



Research report nr. 2018-T-05-NL

Fietsers

Themadossier Verkeersveiligheid nr. 2

(2^e editie, 2018)



Fietsers

Themadossier Verkeersveiligheid nr. 2

(2^e editie, 2018)

Onderzoeksrapport nr. 2018-T-05- NL

Depot n°: D/2018/0779/27

Auteurs: Ricardo Nieuwkamp & Annelies Schoeters

Verantwoordelijke uitgever: Karin Genoe

Uitgever: Vias institute – Knowledge Centre Road Safety

Gefinancierd door de Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer

Publicatiedatum: 21/09/2018

Gelieve naar dit document te verwijzen als: Nieuwkamp, R. & Schoeters, A. (2018). Themadossier Verkeersveiligheid nr. 2. Fietsers. Brussel, België: Vias institute – Kenniscentrum Verkeersveiligheid

Ce rapport est également disponible en français sous le titre: Nieuwkamp, R. & Schoeters, A. (2018). Dossier thématique Sécurité routière n° 2 Cyclistes

This report includes an English summary.

Dankwoord

Dit rapport betreft een update van het Themadossier Verkeersveiligheid nr. 2 "Fietzers" dat in 2015 gepubliceerd werd (Silverans & Goldenbeld, 2015).

De auteurs en Vias institute wensen de volgende personen te bedanken voor hun zeer gewaardeerde bijdrage aan deze studie:

- Peter Silverans (Vias institute) en Charles Goldenbeld (SWOV) die de basis legde voor de eerste versie van dit themadossier.
- Philip Temmerman (Vias institute) voor het updaten van het Belgisch wettelijk kader.
- Bas de Geus (Vrije Universiteit Brussel) die optrad als externe reviewer.
- Peter Silverans, Félix Vandemeulebroek en Wouter Van den Berghe (Vias institute) voor de interne reviews.
- Vertaalbureau *Dynamics Translations* die zorgde voor de vertaling naar het Frans.

De exclusieve verantwoordelijkheid voor de inhoud van dit rapport ligt echter bij de auteurs.

Contents

Dankwoord	3
Samenvatting	6
Summary	8
1. Fietsen en verkeersveiligheid	10
1.1 Soorten fietsen	10
1.1.1 Klassieke, niet-elektrische fietsen	10
1.1.2 Elektrische fietsen	12
1.2 Deelname aan het verkeer	15
1.2.1 Aandeel van de fiets in het verkeer	15
1.2.2 Verkoop van fietsen	18
1.3 Omvang van de verkeersveiligheidsproblematiek	18
1.3.1 Prevalentie van verkeersongevallen	18
1.3.2 Kenmerken van ongevallen met fietsers	24
1.4 Risico op ongevallen met de fiets	26
1.4.1 Relatief risico van fietsen in België	26
1.4.2 Risico voor zichzelf versus risico voor andere weggebruikers	27
1.4.3 Safety in numbers	27
1.5 Oorzaken van ongevallen met fietsers	29
1.5.1 Inleiding : de complexiteit van het fietsen	29
1.5.2 Gedrag van fietsers	31
1.5.3 Gedrag van andere weggebruikers	33
1.5.4 Infrastructuur	34
1.6 Enkele resultaten van diepteonderzoek	35
1.7 Maatschappelijke baten van fietsen	35
1.7.1 Gezondheidseffecten	35
1.7.2 Milieueffecten	36
1.7.3 Economische effecten	36
2 Belgische kerngegevens	38
2.1 Fietsgebruik	38
2.2 Ongevallen met fietsers	39
2.2.1 Evolutie van het aantal verkeersslachtoffers	39
2.2.2 Kenmerken van de verkeersslachtoffers	42
2.2.3 Plaats van de letselongevallen met fietsers	44
2.2.4 Tijdstip van de letselongevallen met fietsers	45
2.2.5 Aard van de letsels bij fietsongevallen	46
2.2.6 Onveiligheidsgevoel	48
2.3 Europese vergelijkingen	48
3 Maatregelen	50
3.1 (Fiets)infrastructuur	50
3.1.1 Fietsroutes en netwerken	50

Vias institute 2018	5
3.1.2 (Her)aanleg fietspaden	51
3.1.3 Snelheidsmanagement	53
3.2 Voertuigtechnologie en passieve veiligheid	53
3.2.1 Fietstechnologie	53
3.2.2 Technologie voor de botspartners van fietsers	55
3.3 Gedrag	56
3.3.1 Educatie en training	56
3.3.2 Handhaving	57
4 Regelgeving in België	58
4.1 Technische voorschriften	58
4.2 Passagiers	59
4.3 Gedragsregels	60
4.3.1 Regels voor het gebruik van de openbare weg	60
4.3.2 Rechtsaf of rechtdoor door rood voor fietsers	60
4.3.3 Fietspaden	60
4.3.4 Fietsstraten	61
4.3.5 Beperkt éénrichtingsverkeer	61
4.3.6 Gedrag tegenover fietsers	62
4.3.7 Fietsen in groep	62
5 Verdere bronnen van informatie	64
6 Referenties	65

Samenvatting

Het gebruik van de fiets wint de laatste jaren aan populariteit. In 2015 was voor 32% van de Belgen de fiets één van drie belangrijkste verplaatsingsmiddelen. Hoewel de verkoop van de klassieke fiets de afgelopen jaren is gestagneerd, blijft de elektrische fiets aan terrein winnen. Zo is de elektrische fiets reeds voor 4% van de Belgen één van de drie hoofdverplaatsingsmiddelen in 2017, wat hoger is dan het Europese gemiddelde (2%). Het gebruik van de elektrische fiets neemt ook bij alle leeftijdsgroepen toe: van 10% naar 14% onder de 55-plussers en van 4% naar 8% onder de jongeren.

Bij het evalueren van de verkeersveiligheid van fietsen dient men rekening te houden met de grotere graad van onderregistratie van fietsongevallen in vergelijking met ongevallen met gemotoriseerde weggebruikers. Uit internationaal onderzoek blijkt dat vaak slechts ongeveer 10% van de fietsongevallen door de politie wordt geregistreerd. Het al dan niet registreren van een fietsongeval hangt af van o.a. het type ongeval (wanneer de opponent een motorvoertuig is, wordt het ongeval het vaakst gerapporteerd en enkelvoudige ongevallen het minst) en de ernst van de verwondingen (hoe erger de verwondingen, hoe meer kans dat het ongeval zal worden gemeld).

In 2016 rapporteerden de officiële ongevallenstatistieken in de 28 Europese lidstaten samen ongeveer 2.050 fietsers die overleden door een verkeersongeval. In totaal maakten fietsers 8% uit van het totale aantal verkeersdoden in de Europese Unie. Het aantal overleden fietsers nam tussen 2006 en 2015 in de Europese Unie minder sterk af (-27%) dan het totale aantal verkeersdoden (-40%). Vooral de mannen (78%) en de 65-plussers (42%) komen vaak voor bij de fietsdoden. Meer dan de helft (52%) van de fietsdoden in Europa stierf door een botsing met een personenwagen. Fietsdoden jonger dan 20 jaar overlijden voornamelijk in ongevallen met andere motorvoertuigen.

In België blijkt dat het aantal fietsongevallen de laatste 10 jaar stagneert, terwijl het aantal letselongevallen bij gemotoriseerde weggebruikers verder daalt. Het aantal fietsers dat overleed tijdens een verkeersongeval kende de afgelopen 26 jaar een gunstige evolutie: het aantal halveerde. Deze daling is echter minder sterk dan die van het totale aantal verkeersdoden wat erop wijst dat het aandeel fietsers in het totale aantal doden is toegenomen. Belgische ziekenhuisgegevens bevestigen dat er sprake is van een grote mate van onderregistratie van zwaargewonde fietsers in de officiële politiedatabank: hoewel fietsers slechts 16% uitmaken van de zwaargewonde weggebruikers in de politiedatabank, maken ze het grote merendeel van de gehospitaliseerde verkeersslachtoffers uit. De meest voorkomende letsels bij fietser zijn breuken en vaker dan andere weggebruikers lopen ze letsels op aan de bovenste ledematen.

Wat de leeftijd betreft, piekt het aantal slachtoffers bij de tieners. Toch zijn het voornamelijk de 65-plussers die de ernstigste verwondingen oplopen en meer dan de helft van de fietsdoden uitmaken. De meeste fietsongevallen vinden plaats in het Vlaams Gewest (85%) en op 50 km/u-wegen. Net zoals bromfietzers en motorfietzers geven Belgen aan dat ze zich als fietser gemiddeld eerder onveilig voelen in het verkeer. Het risico van fietsers om ernstig of dodelijk gewond te raken in het verkeer (per afgelegde kilometer) ligt 23 keer hoger dan het risico van een autobestuurder. In vergelijking met andere Europese landen is de mortaliteit bij fietsers in België hoger dan gemiddeld.

Hoewel een analyse op vlak van verkeersveiligheid geen gunstig beeld schept voor de fiets als vervoersmiddel, is dit niet het geval wanneer we kijken naar de totale maatschappelijke baten. Zo toonden de Hartog et al (2010) aan dat een shift van de auto naar de fiets voor korte trajecten negen maal meer gewonnen levensjaren oplevert dan de verloren levensjaren als gevolg van verkeersongevallen of de verhoogde blootstelling aan luchtvervuiling in Nederland. Dergelijke analyses tonen dan ook duidelijk aan dat er maximaal dient ingezet te worden op maatregelen om de fietsveiligheid te vergroten.

Uit een analyse van de internationale literatuur over maatregelen om fietsongevallen in te perken blijkt dat snelheidsmanagement in de ruimste zin de meest cruciale hefboom vormt om de veiligheid van fietsers te vergroten. Om het overlijdensrisico van fietsers te verminderen dient volgens visies als "Duurzaam Veilig" en "Vision Zero" de maximumsnelheid voor gemotoriseerd verkeer beperkt te worden tot 30 km/u bij gemengd verkeer of 50 km/u wanneer er een gemarkeerd fietspad of busbaan is met minder dan 2.000 fietsers per dag of een gescheiden fietspad wanneer er meer dan 2.000 fietsers zijn per dag om directe conflicten te vermijden tussen fietsers en gemotoriseerd verkeer. In andere snelheidsregimes dient het fietsverkeer zoveel mogelijk gescheiden te worden van het gemotoriseerd verkeer.

Gegeven het grote aantal van enkelvoudige valpartijen in het totaal aantal fietsongevallen dient bij de aanleg en het onderhoud van de weginfrastructuur rekening gehouden te worden met obstakels en situaties die de kans op ongevallen – of de ernst ervan – kunnen vergroten. Bij de fietsers zelf moet de klemtoon gelegd worden op zichtbaarheid en het gebruik van de fietshelm, naast de technische en ergonomische kwaliteiten van de fiets zelf. Uit een recente meta-analyse over het gebruik van de fietshelm blijkt dat het dragen van een helm gepaard gaat met een daling van de verwondingen van: het hoofd (algemeen), ernstige hoofdverwondingen, verwondingen aan het aangezicht en dodelijke hoofdverwondingen. Het risico op ernstig hoofdletsel kan met 60% verminderen wanneer een fietser een helm draagt. Het dragen van een helm voor fietsers is in vele landen controversieel. Zo is het maatschappelijk draagvlak voor het verplichten van de helm voor fietsers in België maar 46% volgens de internationale ESRA bevraging en behoort België daarmee tot de vijf landen met het laagste draagvlak. Het is uiteraard ook mogelijk om zonder wetgeving het dragen van fietshelmen op vrijwillige basis te bevorderen.

Ook het optimaliseren van de passieve en actieve veiligheid van gemotoriseerde voertuigen kan winst opleveren, evenals sommige ITS toepassingen. Verder kan de infrastructuur worden verbeterd of aangepast aangezien infrastructurele gebreken (slecht onderhouden fietspaden, gaten in de weg, bladeren, etc.) belangrijke oorzaken zijn van enkelvoudige fietsongevallen. Verder dient te worden ingezet op vergevingsgezinde infrastructuur om de gevolgen van een menselijke fout zo goed mogelijk op te vangen. Uit diepteonderzoek blijkt evenwel steeds dat de menselijke factor de belangrijkste oorzakelijke rol heeft in het ontstaan van verkeersongevallen. Daartoe dient systematisch ingezet te worden op zowel handhaving als educatie – ook bij fietsers.

Summary

Bicycle use has increased over the recent years. The bicycle was one of the three most important means of transport in 2015 for about one third of the Belgians. Although the sale of the classic bicycle has stagnated in recent years, the sales of the electric bicycle continues to increase. For example, the electric bicycle is already one of the three main relocation means for 4% of Belgians in 2017, which is higher than the European average (2%). The use of the electric bicycle increases in all age groups: from 10% to 14% for the elderly (55+) and from 4% to 8% among the youth.

When evaluating the road safety of bicycles, one should take into account the large degree of underregistration of bicycle crashes in comparison with accidents with motorized road users. International research shows that often only about 10% of bicycle crashes are reported to the police. Whether or not to report a bicycle accident depends on, among other things, the type of accident (when the opponent drives a motor vehicle, the accident is most frequently reported in comparison to single accidents) and the seriousness of the injuries (the more severe the injuries, the more likely it becomes that the accident will be reported).

In 2016, the official accident statistics in the 28 member states of the European Union reported about 2.050 cyclists who were killed as a result of a traffic accident. In total, the cyclists accounted for 8% of the total number of fatalities in the European Union. The number of deceased cyclists in the European Union between 2006 and 2015 decreased less rapidly (-27%) than the total number of fatalities (-40%). Especially men (78%) and the elderly (65+) (42%) are common among bicycle deaths. More than half (52%) of bicycle deaths in Europe resulted from a collision with a car. Bicycle fatalities under the age of 20 mainly occur in accidents with other motor vehicles.

In Belgium, it appears that the number of bicycle crashes has stagnated in the last 10 years, while the number of injury crashes among motorized road users continues to decline. The number of cyclists who were killed in a traffic accident experienced a favourable evolution over the past 26 years: the number halved. However, this decrease is less pronounced than that of the total number of fatalities, which indicates that the share of cyclists in the total number of deaths has increased. Belgian hospital data confirm that there is a large degree of underregistration of seriously injured cyclists in the official police database: although cyclists make up only 16% of the seriously injured road users in the police database, they make up the vast majority of the hospitalized traffic victims. The most common injuries for cyclists are fractures and they more often sustain lesions on the upper limbs than other road users.

With regard to age, the number of victims among teenagers is peaking. Yet, it is mainly the elderly (65+) who suffer from the most serious injuries and make up more than half of the bicycle fatalities. Most bicycle crashes occur in the Flemish Region (85%) and on 50 km/h roads. Just alike moped riders and motor cyclists, Belgians indicate that they feel rather unsafe in traffic as a cyclist. The risk of cyclists to be seriously injured or killed in traffic (per kilometre travelled) is 23 times higher than the risk of a car driver to be seriously injured. Compared to other European countries, mortality among cyclists in Belgium is higher than average.

This summary of the safety of cycling seems to appear relatively negative for cyclists. However, analyses of the total benefits of cycling for society show a much more positive picture. De Hartog et al (2010), for instance, showed that a modal shift from cars to bicycles for short trips would result in nine times more life years gained than life years lost due to traffic accidents and an increased exposure to air pollution. These analyses clearly show that efforts are necessary to increase bicycle safety and to stimulate bicycle use.

An analysis of the international literature on measures to reduce bicycle accidents shows that speed management, in the largest sense, is the most crucial lever to increase bicycle safety. In order to diminish the fatality risk for cyclists, strategic visions like Vision Zero and Sustainable Safety recommend to limit the maximum speed allowed for motorised vehicles to 30 km/h in mixed traffic or 50 km/h (when there is a bicycle path or bus lane with less than 2.000 cyclists per day or when there is a separated bicycle path when there are over 2.000 cyclists per day) at locations where cyclists and motorized traffic are subject to possible direct conflicts. In areas with higher speed limits maximal efforts are necessary to segregate cyclists from motorized traffic.

Given the large number and the the severity of single vehicle crashes in the total number of bicycle accidents, the design and maintenance of the road infrastructure needs to to be sued to reduce obstacles and situations that can increase the accident risk for cyclists or that increase the potential seriousness of cycle accidents. At the level of the cyclists, the emphasis should be put on the cyclists' visibility and the use of bicycle helmets. A

recent meta-analysis on the use of the bicycle helmet shows that wearing a helmet decreases in the injuries of the head (general), serious head injuries, facial injuries and fatal head injuries. The risk of serious head injuries can be reduced by 60% when a cyclist is wearing a helmet. Wearing a helmet for cyclists is controversial in many countries. For example, the public support for the obligation to wear the helmet for cyclists in Belgium is only 46% according to the international ESRA survey and Belgium thus belongs to the five countries with the lowest support. It is of course also possible to promote the use of bicycle helmets on a voluntary basis without legislation.

An optimization of the passive and active safety of motorized vehicles and certainly its applications can also increase bicycle safety. Furthermore, the infrastructure can be improved or adapted as infrastructural defects (poorly maintained bicycle paths, holes in the road, leaves, etc.) are important causes of single bicycle crashes. In addition, efforts should be made to use forgiving infrastructure to deal with the consequences of a human error as well as possible. In-depth research shows that the human factor (human behaviour) remains the most important causal factor in road traffic accidents, also for cyclists. Systematic efforts are necessary at the level of traffic enforcement and road safety education, also for cyclists.

1. Fietsen en verkeersveiligheid

1.1 Soorten fietsen

1.1.1 Klassieke, niet-elektrische fietsen

Er zijn verschillende soorten fietsen, maar de gebruikte indelingen verschillen. De Nederlandse fietsersbond¹ onderscheidt 12 fietsmodellen, de Nederlandse ANWB² tien soorten en volgens Fietsersbond Vlaanderen³ zijn er zeven soorten. Men kan fietsen ook indelen naar het type gebruiker: kinderen; ouderen; pragmatici en pro's.⁴

Voor dit rapport hanteren we de indeling uit het Belgisch verkeersreglement.⁵ In hoofdstuk 4 wordt de regelgeving in meer detail besproken en beperken we ons nu tot het beschrijven van de verschillende soorten fietsen. Daar staat vermeld dat er vier soorten fietsen bestaan: naast de standaardfiets zijn er eveneens drie afwijkende types: fietsen met een koersstuur; de terreinfietsen; en fietsen met een kleinere bandenmaat dan 500 mm (de vouwfiets of kinderfiets). Voorts, staat in artikel 82.1.1 van dezelfde wet vermeld dat de standaardfiets eveneens kan zijn uitgerust met drie of vier wielen, zie Hoofdstuk 4 voor meer informatie. De verschillende soorten fietsen – volgens de wetgeving – worden verder besproken in Tabel 1. Er dient verder te worden opgemerkt dat volgens de wetgeving de elektrische fiets geen apart soort fiets is, en dat de speed pedelec (cf infra) tot de bromfietsklasse P behoort. Het al dan niet toevoegen van (elektrische) trapondersteuning staat los van het type fiets.

Soort fiets	Afbeelding	Beschrijving
Klassieke fiets		<p>Herkenbaar doordat: De fiets niet in één van de drie hiervoor genoemde categorieën kan worden ondergebracht. Fietsen die niet aan alle eigenschappen van de hiervoor genoemde categorieën voldoen (terreinfiets, racefiets of fiets met kleine wioldiameter), moeten uitgerust worden met alle elementen van de "gewone fiets".</p> <p>Verplichte uitrusting:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een bel (hoorbaar op 20 m); • 2 remmen (één op het voorwiel en één op het achterwiel); en • reflectoren - vooraan: wit - achteraan: rood (het weerkaatsende gedeelte mag niet samenvallen met het achterlicht) - aan weerszijden van de pedalen: geel of oranje - op de spaken en/of de banden: minstens 2 gele of oranje dubbelzijdige reflectoren per wiel, vast bevestigd aan de spaken en symmetrisch aangebracht en/of een witte reflecterende strook aan weerszijden van elke band.

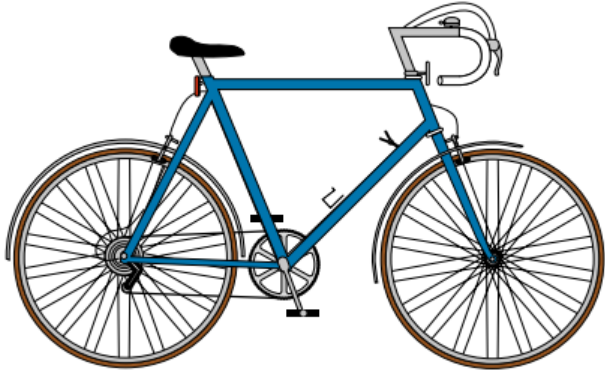

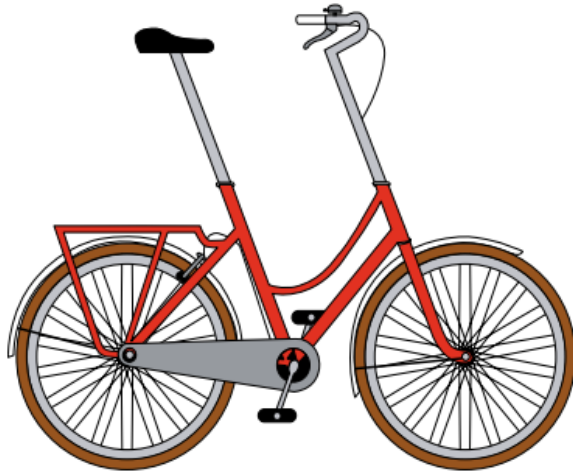
¹ <https://www.fietsersbond.nl/de-fiets/fietssoorten/>

² <https://www.anwb.nl/fietsen/uitrusting/fiets-kiezen>

³ <http://www.fietsersbond.be/fietsmateriaal>

⁴ SWOV (2018). Kennisdag fietsveiligheid.

