een vrijliggend fietspad aan te leggen. Bij de keuze wordt ook rekening gehouden met de intensiteit van het gemotoriseerde verkeer. Daardoor kan et voorkomen dat ook bij een maximumsnelheid van 70 km/uur geen fietsvoorziening of alleen een fietssuggestiestrook wordt aangelegd. Verder spelen in Nederland, in tegenstelling tot in Duitsland, ook fietsintensiteiten een rol bij de keuze voor een bepaald type fietsvoorziening.

Foto: fietsstrook conform ERA 2010, bron PGV [22]



Overzicht vormen fietsinfrastructuur in Duitsland [22]



#### *De elektrische fiets in relatie tot de richtlijn*

Ten tijde van het opstellen van de ERA 2010 waren er nog weinig elektrische fietsen. Daarom is het de vraag of de nieuwe richtlijn en regels voldoende op deze ontwikkeling is afgestemd. Volgens GDV, ADFC en PGV is er geen reden de ontwerp-richtlijnen van straten en fietsvoorzieningen aan te passen. Recente studies gericht op elektrische fietsen (snelheid en rijgedrag) geven aan dat bestuurders hun gedrag aanpassen op andere fietsers en dat ze slechts een beetje sneller fietsen [10, 11]<sup>16</sup>. Daarmee zijn elektrische fietsen vergelijkbaar met gewone fietsen. GDV, ADFC en PGV benadrukken vooral dat door de toenemende aantallen elektrische fietsen het nog belangrijker wordt dat de richtlijnen toegepast worden.

<sup>16</sup> Uit een nog niet afgeronde studie van de TU Berlijn komen vergelijkbare resultaten naar voren

### *Discussie*

Vanuit Nederlands perspectief is het moeilijk te begrijpen dat de ADFC de lobby ingezet heeft op het opheffen van de plicht om op fietspaden te fietsen in plaats van deze te laten voldoen aan hoge standaards. De vraag is of dat recht doet aan de toename van het fietsverkeer in Duitsland. Onderzoek<sup>17</sup> wijst uit dat slechts 5% van de fietsers gebruik maakt van de rijbaan als een onverplicht fietspad ter beschikking staat. Als reden wordt aangevoerd dat de rijbaan als verkeersonveilig ervaren wordt [22]. Uit datzelfde onderzoek blijkt dat fietsstroken, objectief uitgedrukt in ongeval- len, iets veiliger zijn dan fietspaden. Motorvoertuigen en fietsers zouden dan een beter zicht hebben op elkaar. Bovendien wordt op fietsstroken niet in de verkeerde richting gefietst, een veelvoorkomend fenomeen in Duitsland dat samengaat met een significant hoger ongevalsrisico op fietspaden.

---

<sup>17</sup> Alrutz, D. 2009: Unfallrisiko und Regelakzeptanz von Radfahrern. Bast Bericht 184

## Bijlage 4 Verslag expertsessie herkenbaarheid speed-pedelec

Deelnemers: Chantal Merckx (WVL), Marjan Hagenzieker (SWOV), Dick de Waard (RuG), Bert Pol (Tabula Rasa / Universiteit Leiden), Paul Schepers (WVL), Kate de Jager (DGB)

Verslag: Reinoud Nägele (Royal HaskoningDHV)

Datum : 18 juli 2014

Betreft : Verslag expertsessie 10 juli 2014

Op 18 juli is door Royal HaskoningDHV een expertsessie georganiseerd om de herkenbaarheid van de speed-pedelec te bespreken in relatie tot de plaats op de weg en helmgebruik. In deze bijlage is het verslag opgenomen.

### *Probleem*

De vraag van herkenbaarheid van de speed-pedelec is opgekomen omdat één van de mogelijke scenario's voor de toekomst is om de speed-pedelec net als de bromfiets op de rijbaan te laten rijden. De centrale vraag voor de workshop is in hoeverre de herkenbaarheid van de speed-pedelec daarbij een probleem kan vormen. We onderscheiden de volgende vragen:

- 1) Hoe herkenbaar is een speed-pedelec als we er vanuit zouden gaan dat:
  - a) hij net als een brom- en snorfiets een kenteken krijgt (dit is hoe dan ook verplicht)
  - b) hij eventueel verplicht zou worden om een helm te dragen. Eventueel zou die qua uiterlijk kunnen afwijken van een fietshelm. Ook voor de helm is nu nog niet duidelijk welk scenario gekozen gaat worden, er zijn meerdere scenario's.
- 2) Welke andere uiterlijke kenmerken zouden kunnen bijdragen aan de herkenbaarheid?
- 3) In hoeverre ontstaan er veiligheidsproblemen als de speed-pedelec slecht herkenbaar is en door gebruikers wordt opgevat als fiets?
- 4) Welke maatregelen zijn denkbaar om veiligheidsproblemen door gebrekkige herkenbaarheid te voorkomen?
- 5) Hoe staat het met de herkenbaarheid van de speed-pedelec op het bromsnorfietspad?
- 6) Is het noodzakelijk dat deze voertuigen te onderscheiden zijn voor de andere bromsnorfietspadgebruikers? Bijvoorbeeld bij tweerichtingenpaden en snelfietsroutes die ook tweerichtingenpaden zijn.