⁵ Op basis van artikel 82.1.1. lid 5.

<p>Fiets met een koersstuur</p>		<p>Herkenbaar aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een koersstuur; • banden met een doorsnede van ten hoogste 2,5 cm; en • geen bagagedrager achteraan <p>Verplichte uitrusting:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een bel (hoorbaar op 20 m); • 2 remmen (één op het voorwiel en één op het achterwiel); en • reflectoren zoals bij een gewone fiets (cf infra) MAAR deze zijn alleen verplicht 's nachts en als de zichtbaarheid minder dan 200 m bedraagt. <p>Uitzondering: Als de fiets één of twee spatborden heeft, moet hij altijd uitgerust zijn met een witte reflector vooraan en een rode reflector achteraan.</p>
<p>De terreinfiets</p>		<p>Herkenbaar aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • minstens twee derailleurs die vanaf het stuur bediend worden; • wielen met een diameter van - 65 cm (de banden hebben een doorsnede van ten minste 3,8 cm) - 70 cm (de banden hebben een doorsnede van ten minste 3,2 cm); en • geen bagagedrager achteraan. <p>Verplichte uitrusting:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een bel (hoorbaar op 20 m); • 2 remmen (één op het voorwiel en één op het achterwiel); en • reflectoren zoals bij een gewone fiets (cf infra); <p>MAAR deze zijn alleen verplicht 's nachts en als de zichtbaarheid minder dan 200 m bedraagt.</p> <p>Uitzondering: Als de fiets één of twee spatborden heeft, moet hij altijd uitgerust zijn met een witte reflector vooraan en een rode reflector achteraan.</p>
<p>Fiets met kleine wielen (vouwfiets/kinderfiets)</p>		<p>Herkenbaar aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wielen met een diameter (banden niet inbegrepen) van ten hoogste 50 cm. <p>Verplichte uitrusting:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een bel (hoorbaar op 20 m); • (minstens) één rem; en • reflectoren zoals bij een gewone fiets (cf. infra). <p>Maar deze zijn alleen verplicht als het donker is en als de zichtbaarheid minder dan 200 m bedraagt.</p>

<p>Standaard fiets met drie wielen</p>		<p>De driewielers met één voorwiel moeten altijd vooraan een witte reflector en achteraan twee rode reflectoren voeren. De driewielers met twee voorwielen moeten altijd vooraan twee witte reflectoren en achteraan één rode reflector voeren. De vierwielers moeten altijd vooraan twee witte reflectoren en achteraan twee rode reflectoren voeren. De pedalen van de drie- en vierwielers moeten altijd voorzien zijn van gele of oranje reflectoren.</p>
---	---	---

Tabel 1: Overzicht van vijf soorten fietsen. Overgenomen uit: Fietsers en het verkeersreglement⁶. Bron: BIVV, 2016

Voor een fiets bestaat in Europa geen typekeuring zoals bij motorvoertuigen. Wel zijn er Europese richtlijnen omtrent veiligheidseisen aan onderdelen. Deze richtlijnen zijn bedoeld voor de bedrijven die dergelijke onderdelen produceren. In de richtlijn *'City and trekking bicycles'* (CEN, 2005) zijn bijvoorbeeld zowel eisen als testmethoden beschreven voor 'gewone' fietsen. In andere CEN-richtlijnen komen kinderfietsen, mountainbikes, racefietsen en elektrische fietsen aan bod. Naast deze richtlijnen zijn er enkele ISO-normen uitgebracht over banden, velgen, fietsbellen, en -kettingen.

1.1.2 Elektrische fietsen

In de Europese verordening 168/2013⁷ wordt een aantal kenmerken van een elektrische fiets opgesomd (in het document wordt deze aangeduid met categorie L1e) en wordt er een onderverdeling gemaakt tussen L1e-A: licht gemotoriseerd voertuig op twee wielen; en L1e-B: bromfiets om twee wielen. De belangrijkste verschillen staan opgesomd in onderstaande Tabel 2. Ruwweg wordt er binnen de elektrische fietsen een onderscheid gemaakt tussen gemotoriseerde rijwielen met hulpaandrijving door trapondersteuning te bieden tot 25 km/u en andere licht gemotoriseerde voertuigen die een maximumsnelheid van 45 km/u hebben.

⁶ Zie: http://webshop.bivv.be/frontend/files/products/pdf/e321b24b680db9df4a9747658cca7c03/2016_fietsers-en-wegcode_nllowres.pdf




⁷ Raadpleegbaar via: <https://publications.europa.eu/nl/publication-detail/-/publication/22b190d5-6c62-423a-bab1-9a2c20fbe14a>

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 (1) $\leq 4\,000 \text{ W}$, 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 (1) $\leq 1\,000 \text{ W}$, 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.

Tabel 2: Overzicht van de criteria voor elektrische fietsen op EU niveau. Bron: EU-publicaties verordening EU 168/2013, bijlage 1.

Ook in België wordt de Europese indeling gevolgd en bestaan er drie soorten elektrische fietsen: fiets met een elektrische hulpmotor; gemotoriseerde fiets en; bromfiets klasse P (speed pedelec).⁸ Een overzicht met de belangrijkste verschillen tussen deze drie soorten is weergegeven in Tabel 3.

⁸ https://mobiliteit.belgium.be/nl/wegverkeer/inschrijving_van_voertuigen/kentekenplaten/elektrische_fietsen

	Fiets met elektrische hulpmotor	Gemotoriseerde fiets	Bromfiets klasse speed pedelec
			
Vermogen	≤250 W	≤1000 W	≤4000 W
Snelheidsbeperking naar bouw	≤25 km/h	≤25 km/h	≤45 km/h
Aandrijfkracht	Enkel trapondersteuning	Hoofddoel is trapondersteuning	Hoofddoel is trapondersteuning
Minimale leeftijd	Nee	16 jaar	16 jaar
Helmplicht	Nee	Nee	Fiets- of bromfietshelm
Rijbewijs	Nee	Nee	Rijbewijs AM (bromfiets) of B (auto)
Inschrijving en nummerplaat	Nee	Nee	Ja, met verzekering → via WebDIV Zonder verzekering → via DIV
Certificaat van Overeenstemming (COC)	Nee	Ja	Ja
Verkeersregels van toepassing	Fietsen	Fietsen	Bromfietsen
Verordening 168/2013	Buiten toepassingsgebied	L1e-A	L1e-B

Tabel 3: Overzicht met de meest belangrijke verschillen tussen de drie soorten fietsen, overgenomen van: https://mobiliteit.belgium.be/nl/wegverkeer/inschrijving_van_voertuigen/kentekenplaten/elektrische_fietsen

De verordening in de tabel heeft betrekking op de Europese verordening EU168/2013 en werd opgesteld op 15 januari 2013. "Deze legt regels op aan fabrikanten en invoerders van elektrische fietsen en andere twee- of driewielige voertuigen en vierwielers" (Fietsberaad, 2017, p. 7). In België werd de wetgeving met betrekking tot deze verordening toegevoegd aan het verkeersreglement via het KB van 21 juli 2016. "Categorie L1e zijn licht gemotoriseerde voertuigen op twee wielen. Deze categorie is op haar beurt onderverdeeld in L1e-A, de gemotoriseerde rijwielen en L1e-B, de bromfiets op twee wielen" (Fietsberaad, 2017, p. 7). Op sommige modellen kan ook een zogenaamde 'garageknop' zijn geïnstalleerd. "Garageknop of stapondersteuning is een ondersteuningsfunctie bedoeld om de gebruiker te helpen om de fiets stappend steile hellingen te overbruggen. Voorbeelden daarvan zijn garages beneden straatniveau [...]" (Fietsberaad, 2017, p. 8).

Een speciaal type elektrische fiets is de speed pedelec. De speed pedelec ziet eruit als een fiets maar biedt dankzij een forse elektromotor trapondersteuning tot maximaal 45 km/uur. Dit voertuig wordt echter niet geclassificeerd als fiets maar als bromfiets. Het is daarom ook verplicht een (bromfiets)helm te dragen op een speed pedelec. Deze helmen vallen onder de Europese wetgeving persoonlijke bescherming (PBM), waardoor er na een positieve keuring en certificatie, in de helm de CE-markering met de geldende norm geplaatst wordt. Deze helmen verschillen van de gewone fietshelm, waarvoor de Europese norm EN1078 geldt.

Wat de fietshelm betreft, werd specifiek voor de speed pedelec de norm NTA8776 opgesteld, maar deze is momenteel enkel van toepassing in Nederland. Er zijn twee belangrijke verschillen tussen de normering voor gewone fietshelmen en fietshelmen voor speed pedelecs. Enerzijds de oppervlakte van de helm die wordt getest: bij de NTA8776 norm wordt ook ter hoogte van de slaap getest. Anderzijds de impactsnelheid van de test: 5,42 m/s (19,5 km/u) voor EN1078 en 6,50 m/s (23,4 km/u) voor NTA8776. In België geldt de norm EN1078 maar met de bijkomende voorwaarde dat de slapen voldoende moeten zijn bedekt net zoals het achterhoofd. De wettelijke bepalingen voor elektrische fietsen en speed pedelecs worden verder besproken in Hoofdstuk 3.⁹

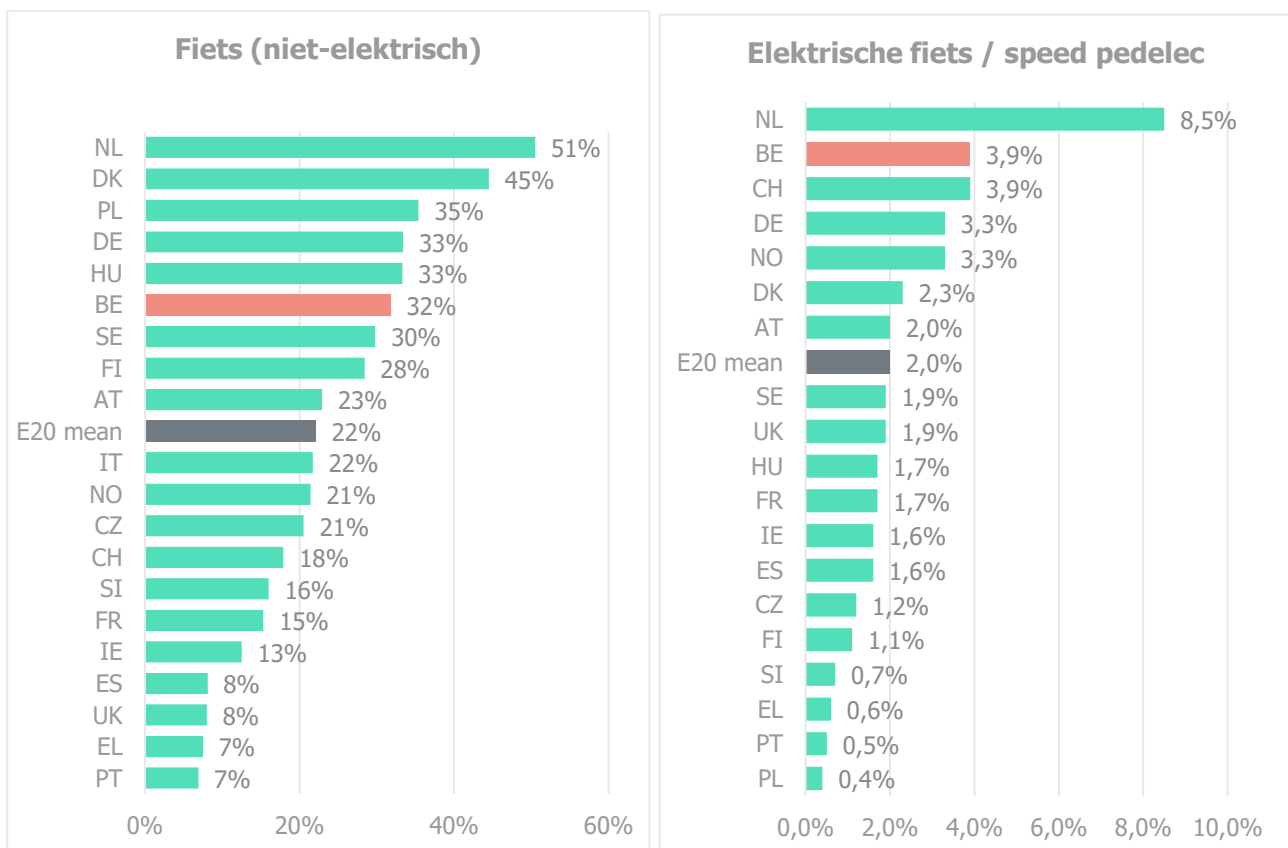
⁹ Voor meer informatie over de helmdracht en verzekering zie de eerder genoemde website van de FOD Mobiliteit en Vervoer of de fietsersbond: <http://www.fietsersbond.be/speedpedelec>.

Afgelopen jaar heeft SWOV (2017b) een observatiestudie verricht bij de gebruikers van de speed pedelec. Uit deze studie blijkt dat de gebruikers van speed pedelecs zich onveilig voelen op de rijbaan zowel binnen als buiten de bebouwde kom en dat zij zich veiliger voelen op het fietspad. Echter is hun gemiddelde snelheid hoger dan een gewone fietser (28,5 km/u op het fietspad; 31,9 km/u op de rijbaan) waardoor de snelheden op het fietspad binnen de bebouwde kom sterk uiteenlopen (de gemiddelde snelheid van een gewone fietser ligt op 19,6 km/u op een enkel fietspad; Vlakveld et al., 2014). Door het onveiligheidsgevoel dat gebruikers van speed pedelecs op de rijbaan ervaren, kiezen ze er regelmatig voor toch op het fietspad te rijden buiten de bebouwde kom.

1.2 Deelname aan het verkeer

1.2.1 Aandeel van de fiets in het verkeer

Hoe belangrijk is de fiets als vervoermiddel in Europa? In de ESRA-enquête¹⁰, een online enquête die in 2015 en 2016 in 20 Europese landen werd afgenomen, werd aan de respondenten gevraagd naar de drie meest gebruikte transportmiddelen tijdens het afgelopen jaar. In Figuur 1 wordt voor elk land het percentage respondenten weergegeven waarbij een elektrische of niet-elektrische fiets één van de drie meest gebruikte verplaatsingsmiddelen was. Bij gemiddeld 22% van de Europeanen staat de (niet-elektrische) fiets in de top drie, maar er zijn grote verschillen tussen de verschillende landen. In Nederland gebruikt ongeveer de helft van de weggebruikers de fiets als één van de drie meest gebruikte verplaatsingsmiddelen, gevolgd door Denemarken (45%) en Polen (35%). Ook België bevindt zich boven het Europese gemiddelde: een derde van de respondenten geeft aan de fiets als één van de drie belangrijkste verplaatsingsmiddelen te gebruiken. In de Zuid-Europese landen Portugal, Griekenland en Spanje, en in het Verenigd Koninkrijk wordt de fiets minder vaak gebruikt (bij gemiddeld 8% in de top drie). Het gebruik van de elektrische fiets vinden we voornamelijk terug in Nederland (bij 8,5% in de top drie) gevolgd door België en Zwitserland (elk bij 3,9% in de top drie). In 2015 behoorde de elektrische fiets in Europa slechts bij 2,0% van de weggebruikers tot de top drie van de gebruikte verplaatsingsmiddelen, maar het is aannemelijk dat dit percentage zal toenemen.



Figuur 1: Percentage van de populatie dat aangeeft de fiets te gebruiken als één van de drie belangrijkste verplaatsingsmiddelen tijdens het afgelopen jaar (Bron: ESRA)

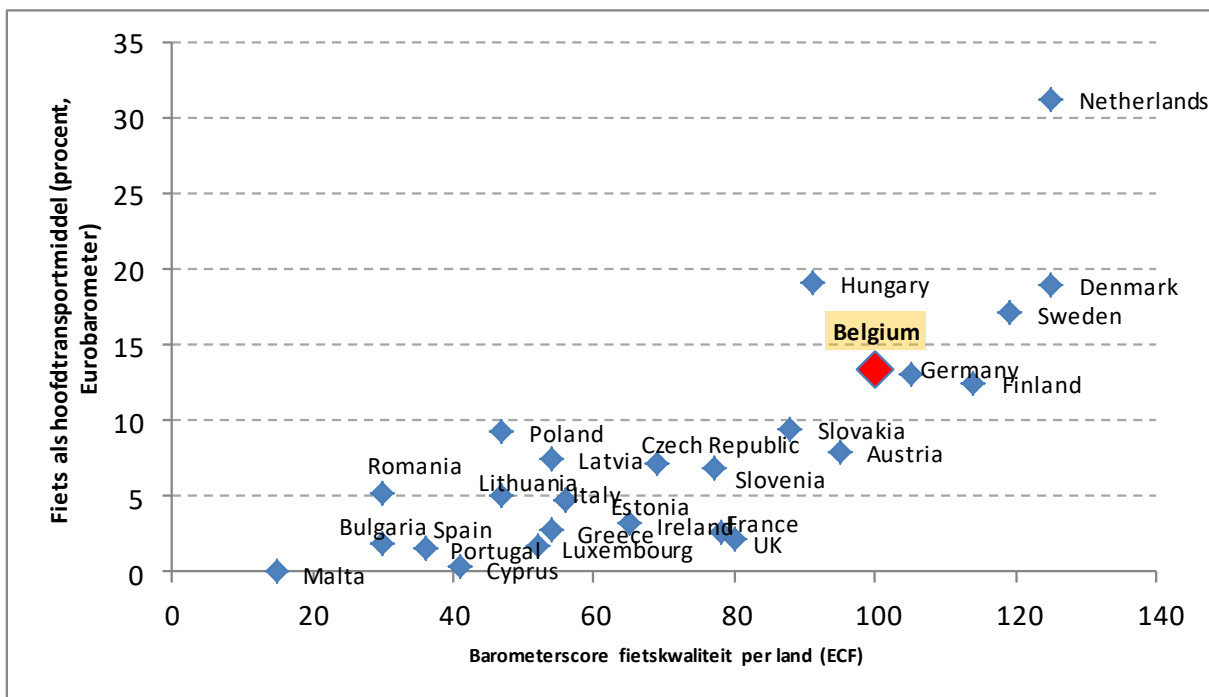
¹⁰ Zie: <https://www.esranet.eu/en/about-the-project/> voor meer uitleg over het project.

Uiteraard verschillen Europese landen onderling in hun fietstraditie- en fietscultuur. Om in beeld te brengen hoe positief het fietsklimaat in verschillende landen is, bracht de European Cyclists' Federation (ECF, 2015) de fietsprestaties in 27 EU-landen in beeld aan de hand van vijf indicatoren: het dagelijkse fietsgebruik, fietstoerisme, belangenbehartiging, fietsverkoop, en fietsveiligheid. Aan de hand van die indicatoren werd een fietsbarometer-score (Cycling Barometer) opgesteld voor elk land. De barometer geeft aan hoe gunstig een land is voor fietsers. In 2015 stond Denemarken alleen aan kop in Europa en was Nederland één plaats gezakt in vergelijking met 2013. België staat zowel in 2013 als 2015 op een zesde plaats in deze ranking, net onder Duitsland. Vooral in de zuidelijke- en oostelijke landen van de EU is nog veel ruimte voor verbetering, zo constateert de ECF. In Figuur 2 wordt duidelijk dat de indicatoren voor de kwaliteit van een land als fietsomgeving nauw samenhangen met het fietsgebruik.

Land	Plaats 2013	Plaats 2015	Evolutie
Denemarken	1 ¹	1	0
Nederland	1 ¹	2	-1
Zweden	3	3	0
Finland	4	4	0
Duitsland	5	5	0
België	6	6	0
Slovenië	12	7	5
Hongarije	8	8	0
Oostenrijk	7	9	-2
Slovakaije	9	10	-1

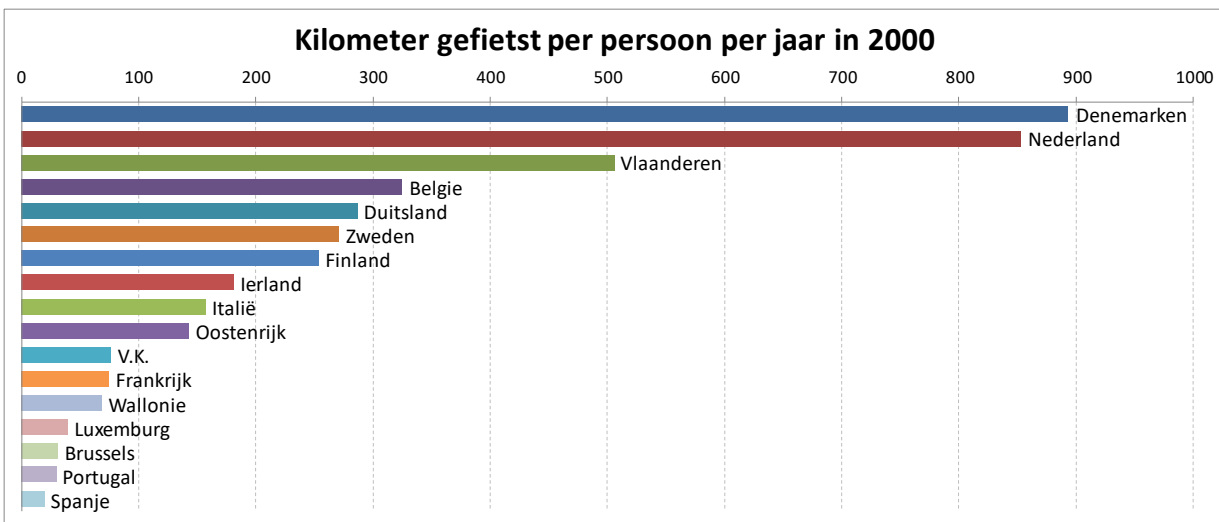
Tabel 4: Vergelijking ECF-score per land tussen 2013 en 2015 (Bron: ECF, 2015)

¹: Merk op: het betreft een gedeelde eerste plaats



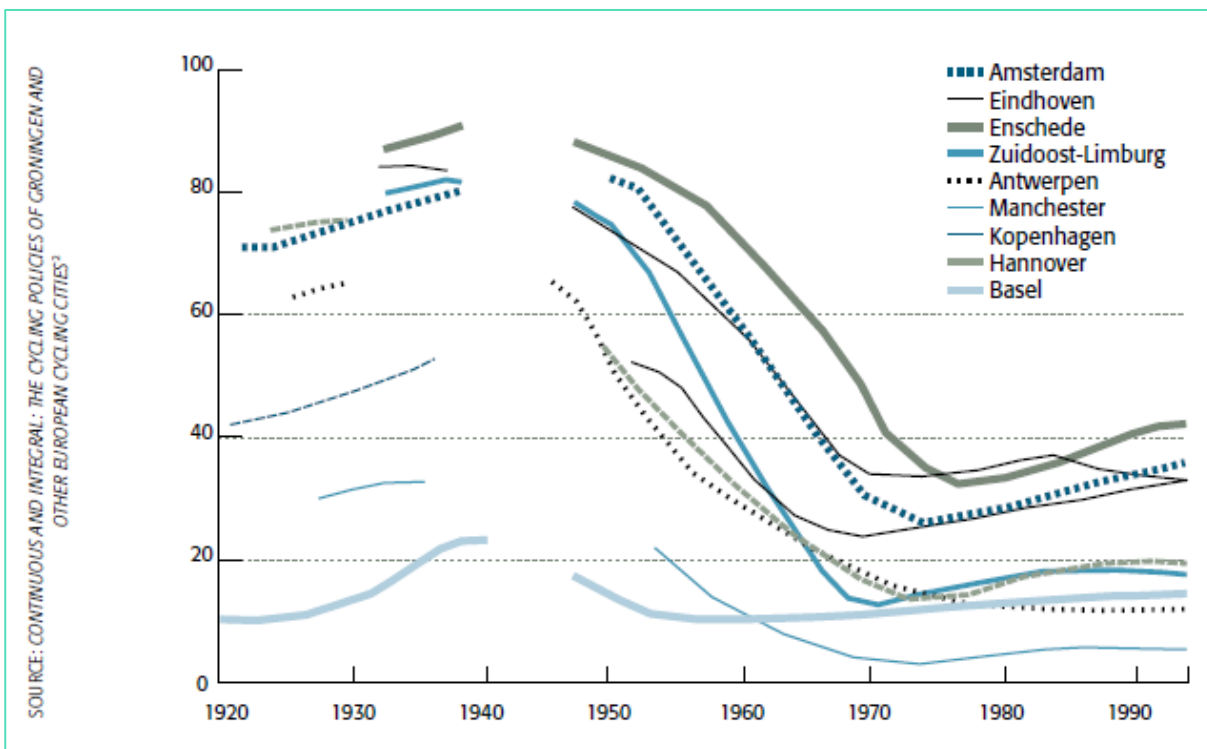
Figuur 2: ECF barometerscore van de fietskwaliteit van een land in functie van het percentage van de populatie dat de fiets als hoofdtransportmiddel gebruikt Bron: ECF, Eurobarometer 2013

De meest recente internationaal vergelijkbare cijfers over het jaarlijks aantal afgelegde fietskilometers per land zijn jammer genoeg inmiddels bijna 20 jaar oud (Martensen & Nuyttens, 2009). Uit de onderstaande figuur, die het jaarlijks gemiddelde aantal gefietste kilometers per persoon per land weergeeft blijkt dat fietsen in België relatief populair is. Indien we de cijfers per gewest bekijken blijkt dat Vlaanderen zich net onder de Europese top situeert.



Figuur 3: Gemiddeld aantal kilometers gefietst per persoon per land vergeleken met de cijfers voor de gewesten van België

Een historische evolutie van het aandeel van de fiets in het totaal aantal verplaatsingen wordt weergegeven in Figuur 4. De fiets was het dominante vervoermiddel in de meeste Europese steden tot het einde van de jaren vijftig. Sindsdien is het aandeel van de fiets gestaag afgenomen. Het aandeel van de fiets groeit sinds de oliecrisis van de jaren '70 wel opnieuw, maar zelfs in zogenaamde fietssteden als Amsterdam blijft het aandeel van de fiets ver beneden het historisch maximum.

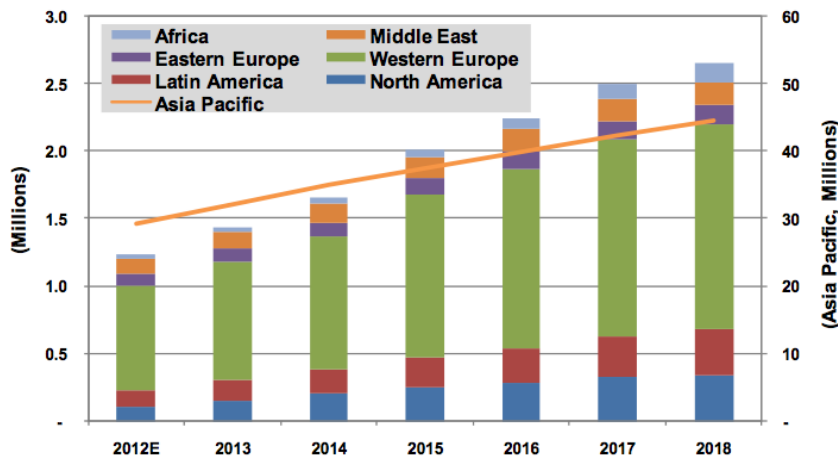


Figuur 4: Historische evolutie van het aandeel van de fiets in alle verplaatsingen (Bron: HHWA, 2010 naar CROW Fietsberaad)

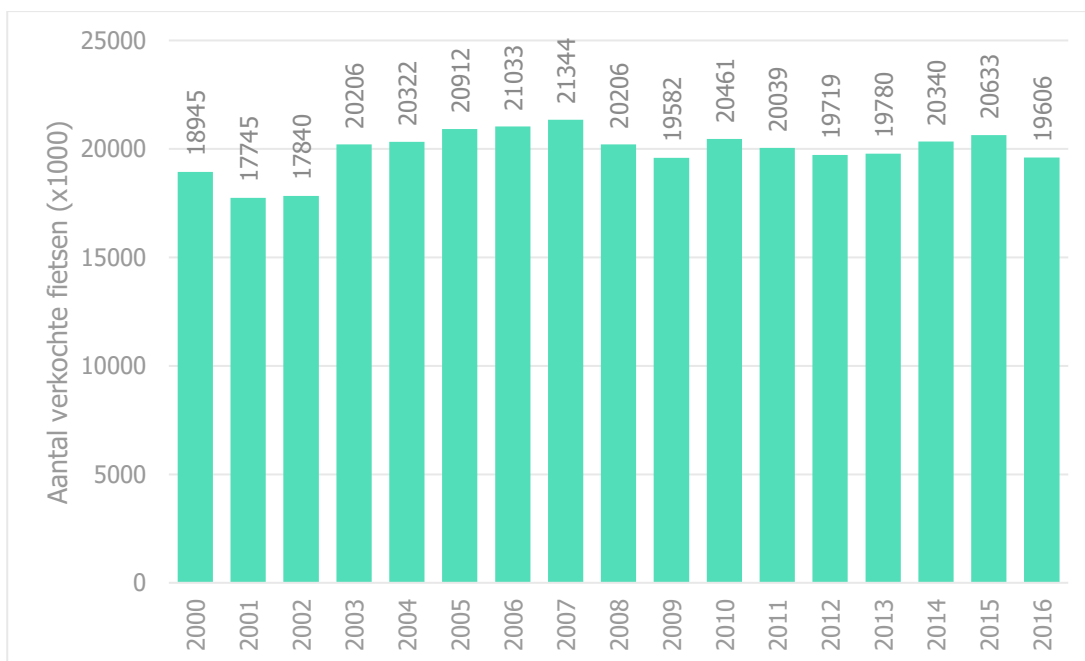
Eenink & Vlakveld (2013) voorspellen dat de opkomst van fietsen en van gemotoriseerde tweewielers in met name stedelijke gebieden, tot meer verkeersslachtoffers zal leiden indien geen infrastructurele maatregelen genomen worden waarmee botsingen tussen zware voertuigen en fietsers voorkomen kunnen worden. Door het toenemend aantal elektrische fietsen, worden de fietsen steeds zwaarder (bijvoorbeeld: door de toevoeging van de batterij en de motor). Dit kan gevolgen hebben voor zowel de veiligheid van de fietser zelf alsook voor de veiligheid van andere kwetsbare weggebruikers, bijvoorbeeld bij een aanrijding tussen een elektrische fiets en een voetganger.

1.2.2 Verkoop van fietsen

Wereldwijd blijft de verkoop van elektrische fietsen stijgen, zie Figuur 5. Ook binnen Europa zien we dat de verkoop van elektrische fietsen blijft stijgen terwijl de verkoop van een niet-elektrische fiets stagneert en zelfs terrein verliest, zie Figuur 5 en Figuur 6.



Figuur 5: Wereldwijde verkoop van elektrische fietsen, 2012-2018. Bron: Pike Research¹¹



Figuur 6: Europese verkoop van niet-elektrische fietsen. Bron: Confederation of the European Bicycle Industry (CONEBI), 2017

1.3 Omvang van de verkeersveiligheidsproblematiek

1.3.1 Prevalentie van verkeersongevallen

(Onder)registratie

Zoals bij andere vervoermodi wordt de verkeersveiligheid van fietsen geassocieerd met het aantal verkeersongevallen. Een specifiek probleem is dat veel fietsongevallen niet worden geregistreerd en dus ook

¹¹Zie: <http://www.navigantresearch.com/wp-content/uploads/2012/03/EBIKE-12-Executive-Summary.pdf>

niet worden opgenomen in de officiële verkeersongevallenstatistieken. Deze statistieken geven dus een onderschatting van de omvang van het veiligheidsprobleem van fietsen. Shinar et al (2018) hebben de registratie van fietsongevallen onderzocht in 17 landen. In deze studie werd aan minimaal 100 fietsers per deelnemend land gevraagd of zij een fietsongeval hebben gehad en of dit ongeval vervolgens ook is gemeld aan de politie. Uit de resultaten blijkt dat gemiddeld slechts 10% van de ongevallen aan de politie werd gemeld. In Israël werd 0% van de ongevallen gemeld en in Duitsland 35%. Het type ongeval en de ernst van de verwondingen spelen een belangrijke rol of het ongeval wel of niet wordt geregistreerd. Zo wordt een ongeval waarbij de opponent een motorvoertuig is het vaakst gerapporteerd, en enkelvoudige ongevallen het minst. Ook ernstigere verwondingen vergroten de kans dat het ongeval zal gemeld worden. Deze bevinding komt overeen met eerdere resultaten (Evgenikos et al., 2016).

Hoewel België deel uitmaakte van deze internationale studie, waren er helaas te weinig respondenten waardoor de data niet bruikbaar zijn. In 2012 hebben de Geus et al (2012) een studie verricht naar de onderrapportage van fietsongevallen tijdens woon-werkverkeer in België via een online enquête. Aan de deelnemers werd gevraagd of ze werden opgenomen in het ziekenhuis en of ze hun ongeval hadden aangegeven bij de politie en/of de verzekering. Er werden maar twee van de 70 deelnemers opgenomen in het ziekenhuis voor een periode van meer dan 24 uur. Verder blijkt dat er in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest relatief meer ongevallen worden gemeld dan in Vlaanderen (er is geen verschil tussen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en Wallonië). Van de door de respondenten gerapporteerde incidenten wordt slechts 7% in de politiedatabank geregistreerd, 10% in de ziekenhuisgegevens en 30% wordt bij de verzekering gemeld. Uit meer recente data (Vanparijs, Int Panis, Meeusen, & de Geus, 2016) blijkt dat 21% van de ongevallen die worden gemeld aan de verzekering, ook in de politiedatabank wordt geregistreerd.

In België geeft Nuyttens (2013) een beeld van de onderregistratie via de zwaargewondenratio. De "zwaargewondenratio" is gelijk aan de verhouding van het aantal zwaargewonden in de hospitaaldatabank MKG (Minimale Klinische Gegevens) tot het aantal zwaargewonden in de nationale ongevallenstatistieken (geregistreerd voor de politie). Deze is voor fietsers bijna drie maal hoger (5,5) dan voor de gemiddelde weggebruiker (deze bedraagt 2,0). De onderschatting is dus aanzienlijk groter voor fietsers dan voor personenauto, vrachtauto of bus inzittenden. Volgens Nuyttens (2013) zijn er verschillende factoren die dit verschil kunnen verklaren. Ten eerste is het mogelijk dat letselongevallen met personenwagens, (lichte) vrachtwagens en bussen zonder objectieve redenen steeds als ernstiger worden beschouwd dan letselongevallen met uitsluitend kwetsbare weggebruikers (zowel door de betrokkenen zelf als door de politie), en men daarom minder snel geneigd is de politie op de hoogte te brengen bij letselongevallen met uitsluitend kwetsbare weggebruikers. Een tweede verklarende factor is dat letselongevallen met personenwagens en andere gemotoriseerde voertuigen vaker gepaard gaan met schade aan de weginfrastructuur en met verkeersobstructies. Hierdoor zijn de ongevalsbetrokkenen vaak ook verplicht nog andere diensten dan de politie in te schakelen zoals een takeldienst. Dergelijke situaties die ongevallen met gemotoriseerde voertuigen typeren, verhogen mogelijk de behoefte om de politie in te lichten.

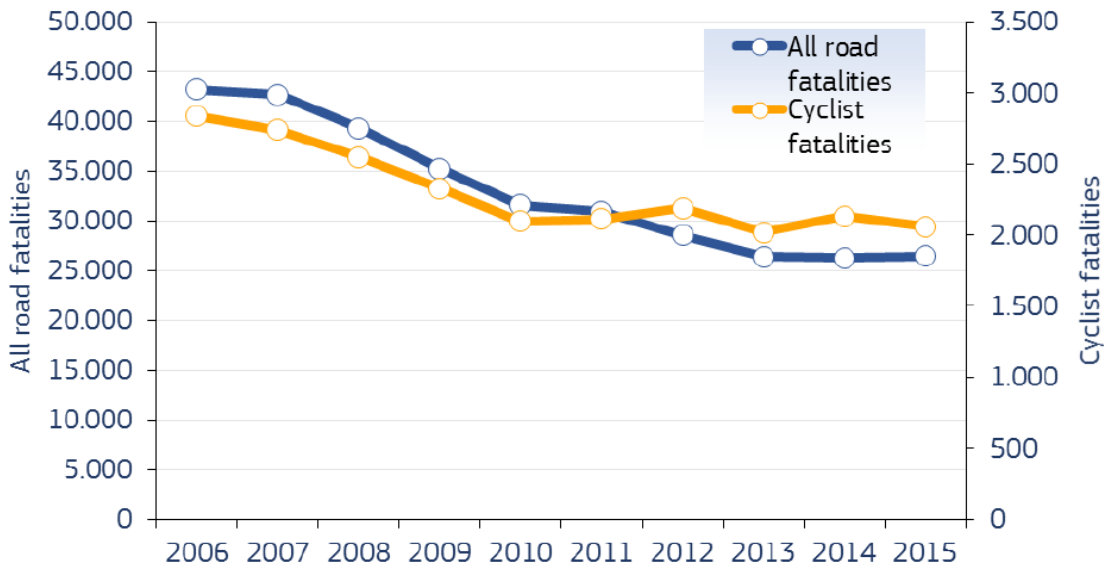
Een derde verklarende factor voor de hoge zwaargewondenratio van fietsers is het hoge aantal enkelvoudige fietsongevallen. Bij enkelvoudige fietsongevallen is de registratiegraad zeer klein. In de periode 2004-2007 werden in de hospitaaldatabank MKG bijna 15.000 zwaargewonden genoteerd met code E826 (fietsongeval zonder gemotoriseerd voertuig, wat nagenoeg overeenstemt met de definitie van enkelvoudige fietsongevallen). In diezelfde periode komen in de officiële Belgische ongevallenstatistieken evenwel slechts 827 dergelijke zwaargewonden voor (Nuyttens, 2013). Er is dus sprake van een zwaargewondenratio van 18; m.a.w. 5,6% van alle ziekenhuispatiënten met code E826 zijn ook geregistreerd in de nationale ongevallenstatistieken (Nuyttens, 2013).

Onderregistratie zorgt voor een onderschatting van het probleem van fietsveiligheid. Bovendien kan de onderregistratie over de tijd heen ook veranderen, waardoor er ook een verkeerd beeld kan ontstaan van de ontwikkeling van de fietsveiligheid over de tijd. In Nederland werd bijvoorbeeld de onderregistratie van verkeersongevallen, en vooral ook fietsongevallen, over de tijd heen steeds groter. Hierdoor ontstond er ook een verkeerd beeld van de ontwikkeling van de veiligheidssituatie van fietsers. De Nederlandse ongevallenstatistieken laten bijvoorbeeld over de periode 2000-2009 een vermindering van 26% in ernstig gewonde fietsers zien. Maar later gemaakte schattingen van het werkelijke aantallen ernstig gewonde fietsers (op basis van een combinatie van politie en ziekenhuisgegevens) laten juist een sterke toename van het aantal ernstig gewonde fietsers in Nederland zien (OECD, 2013).

Fietsdoden in het verkeer

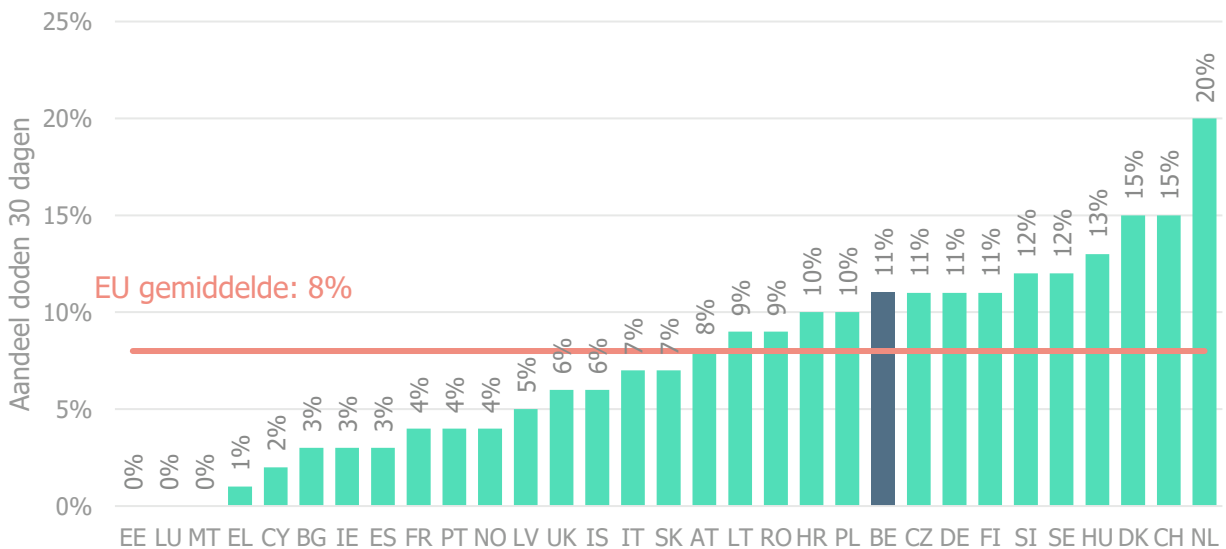
Voor het aantal fietsdoden, met andere woorden fietsers die overlijden naar aanleiding van een verkeersongeval, wordt er van uitgegaan dat de onderregistratie beperkt is, zodat het ook zinvol is om

internationale vergelijkingen te maken. In 2016 rapporteerden de officiële ongefallenstatistieken in de 28 Europese lidstaten samen ongeveer 2.050 fietsers die overleden als gevolg van een verkeersongeval. In totaal maakten fietsers 7,8% uit van het totale aantal verkeersdoden in de Europese Unie. Het aantal overleden fietsers nam tussen 2006 en 2015 in de Europese Unie af met 27% (Figuur 7). Deze evolutie kunnen we ook waarnemen bij het totale aantal verkeersdoden al was deze daling wel sterker (40%). Terwijl tussen 2006 en 2010 het aantal fietsdoden elk jaar consequent afnam, is er tussen 2010 en 2015 een stagnatie waar te nemen. Deze stagnatie kunnen we ook bij het totaal aantal verkeersdoden waarnemen, maar deze deed zich pas vanaf 2013 voor.



Figuur 7. Evolutie van het totale aantal verkeersdoden en het aantal doden bij fietsers, EU28 (2015).Bron: ERSO , 2017

Het aandeel van de fietsers in het totaal aantal verkeersdoden varieert sterk van land tot land (Figuur 8).