### *Antwoorden*

#### **Herkenbaarheid van de speed-pedelec?**

De gedragsexperts zijn wat betreft de herkenbaarheid van de speed-pedelec duidelijk in hun advies. Ze onderschrijven het beleid om het vervoersmiddel als bromfiets te beschouwen en te weren op fietspaden binnen de kom. Het toelaten van dit voertuig op fietspaden leidt tot verkeersveiligheidsproblemen door de onverwacht hoge snelheid (op kruispunten), door de (laterale) ruimte die ze nodig hebben en je hoort ze niet aankomen. Ze passeren andere gebruikers van het fietspad met hoge snelheid. Sommige ouderen vinden het nu al lastig om gebruik te maken van de fietspaden. De speed-pedelec hoort dus echt niet thuis op het fietspad, ook al zou de gebruiker er niet zo hard op fietsen. Een nieuwe tussencategorie (bromfiets met uitzonderingsregels) introduceren waarbij de speed-pedelec herkenbaar is als extra snelle fiets, wordt geen goed idee gevonden.

Hoe wordt de speed-pedelec herkenbaar gemaakt en in de juiste categorie (als 'bromfiets') geplaatst door andere weggebruikers? De herkenbaarheid van de

speed-pedelec als 'snel' vervoermiddel op de rijbaan wordt voldoende gewaarborgd als deze 'fietsers':

- Een helm op hebben
- Een kentekenplaatje voeren

Vooraf het dragen van de helm draagt bij aan de herkenbaarheid. Daarbij is in de communicatie van belang dat je de toegestane plaats op de weg (de rijbaan) koppelt aan de plicht om een (echte) valhelm te dragen.

### **In hoeverre ontstaan er veiligheidsproblemen als de speed-pedelec slecht herkenbaar is en door gebruikers wordt opgevat als fiets?**

De speed-pedelec gebruikers zullen heel verschillend zijn in hun snelheidsgedrag. Het is niet te verwachten dat er problemen ontstaan als de speed-pedelec gebruikers niet mee (kunnen) gaan met de snelheid van het autoverkeer. Uit evaluatie van bromfiets op de rijbaan bleek dat het langzamer rijden geen verkeersveiligheidsproblemen gaf.

De verwachting is dat de andere weggebruikers snel wennen aan een dergelijk voertuig op de rijbaan.

### **Welke maatregelen zijn denkbaar om veiligheidsproblemen door gebrekkige herkenbaarheid te voorkomen?**

Dat kan door in de communicatie wel duidelijk te maken dat het veiliger is op de rijbaan en dat ze bij voorkeur rechts rijden. Daarbij kan worden verwezen naar de evaluatie van bromfiets op de rijbaan. Het argument van grote snelheidsverschillen op fietspaden is goed te communiceren.

Zijn de wielrenners als early adaptors in te zetten? Eigenlijk wil je racefietsers ook niet op de fietspaden. Racefietsers zou je op de rijbaan kunnen toelaten als ze ook een helm dragen. De vraag is of dit juridisch mogelijk is, bijvoorbeeld omdat racefietsers juridisch geen officiële categorie vormen. Een idee is om op fietspaden een maximumsnelheid van 25 km/u in te stellen.

Wat is nog toe te voegen aan de speed-pedelec om de subjectieve veiligheid voor gebruikers te vergroten?

De experts zien geen noodzaak om nog extra attributen (zoals een claxon) toe te voegen aan de speed-pedelec. De helm en het plaatje zijn voldoende voor de herkenbaarheid. Verder is cruciaal dat de snelheden vergelijkbaar zijn. De verwachting is dat gebruikers van een speed-pedelec, maar ook wielrenners hun snelheid heel goed in kunnen schatten. Van gewone fietsers wordt niet verwacht dat ze hun snelheid dusdanig overschatten dat ze op de rijbaan denken te kunnen. Bovendien zou dan ook voor hen de helmplicht gelden. De verwachting is dat hier geen problemen mee ontstaan

### **Hoe staat het met de herkenbaarheid van de speed-pedelec op het bromsnorfietspad?**

Het probleem op de bromfietspaden wordt wel iets groter als de speed-pedelec wordt toegelaten op de bromsnorfietspaden. Het gaat vooral om de bromsnorfietspaden binnen de kom. Op deze paden mag je niet harder rijden dan 25 km/u dus ook niet met de speed-pedelec. Een goed idee is om op de aanduidingsborden een sticker te plaatsen met 25 km/u. De status van de sticker is informatief en dient als een prompt.