Figuur 8. Aandeel van fietsers in het totaal aantal verkeersdoden. Bron: ERSO , 2017

Het merendeel van de fietsersdoden in EU landen is van het mannelijk geslacht (78%), al is er een grote variatie naargelang het land. In landen waar fietsgebruik voor alledaagse doeleinden gewoon is (België, Denemarken, Duitsland, Finland, Nederland) is er een meer gebalanceerde verdeling van dodelijke slachtoffers naar geslacht. Dat kan verklaard worden door het feit dat de verdeling tussen mannen en vrouwen gelijkmatiger wordt wanneer het aantal fietsers stijgt.

Verder is er ook een groot aandeel oudere fietsers onder de verkeersdoden, zo is 42% 65 jaar of ouder (ERSO, 2017). Oudere fietsers raken vaak ernstiger gewond vanwege hun fysieke kwetsbaarheid. Terwijl het aantal fietsdoden tussen 2006 en 2015 bij elke leeftijdscategorie is afgenomen, is dat veel minder het geval bij

fietsers die ouder zijn dan 75. In veel Europese landen is een piek in ongevallen te zien voor fietsers in de leeftijd van 10 tot 15 jaar en fietsers van 65 jaar en ouder (OECD, 2013). De ongevalspiek bij jongeren heeft waarschijnlijk vooral te maken met het feit dat in die leeftijd jongeren vaker zelfstandig in een voor hun onbekende omgeving fietsen. De piek bij de ouderen heeft te maken met de verhoogde fysieke kwetsbaarheid van ouderen.

Voorts worden de meeste dodelijke fietsslachtoffers in de EU waargenomen in stedelijke gebieden (59%) en is het aandeel dodelijke slachtoffers op kruispunten groter bij fietsers (27%) dan bij de meeste andere verplaatsingswijzen. Wat de seizoenen betreft werd meer dan een derde van dodelijke fietsslachtoffers in de EU in 2015 geregistreerd tijdens de zomermaanden juli, augustus en september. Het aandeel dodelijke fietsslachtoffers in de wintermaanden december, januari en februari bedroeg slechts 17% (ERSO, 2017).

Elektrische fietsen

Recent is er meer informatie beschikbaar over de gevolgen van een ongeval met een elektrische fiets ten opzichte van een ongeval met een klassieke fiets. In een Nederlandse studie werd nagegaan of de verwondingen van de fietsers op beide type fietsen (niet de speed-pedelec) vergelijkbaar zijn op basis van ziekenhuisgegevens van het Universitair Medisch Centrum Groningen waar men sinds 2014 een onderscheid maakt tussen (elektrische) fietsen. De onderzoekers concluderen dat "De e-bikers raakten significant ernstiger gewond dan klassieke fietsers, zij hadden ernstiger schedel-hersenletsel en ernstiger letsel van het gezicht, de bovenste en onderste extremiteit. Tevens werden e-bikers vaker en langer opgenomen in het ziekenhuis en vaker geopereerd. De mortaliteit was gelijk" (Poos et al., 2017, p. 1). Deze bevindingen komen overeen met eerdere resultaten waaruit blijkt dat de gevolgen van een ongeval met een elektrische fiets groter zijn dan de ongevallen met een klassieke fiets: zij dienen vaker te worden opgenomen in het ziekenhuis (Schepers, Fishman, Den Hertog, Wolt, & Schwab, 2014). Voor fietsers – tot 60 jaar – wordt gedacht dat het ongevalsrisico niet groter op een elektrische fiets maar fietsers ouder dan 60 jaar hebben wel een verhoogd risico op ongevallen (Fietsberaad, 2013). Uit een Zwitserse studie blijkt echter weer dat de slachtoffers van ongevallen met elektrische fietsen weer het hoogst was tussen 45 en 60 jarigen (Weber, Scaramuzza, & Schmitt, 2014). De volgende jaren zal er meer duidelijkheid komen over het soort ongevallen en de risicogroepen gebruikers wanneer er meer data beschikbaar zijn.

Aangezien het probleem van onderregistratie meer uitgesproken is bij fietsers, en er nog maar weinig ongevallenstatistieken bestaan over elektrische fietsers, is het nuttig om gebruik te maken van zelfgerapporteerde gegevens. Tabel 5 geeft de resultaten weer van de ESRA-enquête, een online enquête die in 2015 in 17 Europese landen werd afgenomen en die o.m. peilt naar de betrokkenheid in ongevallen. De tabel geeft voor elke verplaatsingswijze het aantal en aandeel respondenten weer dat zegt in een verkeersongeval betrokken te zijn geweest in de 3 maanden voorafgaand aan de survey. Gezien de relatief lage absolute aantallen moeten de cijfers wel met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. We kunnen afleiden dat het percentage respondenten met een verkeersongeval het grootst is bij de gebruikers van een elektrische fiets (9,5%), dit percentage is opvallend groter dan de ongevalsbetrokkenheid bij gebruikers van een niet-elektrische fiets (2%).

Ongevalsbetrokkenheid		
	N	%
Voetganger	186	1,5%
Fiets	129	2,0%
Elektrische fiets	70	9,5%
Bromfiets	35	6,3%
Motorfiets (50-125 cc)	39	4,0%
Motorfiets (<50 cc)	56	5,7%
Autobestuurder	725	5,5%
Autopassagier	183	1,8%
Bestuurder van een mini-van	24	1,6%
Vrachtwagenbestuurder	10	3,4%
Trein	61	0,7%
Metro	38	0,4%
Tram	48	0,5%
Bus	88	1,0%

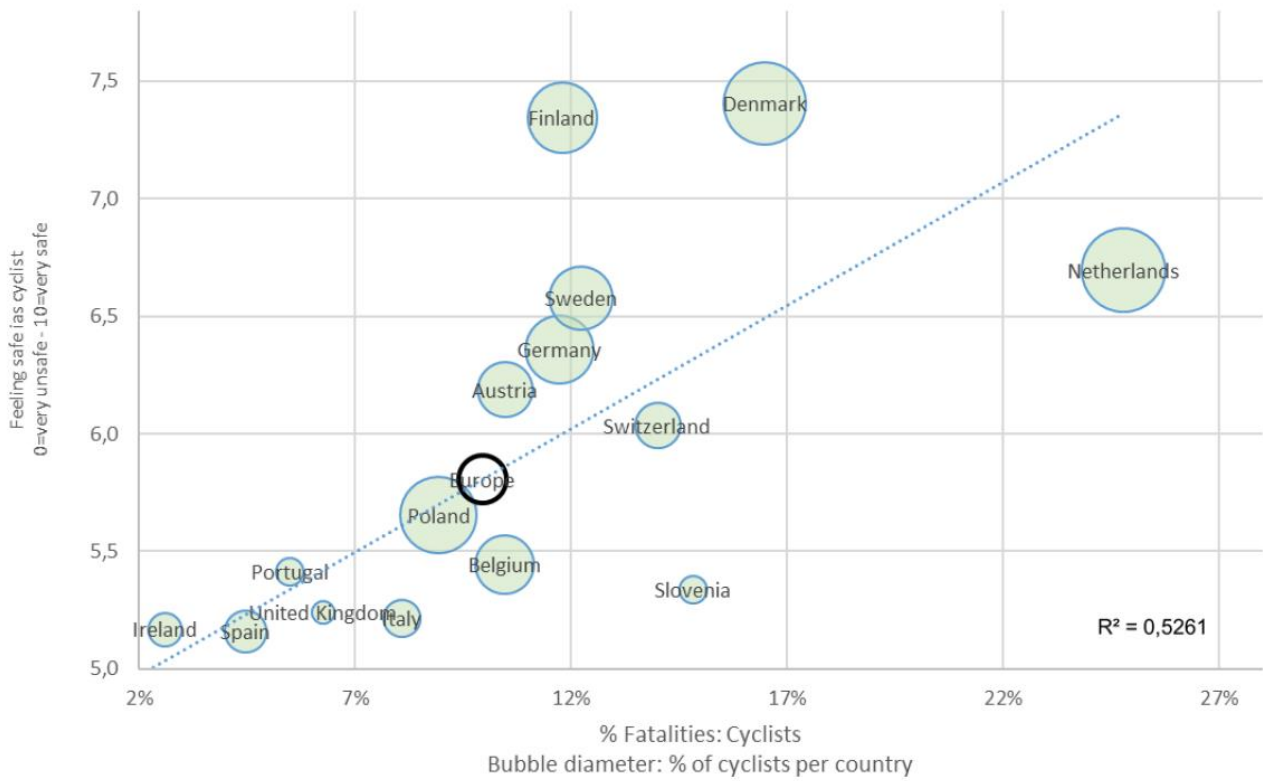
Tabel 5. Aantal en percentage respondenten dat betrokken was bij een verkeersongeval in de laatste 3 maanden, naargelang de verplaatsingswijze in 17 Europese landen (2015). Bron: Furian et al, 2016 (ESRA).

Subjectieve onveiligheid

Figuur 9 geeft voor 17 Europese landen het subjectieve (on)veiligheidsgevoel van fietsers weer en vergelijkt dit met het aandeel fietsers in het totaal aantal verkeersdoden in elk land. De data over het subjectieve onveiligheidsgevoel zijn afkomstig van. Aan de respondenten werd gevraagd "Hoe veilig of onveilig voelt u zich in het verkeer als u zich in [land]¹² verplaatst als fietser?". De respondenten konden antwoorden aan de hand van een 10-puntenschaal waarbij 0 "heel onveilig" en 10 "heel veilig" betekent.

Uit de figuur blijkt ten eerste dat er een sterke relatie ($R^2=0,5261$) bestaat tussen het subjectieve veiligheidsgevoel en het aandeel dat fietsers uitmaken van het aantal verkeersdoden. Landen met een hoger aantal fietsers zoals Nederland en Denemarken kennen een hoger aandeel fietsers onder het dodenaantal, maar fietsers voelen zich er ook veiliger dan in andere landen. Omgekeerd, in landen waar minder wordt gefietst zoals Ierland, Spanje en Portugal, ligt het onveiligheidsgevoel hoger en is het aandeel fietsers onder alle verkeersdoden zeer klein.

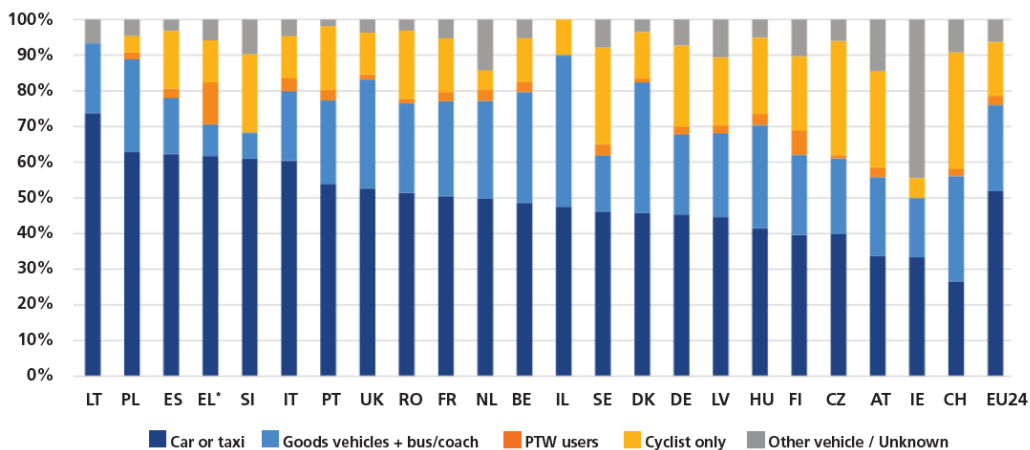
¹² Telkens aangepast naar het betreffende land



Figuur 9. Subjectieve veiligheidsgevoel van fietsers en het aandeel van fietsers in het totaal aantal verkeersdoden in 17 Europese landen, 2015. Bron: Furian et al, 2016 (ESRA).

1.3.2 Kenmerken van ongevallen met fietsers

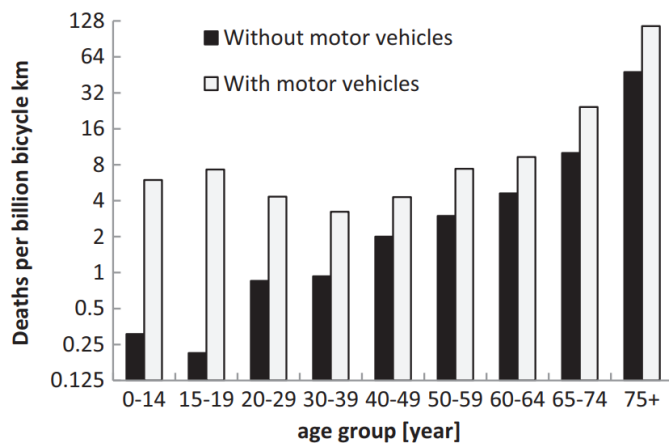
Wanneer een fietser in een verkeersongeval in aanraking komt met een tegenpartij, wordt deze tegenpartij ook wel de botsingspartner genoemd. Uit de ongevalgegevens geregistreerd door de politie blijkt dat de meeste fietsdoden in de EU stierven in een ongeval na een botsing met een personenwagen (52%) (Figuur 10). Hoewel botsingen tussen vrachtwagens of bussen met fietsers relatief minder voorkomen, kennen deze wel een zeer grote ernst. Botsingen met vrachtwagens en bussen zijn dan ook verantwoordelijk voor 24% van de verkeersdoden, en botsingen met gemotoriseerde tweewielers kennen het kleinste aandeel fietsdoden. In de EU is gemiddeld 15% van alle fietsdoden veroorzaakt door een enkelvoudige botsing of een botsing met een andere fietser. Deze percentages kennen sterke verschillen tussen de verschillende landen. In België wordt, net zoals in Israël, Denemarken en het Verenigd Koninkrijk, een groot aandeel fietsdoden (31%) geregistreerd die veroorzaakt worden door een botsing met een vrachtwagen of bus (ETSC, 2015).



Figuur 10:Aandeel van doden bij fietsers, naargelang de botsingspartner in 23 Europese landen en de EU24 (2011-2013; Bron: ETSC, 2015)

*2011-2012. CY, EE and LU are excluded due to fluctuation in small numbers of deaths but their numbers are included in the EU24 percentages. BG, HR, MT, SK and NO are excluded due to insufficient data.

Figuur 11 geeft het aantal fietsdoden weer per afgelegde kilometer in Nederland voor de periode 1996-2014, opgesplitst naar de leeftijdsgroep van de slachtoffers en naargelang de botsingspartner een gemotoriseerd voertuig was of niet (Schepers et al 2017). Uit deze figuur blijkt enerzijds dat het aantal fietsdoden per afgelegde kilometer toeneemt met de leeftijd, maar ook dat jongeren (tot 20 jaar) voornamelijk overlijden in een ongeval met een gemotoriseerd voertuig. Vanaf de leeftijd van 20 jaar neemt het aantal fietsers dat overlijdt in een ongeval zonder gemotoriseerd voertuig als tegenpartij toe (Schepers et al 2017).



Figuur 11: Gemiddeld risico voor fietsers met en zonder motorvoertuigen als tegenpartij in Nederland (1996-2014) voor negen leeftijdsgroepen. Bron: Schepers et al 2017)

Zoals reeds vermeld, komt onderregistratie bijzonder veel voor bij enkelvoudige fietsongevallen. Gegevens uit ziekenhuizen (indien beschikbaar) laten echter wel zien dat enkelvoudige fietsongevallen een belangrijke groep van verkeersongevallen vormen. Schepers et al. (2013) bekeken in verschillende landen wat het aandeel fietsslachtoffers bij enkelvoudige ongevallen was op het totaal van in het ziekenhuis opgenomen fietsslachtoffers en op het totaal van opgenomen verkeersslachtoffers. Tabel 6 toont de gegevens voor zes Europese landen.

We zien dat in verschillende Europese landen driekwart of meer van alle in de ziekenhuizen opgenomen fietsslachtoffers betrokken was in een enkelvoudig fietsongeval. In België is zelfs bijna 9 op 10 fietsslachtoffers die opgenomen zijn in het ziekenhuis betrokken bij een enkelvoudig fietsongeval. Verder zien we dat slachtoffers van enkelvoudige fietsongevallen in verschillende landen bijna een kwart of meer van alle verkeersslachtoffers uitmaken. In België is bijna één derde van alle verkeersslachtoffers het gevolg van een enkelvoudig fietsongeval.

	% fietsslachtoffers bij enkelvoudige fietsongevallen op alle in het ziekenhuis opgenomen fietsslachtoffers	% fietsslachtoffers bij enkelvoudige fietsongevallen op alle in het ziekenhuis opgenomen verkeersslachtoffers
Nederland	74	41
Denemarken	74	33
België	87	30
Engeland	80	23
Zweden	75	23
Finland	65	22

Tabel 6: Aandeel van in ziekenhuis opgenomen fietsslachtoffers in het totaal aantal fietsslachtoffers of het totaal aantal verkeersslachtoffers per land (Bron: Schepers et al., 2013)

Enkelvoudige ongevallen ontstaan doordat fietsers tegen obstakels zoals paaltjes en trottoirbanden botsen, slippen of uit balans raken. Slippen gebeurt niet alleen door sneeuw of ijs op het wegdek, maar ook door materialen zoals stalen platen of riooldeksels die glad zijn als ze nat zijn, door te krachtig remmen, natte wegmarkeringen, olievlekken enz. Uit balans raken gebeurt door oneffenheden in het wegdek, objecten zoals takken of steentjes, bagage die tussen de spaken komt, het slecht inschatten of aansnijden van bochten, een defect aan de fiets, enzovoort. Een fietser kan ook ten val komen door vast komen te zitten met één of meerdere wielen in de tramrails. Een type dat vooral veel voorkomt bij ouderen (e-bike gebruikers) is uit balans raken en vallen bij het op- of afstappen, wat samenhangt met de lage snelheid bij dit manoeuvre (Ormel et al, 2013).

1.4 Risico op ongevallen met de fiets

1.4.1 Relatief risico van fietsen in België







Een risico betreft de kans op het optreden van een onwenselijke gebeurtenis. Binnen de verkeersveiligheid gaat het in eerste plaats over de kans om gewond te geraken of te overlijden bij een ongeval. Een risico wordt berekend per eenheid van blootstelling aan dit risico. De belangrijkste maat van blootstelling is de in het verkeer afgelegde afstand (Martensen, 2014). In overeenstemming met de meest gangbare Europese vergelijkingen heeft Martensen (2014) zich vooral gericht op het risico op ernstige en dodelijke verwondingen. Ernstige verwondingen worden daarbij gedefinieerd op basis van de Maximum Abbreviated Injury Scale (MAIS) als verwondingen met een MAIS-score van 3 of hoger.

In Tabel 7 worden per leeftijdsgroep de relatieve risico's op ernstige of dodelijke verwondingen per afgelegde kilometer weergegeven in verhouding tot het risico van een gemiddelde autobestuurder. Een getal groter dan 1 geeft aan dat het risico voor de desbetreffende groep groter is dan dat van de gemiddelde autobestuurder; een getal kleiner dan 1 wijst op een kleiner risico. Bij het berekenen van de risico's werd rekening gehouden met de verschillende registratiegraden voor elke categorie (cf. 1.3.1).

De fietsers hebben, na motorrijders, het hoogste risico op ernstige of dodelijke verwondingen per afgelegde kilometer. Fietsers (28% van de doden en ernstig gewonden) hebben een risico per kilometer dat 23 keer hoger is dan dat van een gemiddelde autobestuurder. In absolute cijfers valt er gemiddeld één ernstig gewonde fietser per 2,7 miljoen afgelegde kilometer (67 keer de omtrek van de aarde), één dode per 37 miljoen kilometer (925 keer de omtrek van de aarde). Ter vergelijking: bij de autobestuurders valt er gemiddeld één ernstig gewonde per 50 miljoen kilometer (1.250 keer de omtrek van de aarde) en één dode per 167 miljoen kilometer (4.175 keer de omtrek van de aarde).

Een vergelijking van de verschillende leeftijdsgroepen toont aan dat vooral ouderen een verhoogd risico hebben op de fiets. Voor 64- tot 74-jarige fietsers is het risico 92,6 keer groter dan dat van een gemiddelde autobestuurder.

categorie gebruikers

Leeftijd	 Voetganger	 Fietser	 Brom-/motorfietser	 Autobestuurder	 Autopassagier	 Passagier van bus & tram	Alle weggebruikers
6-14	10,5	18,9			0,3	0,03	1,6
15-17	7,7	10,5			1,4	-	4,1
18-24	4,9	8,0	72,6	4,3	2,5	-	4,6
25-44	4,7	12,5	55,8	0,8	0,9	0,3	1,7
45-64	6,2	21,6	41,5	0,7	0,5	1,3	2,1
64-74	12,0	92,6		1,1	1,3	1,0	4,4
75+	27,5	122,9		3,4	3,1	7,1	10,9
<i>Alle leeftijden</i>	<i>8,1</i>	<i>23,0</i>	<i>57,0</i>	<i>1,0</i>	<i>1,0</i>	<i>0,6</i>	<i>2,5</i>

Tabel 7: Relatief risico: risico van fietsers om ernstig of dodelijk gewond te raken in vergelijking met andere weggebruikerstypes (2007-2011: Bron: Martensen, 2014).

In Figuur 12 is het risico op lichte ongevallen in België weergegeven voor de drie Gewesten. Zo valt uit de Figuur af te leiden dat het risico het hoogst is in Brussel en het laagst in Vlaanderen.

Table 1
Incidence, exposure and incidence rate per region.

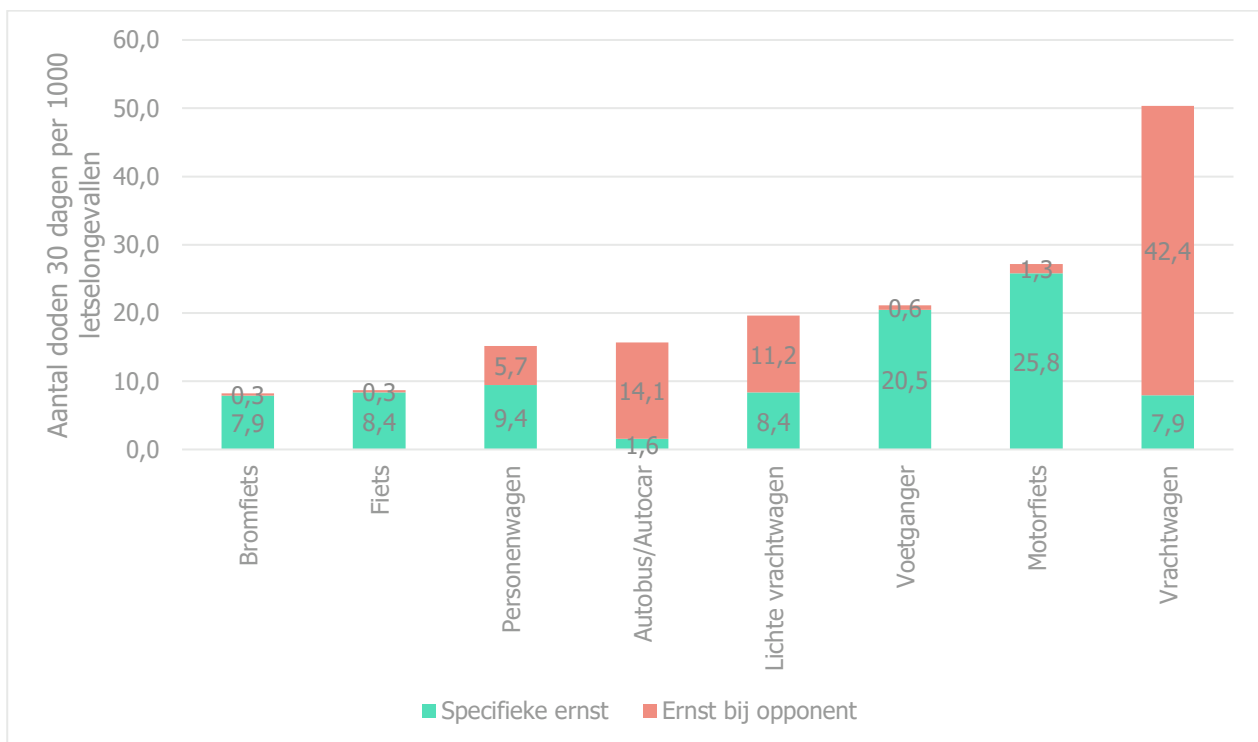
	Brussels-capital region	Flanders	Wallonia
<i>Incidence</i>			
Number of injuries (N)	28	34	8
<i>Exposure</i>			
Frequency (# of trips)	64,982	116,262	22,920
Time (h)	20,153	45,190	8540
Distance (km)	325,210	909,033	160,873
<i>Incidence rate (95% CI)</i>			
/1000 trips	0.431 (0.271–0.590)	0.292 (0.194–0.391)	0.349 (0.107–0.591)
/1000 h	1.389 (0.875–1.904)	0.752 (0.499–1.005)	0.937 (0.288–1.586)
/1000 km	0.086 (0.054–0.118)	0.037 (0.025–0.050)	0.050 (0.015–0.084)

Values in Bold indicate a significant difference ($P < 0.05$).
Note: 511 (2.54%) travel diaries could not be attributed to a specific region.

Figuur 12: Overzicht voor het risico op lichte fietsongevallen in België weergegeven voor de drie Gewesten. Bron: De Geus et al. (2012).

1.4.2 Risico voor zichzelf versus risico voor andere weggebruikers

Een andere manier om het risico te benaderen is door te kijken naar de ernst van de ongevallen. In Figuur 11 wordt de ernst uitgedrukt als het aantal doden 30 dagen per 1000 letselongevallen. De ernst is voor verschillende weggebruikerscategorieën opgesplitst naargelang het aantal doden bij de weggebruiker zelf, en het aantal doden bij de tegenpartij. Uit deze figuur blijkt enerzijds dat de ernst van ongevallen met fietsers in vergelijking met ander verplaatsingswijzen relatief klein is (8,7 doden per 1000 fietsongevallen). Anderzijds vinden we dat de ernst bijna uitsluitend bij de fietsers zelf ligt, en dat het bijna nooit de tegenpartij is die overlijdt. Een ander beeld zien we bij zwaar verkeer zoals autobussen, autocars en vrachtwagens, waarbij de ernst voornamelijk of uitsluitend bij de tegenpartij te vinden is.



Figuur 13 Ernst van de letselongevallen volgens weggebruikerstype (2017). Bron: Statbel (Algemene Directie Statistiek - Statistics Belgium); Infografie: Vias institute

1.4.3 Safety in numbers

Een veel besproken fenomeen is het zogenaamde 'safety in numbers' (SiN)-effect (Martensen & Nuytens, 2009; Reurings et al., 2012): in gebieden of landen waar veel personen fietsen (hoog gemiddeld aantal gefietste kilometers per jaar) is het risico per kilometer lager dan in die gebieden of landen waar weinig gefietst wordt. Het slachtofferrisico van fietsers is bijvoorbeeld veel lager in Nederland en Denemarken waar veel wordt gefietst dan in de Verenigde Staten of Italië waar weinig wordt gefietst. Het verband tussen het slachtofferrisico en het aantal fietsers is echter niet lineair; met de toename van het aantal fietsers daalt het

slachtofferrisico eerst snel en daarna steeds langzamer (Elvik, 2009; Jacobsen, 2003). Dit effect wordt geïllustreerd in Tabel 8 en Figuur 14.

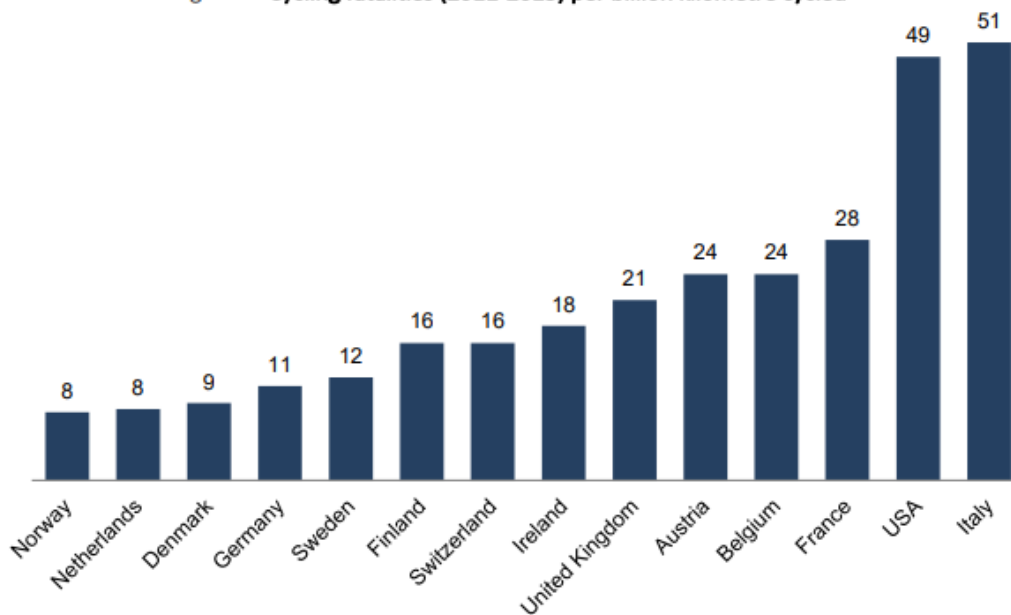
Table 1. **Cycling exposure and risk by country**

Country	Distance cycled per year per inhabitant (km)	Cycling fatalities per year per million inhabitant	Cycling fatalities per billion km cycled
Austria	223 (2014)	5.4 (2011-2015)	24
Belgium	279 (2009)	6.5 (2011-2015)	24
Denmark	547 (2013)	5.0 (2011-2015)	9
Finland	267 (2011)	4.2 (2011-2015)	16
France	88 (2008)	2.4 (2011-2015)	28
Germany	439 (2011-2014)	4.8 (2011-2015)	11
Ireland	103 (2012-2014)	1.9 (2011-2015)	18
Italy	89 (2011-2015)	4.5 (2011-2015)	51
Netherlands	891 (2011-2015)	7.4 (2011-2015)	8
Norway	255 (2014)	2.0 (2011-2015)	8
Sweden	199 (2014)	2.3 (2011-2015)	12
Switzerland	262 (2011-2015)	4.1 (2011-2015)	16
United Kingdom	83 (2011-2015)	1.8 (2011-2015)	21
USA	48 (2009)	2.4 (2011-2015)	49

Source: adapted from Castro and Götschi (2018), ITF (2013) and ITF IRTAD database

Tabel 8: Het aantal afgelegde fietskilometer per inwoner per jaar, het aantal fietsdoden per miljoen inwoners en het aantal fietsdoden per miljard afgelegde fietskilometer, 14 landen (2011-2015). Bron: International Transport Forum – Cycling Safety (2018)

Figure 2. **Cycling fatalities (2011-2015) per billion kilometre cycled**



Exposure data: Austria (2014), Belgium (2009), Denmark (2013), Finland (2011), France (2008), Germany (2011-2014), Ireland (2012-2014), Italy (2011-2015), Netherlands (2011-2015), Norway (2014), Sweden (2014), Switzerland (2011-2015), United Kingdom (2011-2015), USA (2009)

Figuur 14: Aantal fietsdoden per miljard afgelegde fietskilometers, 14 landen, 2011-2015 Bron: International Transport Forum – Cycling Safety (2018).

De meeste studies over het SiN-effect zijn gebaseerd op ernstige en dodelijke ongevallen (de Geus, 2012; Elvik, 2009). Hierdoor is het niet duidelijk of het effect ook opgaat voor minder ernstige ongevallen en bijvoorbeeld enkelvoudige ongevallen. Op basis van een ad hoc registratie van kleinere ongevallen in België komen Int Panis et al. (2010) tot de conclusie dat het SiN-effect ook voor ongevallen met lichte letsels opgaat.

Uit een recente meta-analyse (Elvik & Bjørnskau, 2017) blijkt dat bij een verdubbeling van het aantal voetgangers en fietsers, het aantal ongevallen bij deze weggebruikers slechts met 41% zal toenemen: een toename in fietsers en voetgangers leidt dus tot een lager ongevalsrisico voor deze weggebruikers. Dit effect dient echter te worden genuanceerd aangezien niet kan worden aangetoond dat het verlaagde risico op ongevallen ook direct te wijten is aan het verhoogd aantal voetgangers en fietsers (Hesjevoll, 2016).

Het SiN-effect vertaalt zich ook naar verschillende seizoenen (Fyhri, Sundfør, Bjørnskau, & Laureshyn, 2017). Het aantal fietsers doorheen het jaar is niet constant, om die reden wordt gedacht dat automobilisten moeten wennen aan een toenemend aantal fietsers op de weg, dat ook een effect heeft op het SiN-effect. Hoewel automobilisten verklaren geen verschil te merken in het aantal fietsers op de weg, neemt het aantal incidenten tussen fietsers en automobilisten af in de periode april tot juni en neemt het nog verder af tussen juni en september.

Als mogelijke verklaring voor het SiN-effect wordt vaak genoemd dat wanneer automobilisten beter bekend zijn met wat fietsers doen, ze ook meer rekening met fietsers gaan houden (Wegman, Zhang & Dijkstra, 2012). In landen waar er veel interacties zijn tussen automobilisten en fietsers leren beide groepen waar en wanneer ze elkaar kunnen verwachten en welk gedrag ze dan van de ander kunnen verwachten (Vlakveld & Twisk, 2012). Er zijn aanwijzingen dat dit spontaan leren omgaan met elkaar inderdaad tot gevolg heeft dat het ongevalsrisico voor fietsers daalt. Aangenomen wordt dat ervaren automobilisten veel op routine rijden en in hun brein mentale representaties (schemata) activeren op basis waarvan zij de verkeerssituatie bijna automatisch interpreteren. Als fietsers geen deel uitmaken van die schemata bij automobilisten, worden fietsers niet verwacht en worden ze ook niet opgemerkt (Vlakveld, 2011).

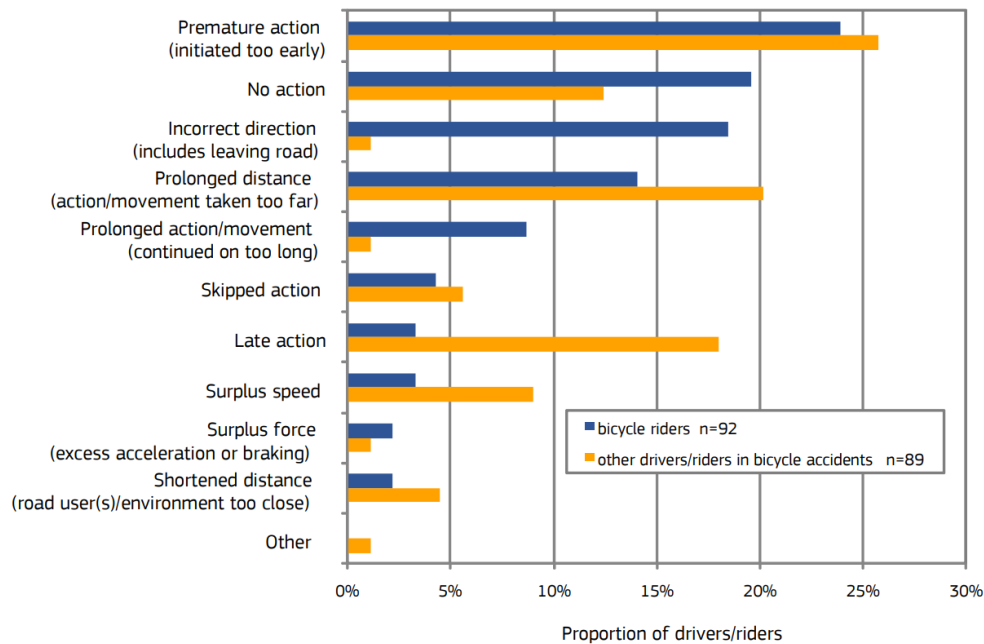
Voordat ondubbelzinnig vastgesteld kan worden dat het SiN-effect (mede) het gevolg is van gedragsadaptatie doordat men geleerd heeft met elkaar om te gaan, is meer onderzoek nodig. Zelfs als de positieve gevolgen van gewenning (doordat men veel met elkaar te maken heeft) groter zijn dan de negatieve gevolgen, kan met het SiN-effect nooit de relatieve verkeersveiligheid in landen waar veel wordt gefietst, volledig verklaard worden. Meer fietsers in een land betekent immers ook altijd meer en veiligere infrastructuur voor fietsers, zoals vrijliggende fietspaden (Wegman, et al., 2012). In België is ondanks dat er veel gefietst wordt, het risico per afgelegde kilometer toch relatief hoog (Martenssen & Nuyttens, 2009). Landen waarin er evenveel gefietst wordt als in België (bijvoorbeeld Duitsland of Zweden) hebben een lager risico.

1.5 Oorzaken van ongevallen met fietsers

Ongevallen gebeuren niet toevallig, maar zijn het gevolg van een keten van gebeurtenissen, die in combinatie met elkaar tot het ongeval leiden en de ernst van het ongeval bepalen. De meeste ongevallen zijn niet te herleiden tot één enkele oorzaak, maar komen voort uit een samenspel van factoren. Dat betekent ook dat bij het nadenken over preventieve maatregelen op meerdere terreinen oplossingen kunnen worden bedacht.

1.5.1 Inleiding : de complexiteit van het fietsen

Fietsen lijkt voor velen een vanzelfsprekende en eenvoudige taak. Dan kan gemakkelijk worden vergeten dat het in feite gaat om een tamelijk complexe taak die verschillende vaardigheden vergt. In deze paragraaf besteden we meer aandacht aan het fietsen als verkeerstaak.



Figuur 15: Meest frequente oorzaken van fietsongevallen (Bron: ERSO, 2017).

De fiets is een evenwichtsvoertuig dat inherent instabiel is en dus altijd een kans op vallen met zich meebrengt. Een veilige fiets beschikt over een deugdelijke frameconstructie, goed werkende remmen en verlichting. Voor specifieke groepen fietsers is een aangepast fietsontwerp van belang. Oudere fietsers vallen bijvoorbeeld relatief vaak bij het op- en afstappen (Ormel, Klein Wolt & Den Hertog, 2008). Dit kan bij oudere fietsers deels voorkomen worden door ze op een aangepast type fiets te laten rijden. Te denken valt aan fietsen met een lage instap, driewielers of fietsen waarbij men beide benen aan de grond kan zetten bij het stilstaan.

De houding die men als fietser op een fiets moet aannemen, het gemak waarmee men de voeten op de grond kan zetten om bij stilstand rechtop te blijven staan, het gemak waarmee men op de fiets kan stappen, en dergelijke, verschilt van type tot type (Reuring et al., 2012). Deze kenmerken van fietsen hebben invloed op de fietsveiligheid. Zo glijdt men op een fiets met smalle banden eerder uit dan op een fiets met brede banden. Bij racefietsers gebeurt bijna een derde van de enkelvoudige fietsongevallen op glad wegdek en bij langsgleuven. Bij mountainbikes en hybride fietsen is dat respectievelijk bij slechts 13 en 16% het geval (Schepers, 2008).

Net als alle andere verkeerstakingen, is ook de fietstaak in te delen in beslissingen op drie niveaus: het strategische, tactische en operationele niveau (Michon, 1989; Reurings et al. 2012). Het strategische niveau betreft de keuzes over wanneer en hoe een verplaatsing wordt uitgevoerd. Daarvoor zijn vaardigheden nodig als het kiezen van een route, het inschatten van de duur van de verplaatsing en het rekening houden met specifieke ritomstandigheden, zoals het weer. Voor dit soort keuzes kan de fietser ruim de tijd nemen. Het tactische niveau betreft de manoeuvres van de fietser. Een manoeuvre is bijvoorbeeld 'het links afslaan op een kruispunt' of 'het oversteken van een weg'. In Figuur 15¹³ is te zien dat een dergelijk manoeuvre een belangrijke oorzaak is voor fietsongevallen. Naast de vaardigheid om het eigen voertuig te manoeuvreren en te bedienen, zijn daar ook vaardigheden voor nodig zoals de juiste toepassing van de verkeersregels, het schatten van snelheden van het overige verkeer, en het anticiperen op gevaarlijke situaties. De beschikbare tijdsruimte is kort, het gaat om luttele seconden. Het operationele niveau is het laagste niveau en betreft de voertuigvaardigheden. Voor het beheersen van het voertuig voert de fietser handelingen uit zoals op- en afstappen, koershouden, richting aangeven, met één hand fietsen, achteromkijken, evenwicht houden, snelheid reguleren, remmen, rechtuit fietsen, van richting veranderen. Dit soort handelingen dient te gebeuren binnen een fractie van een seconde.

De drie niveaus zijn hiërarchisch geordend, waarbij de beslissingen op de hogere niveaus de beslissingen op de lagere niveaus inperken. De tijd die voor de beslissing beschikbaar is, neemt toe naarmate het niveau hoger is (van milliseconden naar vrijwel onbepaald).

¹³ Het gaat hier om de (fiets)ongevallen tussen 2005 en 2008 geregistreerd in Duitsland, Italië, Nederland, Finland, Zweden en het Verenigd Koninkrijk.

Elektrische fiets

In Nederland was 48% van de verkeersdoden 60 jaar of ouder (SWOV, 2017a). Bijna de helft (45%) van alle 303 verkeersdoden viel onder de fietsers. Elektrische fietsen bieden voor ouderen een mogelijkheid om mobiel te blijven, echter gaat deze stijging in het aantal fietsers onder ouderen eveneens gepaard met een stijging in het aantal ongevallen (SWOV, 2017a). "De combinatie van een zwaarder gewicht, ongunstiger gewichtsverdeling, een soms onnatuurlijke wijze van trapondersteuning en hogere snelheden kan verantwoordelijk zijn voor een hogere ongevalsrisico en ernstiger letsel op elektrische fietsen" (SWOV, 2014b, p.3). Uit de resultaten van studies blijkt dat ouderen vooral betrokken zijn in enkelvoudige ongevallen (Weijermars, Bos, & Stipdonk, 2015, 2016) en meer specifiek bij het op- en afstappen van de fiets (Davidse et al., 2014). Ongevallen met op- en afstappen van de fiets komt vooral voor bij ouderen vanaf 75 jaar (Fietsberaad, 2013). Met de komst van de speed pedelec (cf. supra), neemt de snelheid van de fietser toe en kan mogelijk een invloed hebben op de ongevallen. De invoering van de speed pedelec is te recent om hier cijfers over waar te nemen.