### **Is het noodzakelijk dat deze voertuigen te onderscheiden zijn voor de andere bromsnorfietspadgebruikers?**

Nee, de speed-pedelec moet gelijk worden behandeld.

## Bijlage 5 Aandelen van groepen slachtoffers die van belang zijn voor de plaats op de weg van de speed-pedelec

Deze bijlage geeft een onderbouwing van de verdeling van slachtoffers die is weergegeven in paragraaf 5.4 van het rapport. Dit betreft de verdeling van doden en ziekenhuisgewonden die relevant zijn voor het effect van de plaats op de weg van de speed-pedelec.

Volgens de Landelijke Medische Registratie werden in 2011 4100 brom- en snorfietzers opgenomen in het ziekenhuis na een verkeersongeval (VeiligheidNL, 2013). We gaan voor deze groep uit van een aandeel enkelvoudige ongevallen van 63% (2600 in 2011), het aandeel bij slachtoffers dat op de Spoedeisende Hulp werd behandeld (zie paragraaf 4.1, tabel 4.1). De overige 37% is slachtoffer van ongevallen met andere verkeersdeelnemers (1500 in 2011). In tegenstelling tot enkelvoudige ongevallen werden ongevallen met andere verkeersdeelnemers tot en met 2009 beter geregistreerd. Het totale aantal geregistreerde doden en ziekenhuisgewonden onder brom- en snorfietzers was tussen 2005 en 2009 1300 per jaar, 'slechts' 200 minder dan de bovengenoemde schatting van 1500 op basis van cijfers van VeiligheidNL (2013). Voor schatting van slachtoffers bij meervoudige ongevallen wordt daarom uitgegaan van geregistreerde doden en ziekenhuisgewonden, zie tabel 1.

Tabel 1 Gemiddeld jaarlijks aantal geregistreerde doden en ziekenhuisgewonden naar tegenpartij van 2005 tot en met 2009 (BRON 2005-2009)

Tegenpartij	Vervoermiddel slachtoffer		
	Fiets	Snorfiets	Bromfiets
Voetganger	19.4	4.2	9.4
Fiets	212.4	24.6	74.6
Snorfiets	21.2	5.6	9.4
Bromfiets	151.2	16.2	61.0
(Bestel)auto, motor, vrachtauto, bus	1725.6	224.4	852.4
Totaal	2129.8	275.0	1006.8

Qua slachtoffers moet ook nog rekening gehouden worden met fietsslachtoffers bij botsingen met brom- en snorfietzers (slachtoffers bij de tegenpartij). Volgens VeiligheidNL (2013) werden er 1400 fietsers behandeld op de Spoedeisende Hulp na botsingen met brom- en snorfietzen. Het opnamepercentage bij deze ongevallen is 25% (Schepers, 2010). Het aantal ziekenhuisopnamen onder fietsers bij deze ongevallen kan dan ook worden geschat op een kwart daarvan, ongeveer 350 per jaar. Het jaarlijks aantal geregistreerde doden en ziekenhuisgewonden bij deze ongevallen was tussen 2005 en 2011 172, zie tabel 1. De onderregistratie hiervan lijkt wat hoger dan bij andere meervoudige ongevallen. In het algemeen geeft tabel 1 voor brom- en snorfietzers een goed beeld van de ongevalsverdeling bij de 37% slachtoffers onder brom- en snorfietzers van ongevallen met andere verkeersdeelnemers en fietsslachtoffers bij fiets-bromfietsongevallen.

Om te komen tot een inschatting van het effect van de plaats op de weg moet het beeld verbijzonderd worden naar gebiedsontsluitingswegen. Daarvoor zijn de bovenbeschreven geregistreerde slachtoffers in tabel 2 verder afgebakend tot binnen de bebouwde kom bij ongevallen op wegen met een maximumsnelheid van 50 km/uur (dat zijn in het overgrote deel van de gevallen de gebiedsontsluitingswegen). Bij zwaar gemotoriseerd verkeer is ook een onderverdeling naar wegvak en kruispunt gemaakt. Eigenlijk zou het overzicht nog verder afgebakend moeten worden tot gebiedsontsluitingswegen met fietspaden, maar dat kenmerk wordt niet

geregistreerd. Van de fietskilometers binnen de bebouwde kom langs gebiedsontsluitingswegen wordt ongeveer 60% afgelegd op vrijliggende fietspaden (Scheepers et al, 2013). Daarvoor zouden de cijfers gecorrigeerd (verlaagd) moeten worden maar anderzijds zouden de cijfers ook gecorrigeerd (opgehoogd) moeten worden voor onderregistratie.