1.5.2 Gedrag van fietsers

Een foute inschatting en een gemiste observatie komen het vaakst voor onder de oorzaken van fietsongevallen waarbij iemand gewond is geraakt, zie Figuur 16. Hierbij gaat om het gedrag dat ten grondslag ligt aan het ongeval en kan dus betrekking hebben op enkel de fietser of de interactie met een andere bestuurder. Bijvoorbeeld, voor een foute diagnose kan het gaan om fietser die denkt dat een ander voertuig is gestopt maar in feite nog aan het voortbewegen was. De oorzaken van fietsongevallen worden besproken in het vervolg van dit hoofdstuk.

Links between causes	Frequency
Faulty diagnosis - Information failure (driver/environment or driver/vehicle)	13
Observation missed - Faulty diagnosis	6
Observation missed - Inadequate plan	6
Observation missed - Temporary obstruction to view	5
Observation missed - Distraction	4
Observation missed - Permanent obstruction to view	4
Faulty diagnosis - Communication failure	4
Inadequate plan - Insufficient knowledge	4
Observation missed - Inattention	3
Information failure (driver/environment or driver/vehicle) - Inadequate information design	3
Others	22
Total	74

Source: SafetyNet Accident Causation Database 2005 to 2008 / EC
Date of query: 2010

Figuur 16: Meest voorkomende verbanden tussen de oorzaken van fietsongevallen (Bron: ERSO, 2017)

Het uitvoeren van de fietstaak vraagt veel van de vaardigheden van fietsers. Toch lijkt het dat ervaren fietsers, veelal 'op de automatische piloot' aan het verkeer deelnemen, en het hen amper moeite kost om een veelheid van handelingen gelijktijdig uit te voeren. In tegenstelling tot wat veelal aangenomen wordt, is dat gedrag vaak veiliger dan wanneer alles nog beredeneerd moet worden en iedere handeling nog bewuste aandacht vraagt (Reurings et al., 2012). Een absolute beginner heeft deze routines nog niet ontwikkeld en is nog traag en foutgevoelig. Ook kan een beginnende fietser nog geen taken gelijktijdig naast elkaar uitvoeren. Pas na heel veel oefening kunnen deze (sub)taken 'op de automatische piloot' uitgevoerd worden. De gedragingen op operationeel niveau zijn bij een ervaren fietser grotendeels geautomatiseerd. Ook beslissingen op tactisch niveau kunnen automatisch genomen worden als het gaat om bekende situaties. Wordt men geconfronteerd met een onbekende verkeerssituatie dan zal de reactie daarop veelal een bewuste keuze zijn.

Voor automobilisten is bekend dat men pas na 100.000 km min of meer volleerd is. Hoeveel kilometers fietsers hiervoor moeten afleggen is niet bekend (Reurings et al, 2012). Een belangrijke voorwaarde om te kunnen automatiseren is de voorspelbaarheid van de taakomgeving. Dat bijvoorbeeld tweerichtings-fietspaden onveilig zijn, zou te maken kunnen hebben met de fietsers die – voor de automobilist – uit de 'onverwachte' rijrichting komen.

Onvoldoende herkenning van gevaar

Wellicht de belangrijkste vaardigheid in het verkeer is het tijdig kunnen detecteren, herkennen en voorspellen van gevaren (Vlakveld, 2011). Deze hogere orde-vaardigheid ontwikkelt zich slechts langzaam en bereikt pas laat het 'expertniveau'. Voor automobilisten zijn er aanwijzingen dat deze vaardigheid in belangrijke mate de adequate acties in (potentieel) onveilige situaties bepaalt. Voor fietsers is er nog weinig onderzoek naar gevaarherkenning gedaan. Wel laat onderzoek onder 'laatsteklassers' van de basisschool zien dat deze jongeren weliswaar prima in staat zijn om de dode hoek en de gevaarlijke locaties rond een vrachtwagen aan te wijzen, maar dat ze deze kennis niet goed kunnen vertalen in veilig gedrag in die verkeerssituaties. Training blijkt wel een effect hebben maar kan niet voorkomen dat in het merendeel van de situaties het gedrag onveilig blijft. Kennis over de gevaarherkenning onder fietsers en de mogelijkheden om dit te verbeteren zijn dus belangrijke bouwstenen voor educatieve interventies.

De veiligheid waarmee de fietstaak wordt uitgevoerd is niet alleen afhankelijk van de vaardigheid maar ook van de lichamelijke en geestelijke gesteldheid: de geschiktheid. Voorbeelden van factoren die de taakuitvoering negatief beïnvloeden zijn vermoeidheid, fysieke conditie (spierkracht, reactiesnelheid) en lichamelijke en geestelijke aandoeningen. Behalve door aandoeningen, wordt de taakgeschiktheid ook beïnvloed door het gebruik van psychoactieve stoffen.

Lichamelijk en geestelijke aandoeningen

Voorbeelden van factoren die de taakuitvoering negatief beïnvloeden zijn vermoeidheid en lichamelijke en geestelijke aandoeningen. Voor fietsers is hier weinig over bekend (Reurings et al, 2012). Wel weten we dat bepaalde stoornissen vaker voorkomen in specifieke leeftijdsgroepen. Zo komt ADHD veel voor onder jongeren en komen verschillende vormen van dementie vaak voor onder ouderen. Voor automobilisten is bekend dat beide stoornissen het ongevalsrisico sterk verhogen. Of dit ook het geval is onder fietsers is niet bekend, maar gegeven de hoge prevalentie is het aan te bevelen dit verder te onderzoeken (Reurings et al., 2012).

Fysische beperkingen

Door hun fysieke gesteldheid maken ouderen meer kans op een ongeval. De volgende punten kunnen daarbij een rol spelen (Berveling & Derriks, 2012):

- Visueel: bij donker slechter zien, minder oog voor kleine contrastverschillen (bijvoorbeeld trottoirband versus fietspad).
- Gehoor: ze horen omgevingsgeluiden minder en dus ook het verkeer in de omgeving.
- Reactiesnelheid: hun reactiesnelheid is minder, daardoor kunnen ze ook trager reageren in complexe situaties.
- Evenwicht: bij lage snelheden zullen ze meer gaan slingeren, waardoor de kans op vallen groter wordt. Vooral bij opstappen en afstappen kan dat een probleem zijn.
- Functiebeperkingen: de nekdraaiing wordt lastiger; de schouder draait mee, waardoor een stuurbeweging in de kijkrichting ontstaat.
- Verminderde spierkracht (NVKG, 2004): ouderen kunnen eerder vallen en schokbewegingen minder snel compenseren.

Gebruik van alcohol en drugs

Behalve door aandoeningen, wordt de taakgeschiktheid ook beïnvloed door het gebruik van psychoactieve stoffen. De meest gebruikte, alcohol, verhoogt de ongevalskans van fietsers in gelijke mate als die van een automobilist (Reurings et al., 2012). Alleen bij bloedalcoholconcentraties van 2 promille en hoger neemt de ongevalskans bij fietsers nog sterker toe dan bij een automobilist. De invloed van drugs op het ongevalsrisico van fietsers is minder vaak onderzocht. In België werden de gegevens verzameld van alle slachtoffers op de spoeddienst die in een ongeval betrokken waren voor een aantal ziekenhuizen tussen januari 2008 en mei 2010. Voor fietsers, bleek 27.4% van hen onder invloed te zijn (Legrand, Silverans, De Paepe, Buylaert, & Verstraete, 2012). De meest voorkomende drugs in deze ongevallen waren: benzodiazepines (4.1%) en antidepressiva (4.6%).

Gebruik van geneesmiddelen

Het beperkte aantal studies dat de invloed van medicijngebruik heeft onderzocht, laat zien dat slaap- en kalmeringsmiddelen het ongevalsrisico van oudere fietsers doet toenemen (Reurings et al., 2012).

Afleiding

Onveilig gedrag door afleiding heeft hier extra aandacht. Hoewel het geen directe overtreding is, blijkt uit onderzoek dat afleiding een belangrijke risicofactor is, zoals bij het bellen achter het stuur.

Recentelijk zijn studies uitgevoerd naar mobiel bellen en naar het luisteren naar muziek op de fiets. De resultaten laten zien dat telefoneren het ongevalsrisico licht verhoogt, terwijl sms'en het ongevalsrisico sterk lijkt te verhogen (Reurings et al., 2012). Uit een vergelijkende studie blijkt dat het telefoongebruik op de fiets tussen 2008 en 2013 niet is veranderd in frequentie maar wel in het soort gebruik (de Waard, Westerhuis, & Lewis-Evans, 2015). In 2008 belde 2.2% van de fietsers en 0.6% manipuleerde het toestel (bv. een SMS versturen) terwijl in 2013 dit patroon omgedraaid is: 0.7% van de fietsers belt en 2.3% van hen manipuleert het toestel.

De resultaten van een andere studie tonen aan dat het luisteren naar muziek en bellen op de fiets gepaard gaan met een daling van de waarneming van geluid (Stelling-Konczak, van Wee, Commandeur, & Hagenzieker, 2017). Echter wanneer rekening wordt gehouden met verschillende andere factoren (zoals: fietsen in complexe verkeerssituaties) wordt dit effect niet gevonden. Een mogelijke verklaring voor deze wisselende resultaten kan worden gevonden in het al dan niet meenemen van compensatiegedrag in de analyses. Uit de studie van Goldenbeld et al (2012) blijkt dat 67% van de fietsers gebruik maakt van compensatiegedrag voor dit risicogedrag. Onder oudere fietsers werd vooral het gebruik van een valhelm aangehaald terwijl jongeren met verhoogde aandacht proberen compenseren. Dergelijk compensatiegedrag werd ook in de studie van Stelling-Konczak et al (2017) gevonden, voor luisteren naar muziek bestond dit gedrag uit: de muziek zachter zetten of uitschakelen wanneer het nodig was, vaker rondkijken of maar één oortje van de hoofdtelefoon gebruiken. Als compensatiegedrag voor bellen op de fiets werd er trager gereden, werden de gesprekken kort gehouden en keken fietsers vaker rond (Stelling-Konczak et al., 2017). Er kan dan ook gesteld worden dat afleiding op de fiets een invloed kan hebben op de verkeersveiligheid maar anderzijds dat fietsers denken dat dit risicogedrag wordt beperkt door hun compensatiegedrag.

Beperkte zichtbaarheid

Of fietsverlichting ook de verkeersveiligheid ten goede komt is tot op heden niet goed onderzocht (Reurings et al., 2012). Lichtvoering wordt bovendien niet standaard geregistreerd bij ongevallen met fietsers. De onderzoeksvraag of fietsverlichting effect heeft op de veiligheid is belangrijk om te onderzoeken, aangezien het antwoord richting kan geven aan handhavingsinspanningen van de politie.

Het ongevalsrisico van de fietser is ook hoger in het donker dan in het daglicht (Twisk en Reurings, 2013). Dat is in verschillende landen vastgesteld o.a. Nederland, Zweden, Noorwegen. Dat heeft te maken met de (verminderde) zichtbaarheid van de fietser voor andere weggebruikers en het (verminderde) zicht van de fietser op de omgeving. Verder kunnen in de uren van donker (nacht, vroege ochtend) ook vermoeidheid en alcoholgebruik een rol spelen. In een onderzoek naar de oorzaken van slachtoffers onder fietsers in Groot-Brittannië (Knowles et al., 2009) werd het niet voeren van fietsverlichting bij duisternis of slecht zicht bij 5% van alle omgekomen fietsers en 4% van alle ernstig gewonde fietsers aangemerkt als 'contributory factor'. Onder contributory factors worden verstaan de hoofdoorzaken van ongevallen in de ogen van de politiefunctionarissen die het rapport opmaakte. Het betreft dus een inschatting. Als de inschatting klopt, is één op de vijf slachtoffers bij duisternis mede toe te schrijven aan het niet voeren van verlichting, aangezien in Groot-Brittannië 22% van de ongevallen met overleden en ernstig gewonde fietsers bij duisternis plaatsvond. Hoe dan ook kan dit eventuele effect niet rechtstreeks worden vertaald naar de Belgische situatie, gezien het verschil in verkeerssamenstelling en wegennet, waaronder de aanwezigheid van fietspaden.

1.5.3 Gedrag van andere weggebruikers

Fietsonveiligheid is niet enkel een zaak van fietsers maar ook van hoe andere verkeersdeelnemers zich gedragen ten opzichte van fietsers. Naar bepaalde typen interacties tussen fietsers en gemotoriseerd verkeer is reeds onderzoek gedaan. Zo is bijvoorbeeld vrij veel bekend over het ontstaan van de zogenoemde dodehoekongevallen (Paragraaf 1.6).

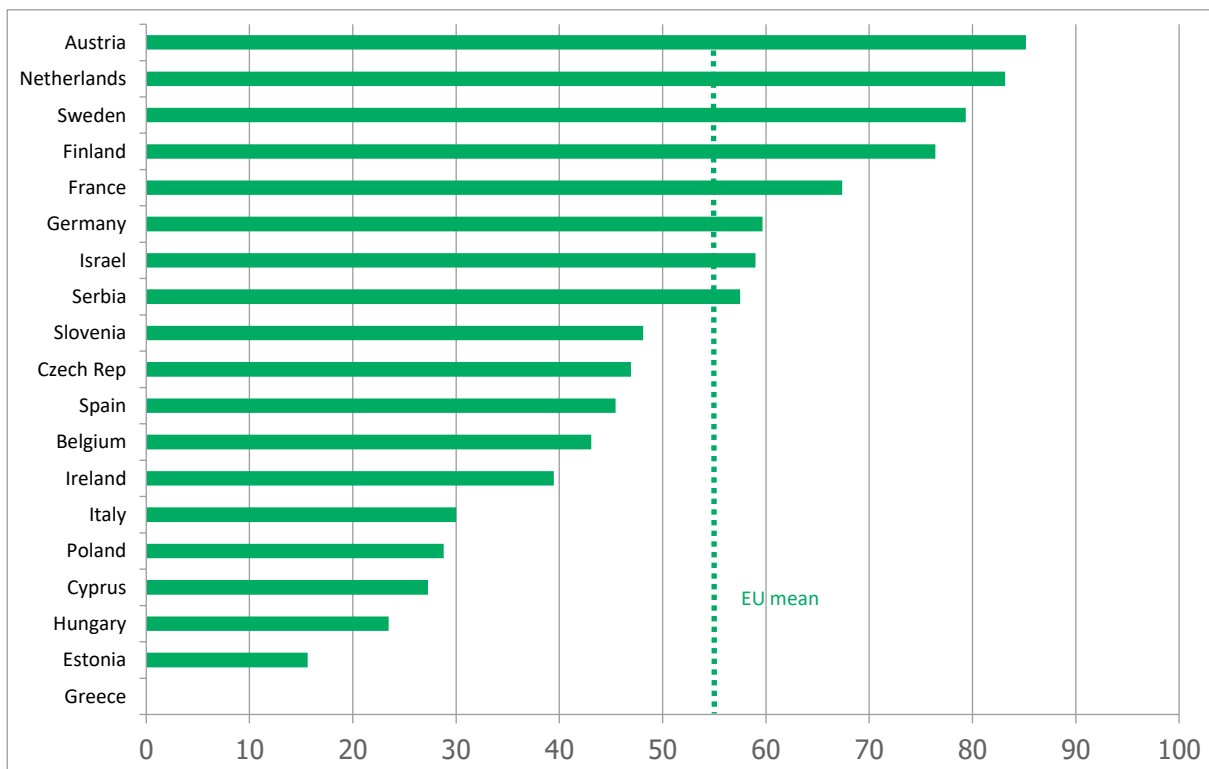
Automobilisten merken fietsers vaak niet tijdig op wanneer fietsers voor automobilisten uit niet-gebruikelijke richtingen komen of voor de automobilist onverwachte dingen doen. Door het trainen van 'gevaaranticipatie' leren automobilisten o.a. meer rekening te houden met fietsers. Gebleken is dat het vermogen gevaarlijk gedrag van o.a. fietsers te voorspellen en daar rekening mee te houden door automobilisten kan worden aangeleerd (Vlakveld, 2011).

1.5.4 Infrastructuur

De algemene kenmerken van de infrastructuur zijn van grote invloed op de verkeersveiligheid van fietsers. Indien het algemene systeem van infrastructuur fietsers en gemotoriseerd verkeer op dezelfde wegen laat rijden in plaats van ze te scheiden, en indien de infrastructuur geen beperkingen oplegt aan hoge snelheden van gemotoriseerd verkeer, dan is er per definitie een tamelijk onveilige situatie voor fietsers. Men kan denken aan verschillende gewestwegen in België waarbij fietsers wegen moeten delen met auto's die 70 of 90 km per uur rijden. Vanuit visies als Duurzaam Veilig en Vision Zero (cf. infra) zijn dergelijke situaties onverantwoord.

Naast de algemene inrichting van de infrastructuur speelt ook de kwaliteit van het wegonderhoud een rol bij fietsongevallen. Een slechte kwaliteit van het wegdek (kuilen, sleuven, putdeksels, ophogingen door boomwortels en dergelijke) wordt tamelijk vaak als aanleiding voor enkelvoudige fietsongevallen vastgesteld (Ormel, Klein Wolt & Den Hertog, 2009; Schepers, 2008). Bij 6% van de enkelvoudige fietsongevallen spelen bijvoorbeeld kuilen en hobbels een rol (Schepers, 2008).

Interessant in dit verband is de relatieve positie van België ten aanzien van een aantal andere Europese landen met betrekking tot de graad van tevredenheid over de fietspaden op de fietsroutes die men meestal neemt. In de SARTRE4 enquête werd aan respondenten die noch van de auto noch van een motorfiets gebruik maakten gevraagd om hun tevredenheid met de fietspaden op hun gangbare trajecten te evalueren (Silverans & Zavrvides, 2012). In 19 landen werd een steekproef van ongeveer 200 dergelijke respondenten bevestigd. Gemiddeld 34% daarvan bleken te fietsen, wat toeliet om een steekproef van 1452 respondenten te bevragen. Daarvan bleek gemiddeld 55% redelijk of zeer tevreden over de fietspaden. Zoals blijkt uit onderstaande Figuur blijkt België relatief veel ontevreden fietsers te tellen.¹⁴ België situeert zich ruim onder het gemiddelde en ter hoogte van landen waar weinig fietsers of fietsinfrastructuur voorzien zijn zoals bijvoorbeeld Spanje en Ierland.



Figuur 17: Percentage fietsers in de SARTRE4-enquête dat tamelijk of zeer tevreden is over fietspaden op de route die ze meestal fietsen. Bron: Silverans & Zavrvides (2012)

¹⁴ In 2016 werd er door de Fietsersbond en hogeschool Odisee een bevraging georganiseerd over de kwaliteit van de Vlaamse fietspaden, uit de resultaten blijkt dat de fietsinfrastructuur een gemiddelde score van 4.86/10 krijgt: <https://www.qrinta.be/nl/actua/nieuws/fietsers-zijn-ontevreden-over-kwaliteit-van-fietspaden>.

1.6 Enkele resultaten van diepteonderzoek

Naast statistisch onderzoek over de impact van bepaalde factoren op ongevallen leveren dieptestudies bijkomende informatie over het samenspel van verschillende factoren en het verloop van ongevallen. In België werden tot dusver slechts enkele dergelijke studies uitgevoerd.

Populer (2006) analyseerde de processen verbaal van fietsongevallen in het Brussels hoofdstedelijk gewest in de periode 1998-2000. De menselijke fout, onvoldoende opletten of het niet naleven van het reglement, is de hoofdoorzaak van bijna alle ongevallen. Men stelt bijvoorbeeld vast dat op de 138 geanalyseerde ongevallen er negen gevallen zijn waarbij de fietser het voetpad afrijdt, er zijn 15 gevallen waarbij een autobestuurder zijn portier opende zonder aandacht te besteden aan een passerende fietser en een groot aantal ongevallen waarbij bestuurders van richting veranderden zonder voorrang te verlenen aan een fietser. Daarnaast bleken weginrichtingen die de wederzijdse zichtbaarheid van fietsers en andere weggebruikers hinderen bijgedragen te hebben tot een aantal ongevallen, wat ook gold voor linksafslaande fietsers op kruispunten zonder conflictvrije regeling.

Het belang van weginrichtingen die de wederzijdse zichtbaarheid van kwetsbare weggebruikers als voetgangers en fietsers en gemotoriseerd verkeer garanderen was eveneens een van de conclusies van een vergelijkbare analyse door Focant (2013) van de alle dodelijke ongevallen in het Brussels gewest in de periode 2008-2009. Recent werden ook de ongevallen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BHG) geanalyseerd voor de periode 2010 – 2014 op basis van 435 processen-verbaal (Vandemeulebroek, Focant, & Lequeux, 2017). Hieruit blijkt onder meer dat er wel een stijging is van het aantal fietsongevallen in absolute cijfers maar dat het risico op een ongeval met lichamelijk letsel sinds 2005 niet is gestegen voor de fietsers die zich in BHG verplaatsen. In hun diepteanalyse werd ook gebruik gemaakt van cartografische analyse waarin de adressen van de ongevallen kunnen worden afgezet ten opzichte van andere bronnen informatie, bijvoorbeeld: de soort weg (i.e., gemeentelijk of gewestelijk). Op basis van hun analyse kan de context van het ongeval beter in kaart worden gebracht en blijkt bijvoorbeeld dat de verdeling van de ongevallen op gemeentelijke en gewestelijke wegen ongeveer gelijk verdeeld is (Vandemeulebroek, Focant, & Lequeux, 2017). Cartografische analyse wordt steeds vaker ingezet om ongevallen in kaart te brengen (e.g., Vandenbulcke, Int Panis & Thomas, 2017).