Tabel 2 Gemiddeld jaarlijks aantal geregistreerde doden en ziekenhuisgewonden naar tegenpartij van 2005 tot en met 2009 bij ongevallen binnen de bebouwde kom op 50 km/uur-wegen (BRON 2005-2009)

Tegenpartij	Vervoermiddel slachtoffer			
	Fiets	Snorfiets	Bromfiets	Brom- en snorfiets
Voetganger	9,6	1,6	3,6	5,2
Fiets	76,2	8,8	23,2	32,0
Snorfiets	8,6	1,6	3,6	5,2
Bromfiets	60,6	5,4	18	23,4
(Bestel)auto, motor, vrachtauto, bus	1155,0	159,2	509,0	668,2
<i>kruispunt</i>	<i>876,0</i>	<i>118,2</i>	<i>340,8</i>	<i>459,0</i>
<i>wegvak</i>	<i>279,0</i>	<i>41,0</i>	<i>168,2</i>	<i>209,2</i>
Totaal	1310	176,6	557,4	734
Voetganger	1%	1%	1%	1%
Fiets	6%	5%	4%	4%
Snorfiets	1%	1%	1%	1%
Bromfiets	5%	3%	3%	3%
(Bestel)auto, motor, vrachtauto, bus	88%	90%	91%	91%
<i>kruispunt</i>	<i>67%</i>	<i>67%</i>	<i>61%</i>	<i>63%</i>
<i>wegvak</i>	<i>21%</i>	<i>23%</i>	<i>30%</i>	<i>29%</i>
Totaal	100%	100%	100%	100%
Verdeling van ongevallen met (bestel)auto, motor, vrachtauto, bus over kruispunten en wegvakken				
Kruispunt	76%	74%	67%	69%
Wegvak	24%	26%	33%	31%
Totaal	100%	100%	100%	100%

De onderste helft van de tabel geeft de kolompercentages, ofwel de verdeling per vervoerswijze van het slachtoffer. Deze verschilt weinig tussen brom- en snorfietsen. Dit onderscheid zal dan ook niet verder worden gemaakt. Opvallend is het hoge aandeel kruispuntongevallen met zwaar gemotoriseerd verkeer (auto, motor, vrachtauto en bus). Het onderscheid tussen kruispunt- en wegvakongevallen is voor het effect van de plaats op de weg ook relevant voor fietsslachtoffers bij fietsbrom/snorfietsongevallen, maar deze groep is te klein om een onderscheid betrouwbaar te maken.

Op basis van bovenbeschreven cijfers kan de grootte van de groepen relevante brom- en snorfietsluchtoffers op gebiedsontsluitingswegen worden geschat. Op volgorde van grootte (merk op dat het totaal door afrondingen op lijkt te tellen tot 101%):

- Slachtoffers bij enkelvoudige ongevallen: 63%
- De overige 37% van de ongevallen is als volgt verdeeld:
  - a. Slachtoffers bij aanrijdingen met gemotoriseerde voertuigen:
    - i. Op kruispunten: 23% (37% maal 63%)
    - ii. Op wegvakken: 11% (37% maal 29%)
  - b. Slachtoffers onder brom- en snorfietsers bij aanrijdingen met fietsers: 2% (37% maal 4%)
  - c. Overig: 2%

Om het effect van de plaats op de weg voor de speed-pedelec in te schatten zijn ook de fietsslachtoffers bij ongevallen met brom- en snorfietzers van belang. Het totale aantal slachtoffers bij aanrijdingen tussen fietsers en brom/snorfietsers (inclusief fietsers) is 3 maal zo groot als het aantal slachtoffers onder enkel brom- en snorfietzers ( $9 + 61 + 32 / 32$ , zie tabel 2). Anderzijds zou de groep beperkt moeten worden tot alleen wegvakongevallen omdat alleen die relevant zijn voor de plaats op de weg van de speed-pedelec. Dit betreft naar schatting 6 op de 10 slachtoffers bij aanrijdingen tussen brom- en snorfietzers (Methorst et al, 2011). Deze correctiefactoren zijn verdisconteerd en de groep overig is buiten beschouwing gelaten. Vervolgens ziet de verdeling voor alle groepen slachtoffers die relevant zijn voor het effect van de plaats op de weg van de speed-pedelec er als volgt uit:

1. Slachtoffers bij enkelvoudige ongevallen: 63%
2. Slachtoffers bij aanrijdingen met gemotoriseerde voertuigen:
  - a. Op kruispunten: 23%
  - b. Op wegvakken: 11%
3. Slachtoffers bij fiets-brom/snorfietsongevallen: 3%