De problematiek van de dodehoekongevallen met zwaar vrachtverkeer en fietsers werd ook door Sloomans et al (2012) bestudeerd. Op basis van een analyse van een steekproef van 135 ongevallen tussen kwetsbare weggebruikers en vrachtwagens op gewestwegen (de auteurs geven dan ook aan dat hun resultaten niet representatief zijn) concludeerde men dat bij vrachtwagenbestuurders inadequaat kijkgedrag de vaakst voorkomende factor bleek, bij fietsers was dat risicovol gedrag (risicovolle inhaalmanoeuvres, gevaarlijke positie op de weg).

In Nederland voerde Davidse et al. (2014) diepteonderzoek over fietsongevallen bij 50-plussers. Hiervoor werd een steekproef van fietsongevallen waarin geen gemotoriseerde voertuigen betrokken waren geanalyseerd. Uit de analyse bleek dat het gedrag van andere kwetsbare weggebruikers de frequentst voorkomende factor was (ongeveer de helft van alle ongevallen), een foute of gevaarlijke positie op de rijbaan en ten aanzien van andere weggebruikers was de tweede vaakst voorkomende factor.

In Engeland analyseerden Knowles et al. (2009) de oorzaken van de ernstige en dodelijke fietsongevallen die in de periode 2005-2007 in Engeland te betreuren vielen. Uit diepteonderzoek bleek dat incorrect kijkgedrag (*failed to look properly*) de belangrijkste factor vormen, zowel langs de kant van de autobestuurders (56%) als van de zijde van de fietsers (46%), controleverlies bleek de belangrijkste factor in enkelvoudige fietsongevallen (67%) (cf. RoadSafetyObservatory, 2013).

1.7 Maatschappelijke baten van fietsen

Het relatief hoge ongevalsrisico van fietsen pleit tegen het promoten van het fietsgebruik. Maar er zijn ook andere effecten van fietsen, naast verkeersveiligheid, die mee in rekening gebracht moeten worden.

1.7.1 Gezondheidseffecten

Fietsen is gezond. Fietsen in de vorm van een regelmatige fysieke activiteit aan matige intensiteit kan gezondheidsrisico's verminderen zoals hart-en-vaatziekten, type-2 diabetes, overgewicht, bepaalde vormen van kanker, osteoporose, en depressie (OECD, 2013). Fietsen vermindert niet alleen de kans op door ziekte veroorzaakt overlijden, maar verbetert ook de algemene gezondheid en de levenskwaliteit (OECD, 2013). Deze gezondheidseffecten zijn vooral merkbaar bij personen die erg weinig bewegen, en die door het fietsen tot

een regelmatige en gematigde fysieke activiteit overgaan. Een studie heeft aangetoond dat het sterftcijfer voor fietsers tot 28% lager is dan voor personen die passieve vervoersmiddelen gebruiken (Andersen, Schnohr, Schroll, & Hein, 2000). Dit kan vervolgens ook leiden tot besparingen in de gezondheidszorg aangezien de algemene gezondheid wordt verbeterd en fietsers minder vaak ziek zijn. Dat laatste argument is ook een bijkomend voordeel voor de productiviteit in bedrijven aangezien er minder afwezigheden zijn door ziekte (Fietsberaad, 2018).

Fietsen heeft ook een positief effect op het psychologisch welbevinden (Martin, Goryakin, & Suhrcke, 2014). De gezondheidsvoordelen zijn minder sterk bij personen die al een actief leven (zonder het fietsen in rekening te brengen) leiden. Dit is een robuuste bevinding die ook wordt bevestigd in een meta-analyse (Oja et al., 2011).

Ter nuancering moeten we wel opmerken dat er ook mogelijke gezondheidsnadelen verbonden aan het fietsen. Daarbij is vooral te denken aan het risico op een fietsongeval en aan het tijdens het fietsen inademen van ongezonde lucht. Zo heeft Int Panis et al (2010) vastgesteld dat het inademen van schadelijke stoffen tot 4.3 keer groter is voor een fietser dan voor een automobilist op dezelfde route in België. Op basis van verschillende studies concludeert het OECD (2013) dat de gezondheidsvoordelen bij elkaar opgeteld meer gewicht in de schaal leggen dan de gezondheidsnadelen. Dat gezegd hebbende voegt de OECD eraan toe dat er ook extra maatregelen nodig zijn om de verwachte toename in fietsongevallen te verminderen, wanneer het fietsen wordt gestimuleerd en veel mensen van de auto naar de fiets stappen. Voor Nederland schatten de Hartog et al (2010) een shift van auto naar de fiets voor korte trajecten ongeveer 9 maal meer gezondheidsvoordelen in termen van gewonnen levensjaren oplevert dan verloren levensjaren ten gevolge van een verhoogde blootstelling aan luchtvervuiling en een verhoogd ongevalsrisico.

1.7.2 Milieueffecten

Fietsen is niet enkel gezond maar is ook goed voor het milieu (Rabl & De Nazelle, 2012). Hierbij wordt in eerste instantie gedacht aan verminderde luchtvervuiling indien er minder auto's zouden zijn maar ook minder files en minder geluidsoverlast. Het terugdringen van omgevingslawaai is weer belangrijk voor de gezondheid aangezien omgevingslawaai een belangrijke veroorzaker van stress in het alledaagse leven (OECD, 2013). Hierbij kan ook worden gedacht aan de meer beperkte schade aan de infrastructuur zoals de slijtage van het wegdek, sluisen en dokken dat afhankelijk is van het verkeersvolume (Fietsberaad, 2018).

Voor het toekomstig beleid zijn de positieve milieueffecten ook van belang bij deze modal shift aangezien in 2050 de emissies volgens de Europese doelstelling met 80 tot 95 procent moeten zijn afgenomen, vergeleken met 1990 (EC, 2011). De transportsector zal daartoe de emissies met ongeveer 60 procent moeten reduceren. De overstap van auto naar fiets voor vooral de kleinere ritten kan een belangrijke bijdrage leveren aan de doelstelling om via transport te besparen op CO²-uitstoot. Als in alle Europese landen net zoveel zou worden gefietst als in Denemarken, zou dat volgens een onderzoek van de ECF 12 tot 26 procent bijdragen aan de Europese CO²-doelstelling (Blondel et al, 2011). Ten opzichte van de huidige situatie zou dit ongeveer een verdriedubbeling inhouden van het aantal in België gefietste kilometers ten nadele van gemotoriseerde transportmodi.

Hoewel er ook positieve milieueffecten zijn aan het gebruik van de elektrische fietsen, zijn deze wellicht kleiner dan bij gewone fietsen. Hierover bestaat nog weinig onderzoek.

1.7.3 Economische effecten

Ieder jaar zouden 10.000 levens gespaard blijven als in alle belangrijke Europese steden evenveel gefietst zou worden als in Kopenhagen. Daarnaast zou dat werk opleveren voor 76.600 mensen. Dat stellen de Wereld Gezondheidsorganisatie (WHO) en de UNECO (de Europese commissie van de VN) in een rapport 'Unlocking new opportunities' (WHO, 2014). Voor het eerst wordt daarin door de WHO niet alleen het gezondheidsaspect benadrukt, maar ook de economische winst van 'groen transport'. Daarbij denkt men onder meer aan werkgelegenheid in de fietsretail, en bij het ontwerpen en aanleggen van fietsvoorzieningen. Kopenhagen dat als maatstaf wordt gebruikt, is volgens de WHO één van de koplopers op het gebied van fietsen. In Kopenhagen wordt 26% van alle trips per fiets afgelegd. Alleen Amsterdam kent meer fietsers. Kortom, vanwege de gunstige effecten van fietsen op de congestie, fijnstof en CO²-uitstoot proberen nationale en lokale overheden het fietsen steeds aantrekkelijker te maken. In Hoofdstuk 5 is een aantal bijkomende bronnen opgenomen met meer informatie over de economische effecten van fietsen.

Noteer dat deze studie wel geen rekening houdt met de mogelijke negatieve economische effecten voor andere sectoren. Bij een verschuiving van een (economische) activiteit treden altijd zowel positieve als negatieve effecten op, en het is niet altijd eenduidig om vast te stellen of de algemene balans positief is.

Voorts, is de aanschaf van een (tweedehands) fiets relatief goedkoop in vergelijking met andere modi van transport. Om die reden zijn er wereldwijd meer mensen die de kans krijgen om te fietsen dan bijvoorbeeld met een auto te rijden, in het kader van sociale gelijkheid.

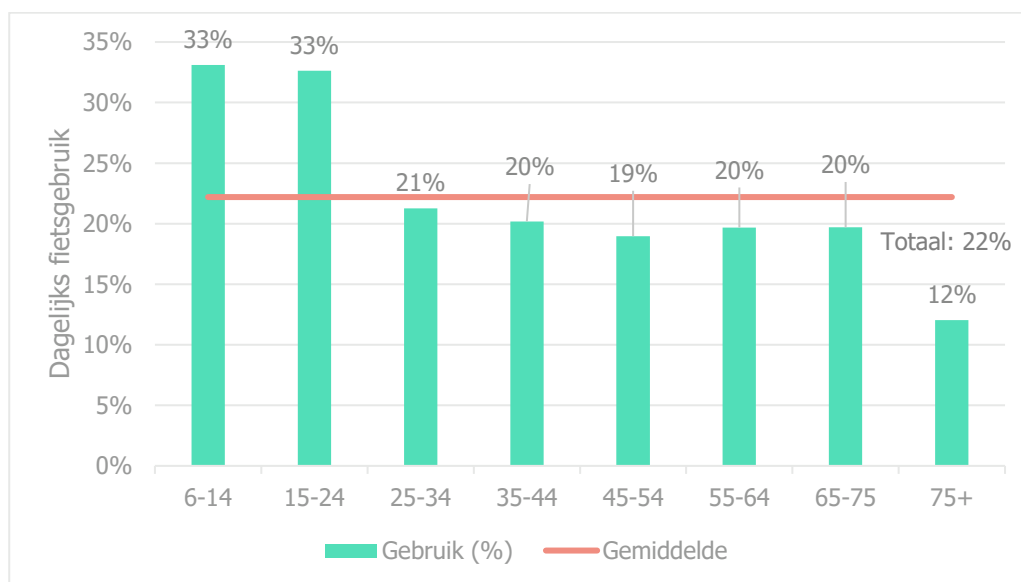
2 Belgische kerngegevens

2.1 Fietsgebruik

In het MONITOR-project (Leblud et al, 2018) werd het verplaatsingsgedrag van de Belgische bevolking in kaart gebracht via een vragenlijst die in 2016 bij meer dan 30.000 Belgen werd afgenomen. Uit de resultaten van dit project blijkt dat fietsers in België dagelijks gemiddeld 12,2 km afleggen, dit is ongeveer een vierde van de afstand die een gemiddelde weggebruiker dagelijks aflegt (48,0 km). Verder wordt 17% van de fietskilometers in België afgelegd met een elektrische fiets, de gemiddelde afstand die dagelijks met een elektrische fiets wordt afgelegd is ook groter (18,5km) dan de afstand die met een niet-elektrische fiets wordt afgelegd (11,2 km).

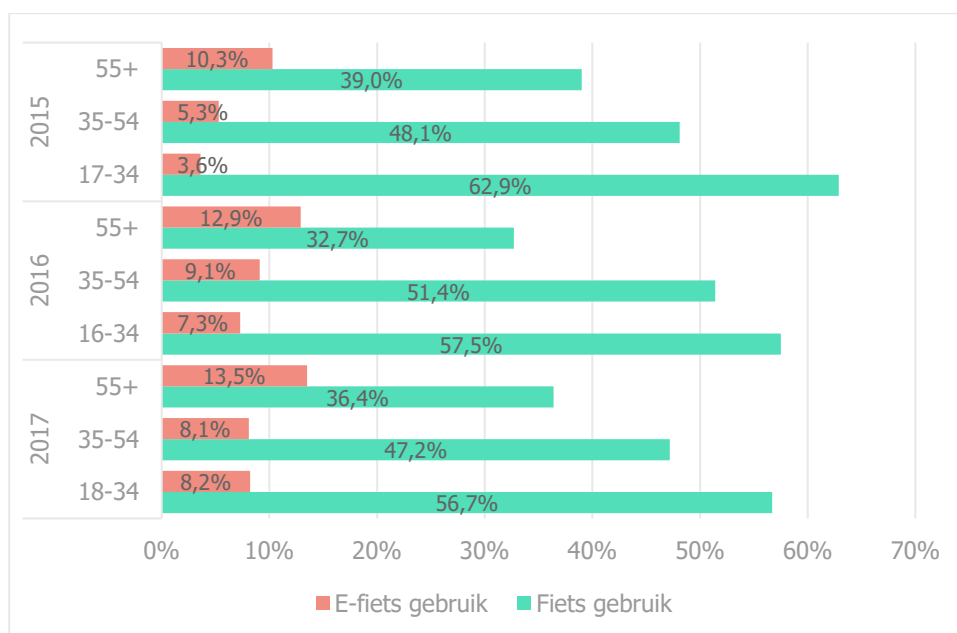
Kijken we naar de gewesten, dan vinden we dat het overgrote deel van de fietskilometers in het Vlaams Gewest worden afgelegd. Slechts 6% van de fietskilometers worden afgelegd in het Waals Gewest of het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Figuur 18 geeft voor elke leeftijdscategorie het percentage personen weer die op een gemiddelde dag de fiets hebben gebruikt. Er werd enkel rekening gehouden met de personen die minstens één verplaatsing hebben gemaakt. Uit deze figuur blijkt dat het fietsgebruik het populairst is bij kinderen (6-14 jaar) en bij jongeren (15-24 jaar) waar telkens een derde dagelijks de fiets gebruikt. Vanaf de leeftijdscategorie 25-34 neemt het fietsgebruik af tot ongeveer 20%.



Figuur 18: Percentage personen dat op een gemiddelde dag de fiets gebruikte, van alle personen die zich verplaatsten (2016). Bron: Leblud et al, 2018.

In Figuur 19 is het (elektrisch) fietsgebruik weergegeven op basis van de data uit de nationale onveiligheidsenquête (NVOV) voor de vervoerswijzen waarvan de respondent afgelopen jaar minimaal één keer gebruik van heeft gemaakt. Deze data zijn minder rijk dan de MONITOR data hierboven beschreven maar het aantal personen die binnen het MONITOR project een elektrische fiets heeft gebruikt is erg gering waardoor deze data minder indicatief zijn voor het gebruik van de elektrische fiets. Op basis van deze NVOV data valt op dat het gebruik van de elektrische fiets de afgelopen jaren toeneemt in alle leeftijdsgroepen inclusief de jongeren.



Figuur 19: (Elektrisch) fietsgebruik in België op basis van de data uit de NVOV enquête. Bron: Vias institute

2.2 Ongevallen met fietsers

2.2.1 Evolutie van het aantal verkeersslachtoffers

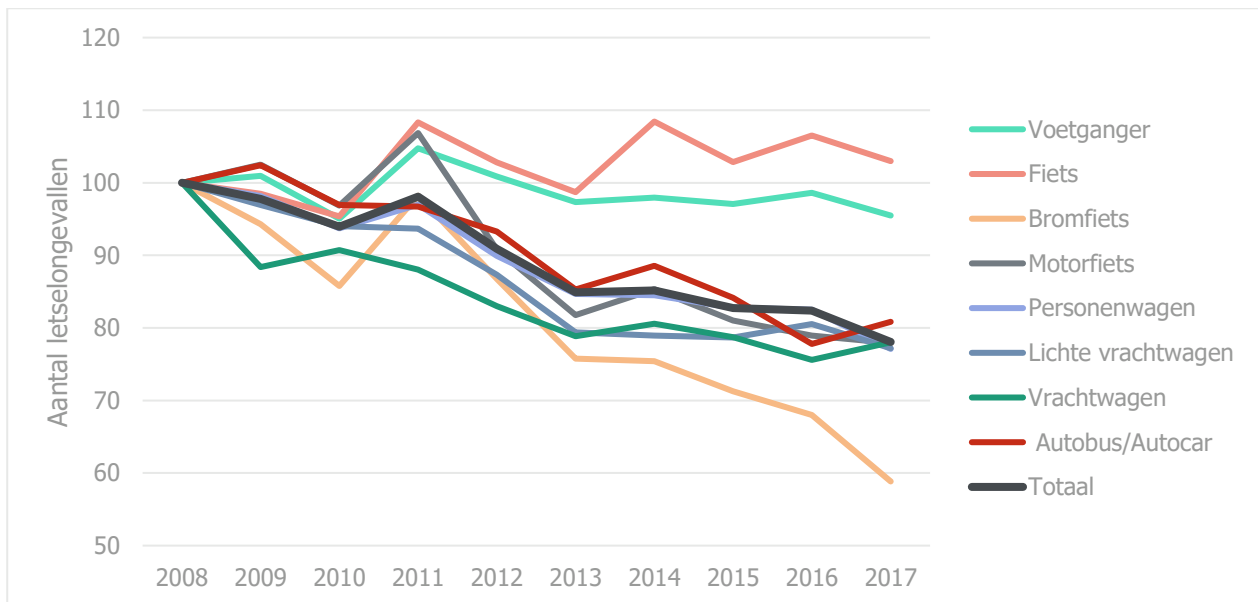
Fietsslachtoffers geregistreerd door de politie

In 2017 registreerde de politie in België 9.199 letselongevallen waarbij een fietser betrokken was, 77 doden 30 dagen en 9.220 gewonden (Tabel 9). Het aantal letselongevallen en gewonden is tussen 2008 en 2017 stabiel gebleven, terwijl het aantal doden afnam van 95 naar 77 (-19%). Bijgevolg is ook de ongevallenernst (aantal doden 30 dagen bij fietsers per 1000 letselongevallen) afgenomen van 10,6 in 2008 naar 8,4 in 2017 (-21%).

	Letsel- ongevallen	Doden 30 dagen	Gewonden	Slachtoffers	Specifieke ongevalsernst
2008	8 931	95	8 997	9 092	10,6
2009	8 797	92	8 910	9 002	10,5
2010	8 517	73	8 668	8 741	8,6
2011	9 673	74	9 802	9 876	7,7
2012	9 181	84	9 068	9 152	9,1
2013	8 814	83	8 955	9 038	9,4
2014	9 684	82	9 866	9 948	8,5
2015	9 187	90	9 268	9 358	9,8
2016	9 511	81	9 594	9 675	8,5
2017	9 199	77	9 220	9 297	8,4
Evolutie 2008-2017	+3%	-19%	+2%	+2%	-21%

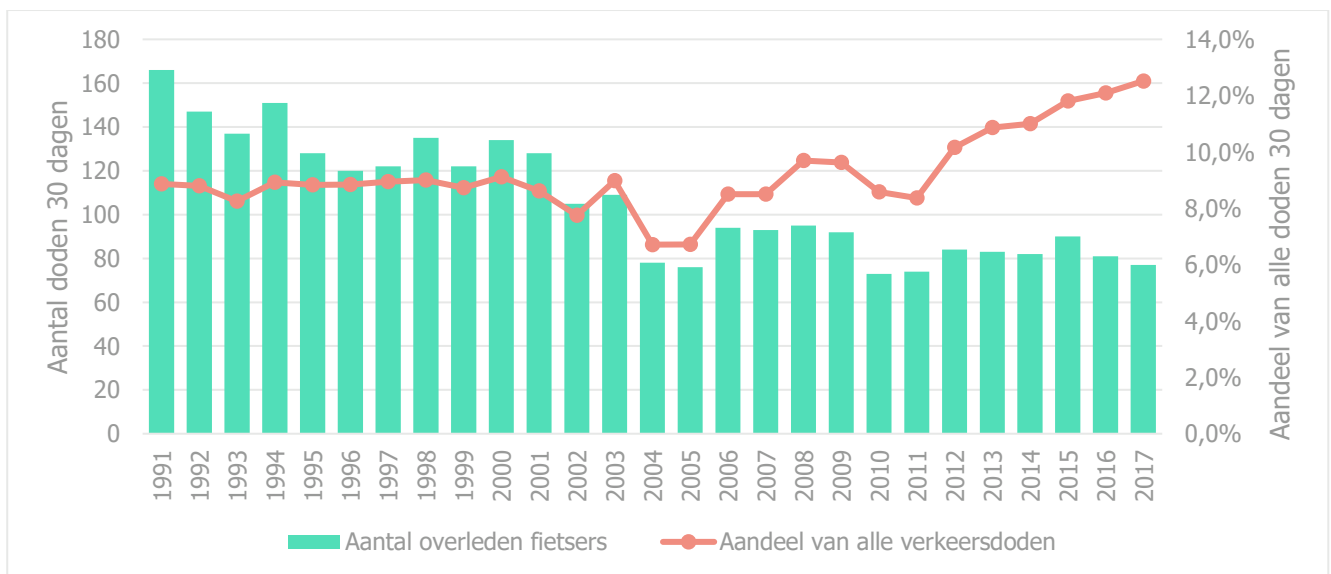
Tabel 9: Kerncijfers m.b.t. verkeersveiligheid van fietsers (2008-2017). Bron: Statbel (Algemene Directie Statistiek – Statistics Belgium); Infografie: Vias institute

Vergelijken we de evolutie van het aantal letselongevallen die geregistreerd werden door de politie over de laatste 10 jaar tussen de verschillende vervoersmiddelen, dan valt op dat fietsers de minst gunstige evolutie kennen (Figuur 20). Het aantal letselongevallen met fietsers nam met 3% toe, terwijl het totale aantal letselongevallen afnam met 22%.



Figuur 20: Evolutie van het aantal letselongevallen, per weggebruikerstype, index 100=2008 (2008-2017). Bron: Statbel (Algemene Directie Statistiek – Statistics Belgium); Infografie: Vias institute

Wanneer we de evolutie van het aantal verkeersdoden bij fietsers over een langere periode bekijken (Figuur 21), dan vinden we een gunstige evolutie: tussen 1991 en 2017 is het aantal fietsdoden meer dan gehalveerd (-54%). Deze daling is echter minder sterk dan de globale daling van het totale aantal verkeersdoden die zich in dezelfde periode voordeed (-67%). Dit wijst erop dat het aandeel dat fietsers uitmaken van het totale aantal verkeersdoden toegenomen is: in 1991 maakten fietsers slechts 8,9% uit van het totale aantal doden 30 dagen, in 2017 bereikte dit aandeel een maximum van 12,5%. De evolutie van het aantal verkeersdoden onder fietsers en hun aandeel van het totale aantal doden gebeurde niet gelijkmatig. Tussen 1991 en 2003 kunnen we globaal een daling van het aantal fietsdoden waarnemen en blijft hun aandeel in het totale aantal doden stabiel rond 9%. In 2004 en 2005 volgt er een plotse daling van zowel het aantal fietsdoden als hun aandeel. Tussen 2006 en 2016 is het aantal fietsdoden redelijk stabiel gebleven, maar is hun aandeel in het totale aantal verkeersdoden wel sterk gestegen. Mogelijk reflecteert dit ook het toegenomen fietsgebruik.



Figuur 21. Evolutie van het aantal doden 30 dagen bij fietsers en hun aandeel in het totale aantal doden 30 dagen (1991-2016). Bron: Statbel (Algemene Directie Statistiek – Statistics Belgium); Infografie: Vias institute

Gehospitaliseerde fietsers

Zoals eerder vermeld (§1.3.1) zijn fietsongevallen onderhevig aan een grote mate van onderregistratie. Daarom is het belangrijk om naast de officiële statistieken van de politie ook te kijken naar ziekenhuisgegevens. De grotere onderregistratie van fietsers in de politiedatabank wordt bevestigd in Tabel 10 en Figuur 22. Figuur 22 toont de verdeling van de slachtoffers over de verschillende weggebruikerstypes

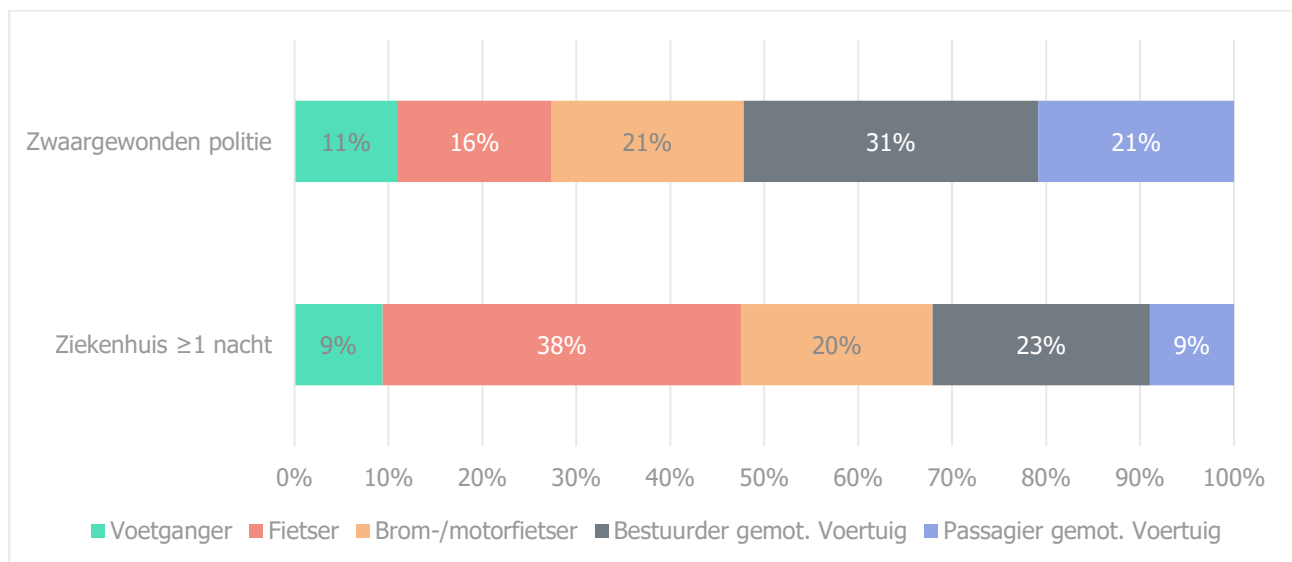
in de politiedatabank van zwaargewonden en in de ziekenhuisdatabank. Uit deze figuur blijkt dat fietsers een veel groter aandeel uitmaken van de gehospitaliseerde verkeersslachtoffers (38%) dan van de zwaargewonden die door de politie worden geregistreerd (16%).

Tabel 10 geeft het aantal verkeersslachtoffers weer dat werd opgenomen in een Belgisch ziekenhuis ten gevolge van een verkeersongeval en minstens één nacht is gebleven. In 2011 werden er 4.906 fietsers opgenomen in het ziekenhuis, terwijl de politie slechts 903 zwaargewonden registreerde. Van de gehospitaliseerde fietsslachtoffers waren er 1.090 (ofwel 22%) die een MAIS-ernstscore¹⁵ hadden van 3 of meer, dit aandeel is vergelijkbaar met het aandeel MAIS 3+ bij alle weggebruikers (23%).

De grotere onderregistratie van fietsers in de politiedatabank wordt bevestigd in Tabel 10 en in Figuur 22. Figuur 22 toont de verdeling van de slachtoffers over de verschillende weggebruikerstypes in de politiedatabank van zwaargewonden en in de ziekenhuisdatabank. Uit deze figuur blijkt dat fietsers een veel groter aandeel uitmaken van de gehospitaliseerde verkeersslachtoffers (38%) dan van de zwaargewonden die door de politie worden geregistreerd (16%).

Tabel 10 Aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens MAIS-ernstscore naargelang het weggebruikerstype (2011). Bron: Nuyttens & Van Belleghem, 2014

	Gehospitaliseerde verkeersslachtoffers volgens MAIS-ernstscore								Zwaargewonden politiedatabank
	1	2	3	4	5	6	Onbekend	Totaal	
Voetganger	204	699	247	44	5	2	4	1 205	611
Fietser	815	2 994	923	139	26	2	7	4 906	903
Brom-/motorfietser	336	1 633	513	88	28	2	15	2 615	1137
Bestuurder gemot. Voertuig	588	1 665	561	106	38	3	14	2 975	1740
Passagier gemot. Voertuig	241	632	206	50	16	0	4	1 149	1155
Andere	37	114	37	1	1	0	0	190	42
Onbekend	181	705	199	35	16	0	7	1 143	42

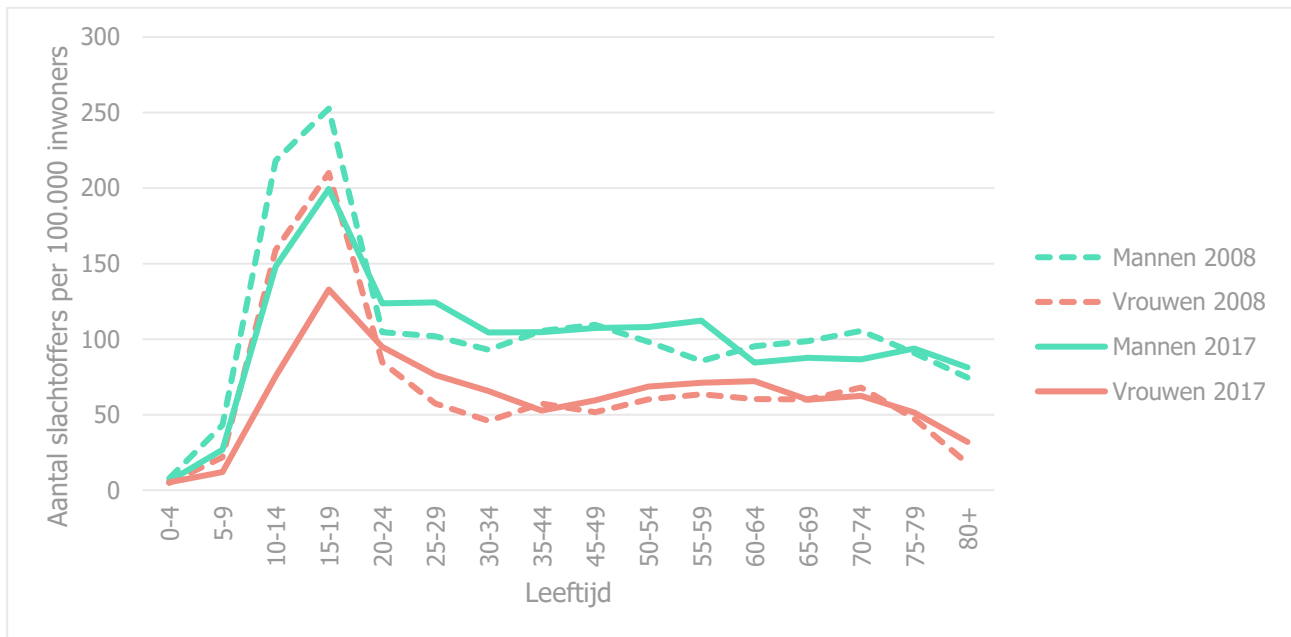


Figuur 22: Verdeling van het aantal verkeersslachtoffers in de ziekenhuisdatabank en in de politiedatabank, naargelang het weggebruikerstype (2011). Bron: Nuyttens & Van Belleghem, 2014

¹⁵ Afkorting voor Maximum Abbreviated Injury Scale. Wanneer een verkeersslachtoffer meerdere letsels heeft, dan krijgt ieder letsel een waarde uit de AIS-schaal toegekend. Dit is een schaal om de ernst van een letsel uit te drukken. De MAIS-waarde van een patiënt stemt overeen met de hoogste opgetekende AIS-waarde voor deze patiënt. Net als de AIS-ernstschaal kent de MAIS-ernstschaal zes ernstniveaus: licht (1), matig (2), ernstig (3), zeer ernstig (4), kritisch (5) en dodelijk (6). MAIS 3+ wordt gebruikt om de zwaargewonden aan te duiden.

2.2.2 Kenmerken van de verkeersslachtoffers

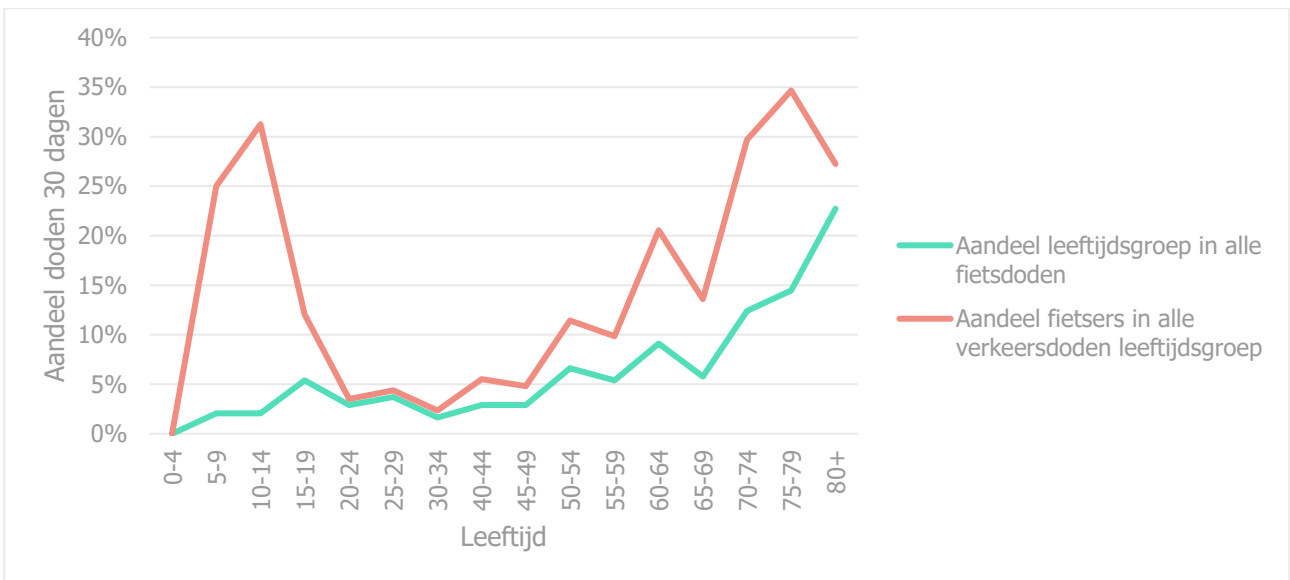
Het aantal verkeersslachtoffers bij fietsers verschilt sterk naargelang de leeftijd en het geslacht van het slachtoffer. Figuur 23 geeft het aantal fietsslachtoffers weer dat geregistreerd is door de politie per 100.000 inwoners naargelang het geslacht en de leeftijd en dit voor 2008 en 2017. Uit deze figuur blijkt dat het aantal slachtoffers steeds hoger ligt bij mannen dan bij vrouwen. Wat de leeftijd betreft vinden we bij zowel mannen als vrouwen een uitgesproken piek bij de tieners. Vanaf 20 jaar begint het aantal slachtoffers zowel bij mannen als vrouwen te dalen, dit gebeurt in 2017 wel iets meer geleidelijk dan in 2008: het aantal fietsslachtoffers tussen 20 en 34 jaar ligt dan ook 28% hoger in 2017 dan in 2008. Het aantal slachtoffers van 35 jaar of ouder is tussen 2008 en 2017 nauwelijks veranderd. Alleen het aantal fietsslachtoffers jonger dan 20 jaar is gedaald tijdens de afgelopen 10 jaar (-34%).



Figuur 23. Evolutie van het aantal verkeersslachtoffers bij fietsers per 100.000 inwoners, naargelang het geslacht en de leeftijd (2008 & 2017). Bron: Statbel (Algemene Directie Statistiek – Statistics Belgium); Infografie: Vias institute

De verdeling van het aantal dodelijke slachtoffers bij fietsers over de verschillende leeftijdscategorieën wordt weergegeven in Figuur 24. Enerzijds geeft de rode lijn het percentage fietsers weer onder alle verkeersdoden in elke leeftijdsgroep. Hieruit blijkt dat fietsers vooral een groot aandeel van de verkeersdoden vormen bij de 5- tot 9-jarigen (43%) en de 10- tot 14-jarigen (50%). Bij de 20-tot 24-jarigen daalt dit percentage tot een minimum van 3%. Vanaf 45 jaar begint dit aandeel weer sterker te stijgen tot het 35% bereikt bij 75- tot 79-jarigen.

Als we daarentegen naar de verdeling van het totale aantal fietsdoden over de leeftijdscategorieën kijken, weergegeven door de groene lijn, dan zien we dat de piek uitsluitend bij de oudere weggebruikers te vinden is. Slachtoffers jonger dan 45 jaar maken slechts een klein aandeel uit van het totale aantal dodelijke fietsslachtoffers (24%). Vanaf 45 jaar begint het aandeel geleidelijk te stijgen en vanaf 65 jaar is er een sterke stijging tot 25% bij de 80-plussers. In totaal maken 70-plussers de helft van alle overleden fietsslachtoffers uit. Deze cijfers reflecteren sterk het verhoogde risico om in het verkeer om te komen als fietser in deze leeftijdsgroepen.



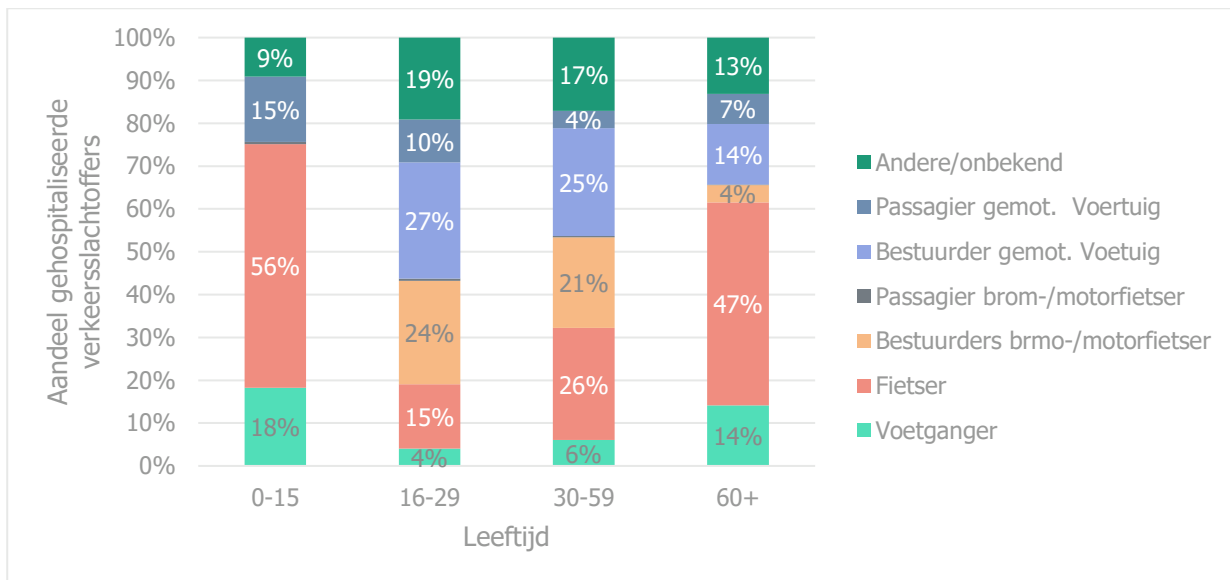
Figuur 24. Aandeel van fietsers in het totale aantal verkeersdoden, per leeftijdsgroep & aandeel van doden uit een leeftijdsgroep in het totale aantal fietsdoden (2015-2017). Bron: Statbel (Algemene Directie Statistiek – Statistics Belgium); Infografie: Vias institute

Tussen 2015 en 2017 betrof 8,2% van de fietsslachtoffers een elektrische fiets. Deze slachtoffers zijn echter niet gelijkmatig verdeeld over de leeftijdscategorieën. In Figuur 25 wordt de verdeling van het aantal slachtoffers met een elektrische fiets over de verschillende leeftijdsgroepen weergegeven door de rode lijn en de verdeling van het aantal slachtoffers met een conventionele fiets door de groene lijn. Op basis hiervan kunnen we vaststellen dat de groep elektrische fietsslachtoffers voornamelijk uit ouderen bestaat: drie kwart van deze groep zijn 50-plussers, terwijl de slachtoffers met een conventionele fiets eerder tieners zijn.



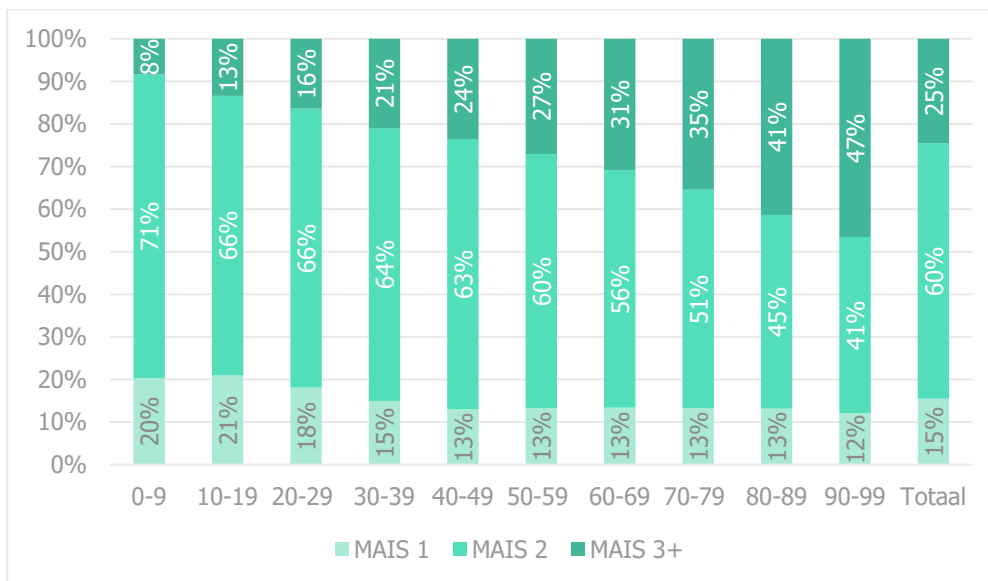
Figuur 25. Aandeel van alle verkeersslachtoffers met een elektrische fiets over de leeftijdscategorieën en aandeel van alle verkeersslachtoffers met een conventionele fiets over de leeftijdscategorieën (2015-2017). Bron: Statbel (Algemene Directie Statistiek – Statistics Belgium); Infografie: Vias institute

Kijken we naar de verdeling van het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers (op basis van de ziekenhuisdatabank), dan vinden we ook hier dat het voornamelijk bij kinderen (0-15 jaar) en ouderen (60+) is dat fietsers een groot aandeel uitmaken van het aantal slachtoffers (Figuur 26).



Figuur 26: Aandeel van elk weggebruikerstype in het aantal gehospitaliseerde verkeersslachtoffers, per leeftijdscategorie (2004-2011). Bron: Nuytens & Van Belleghem, 2014

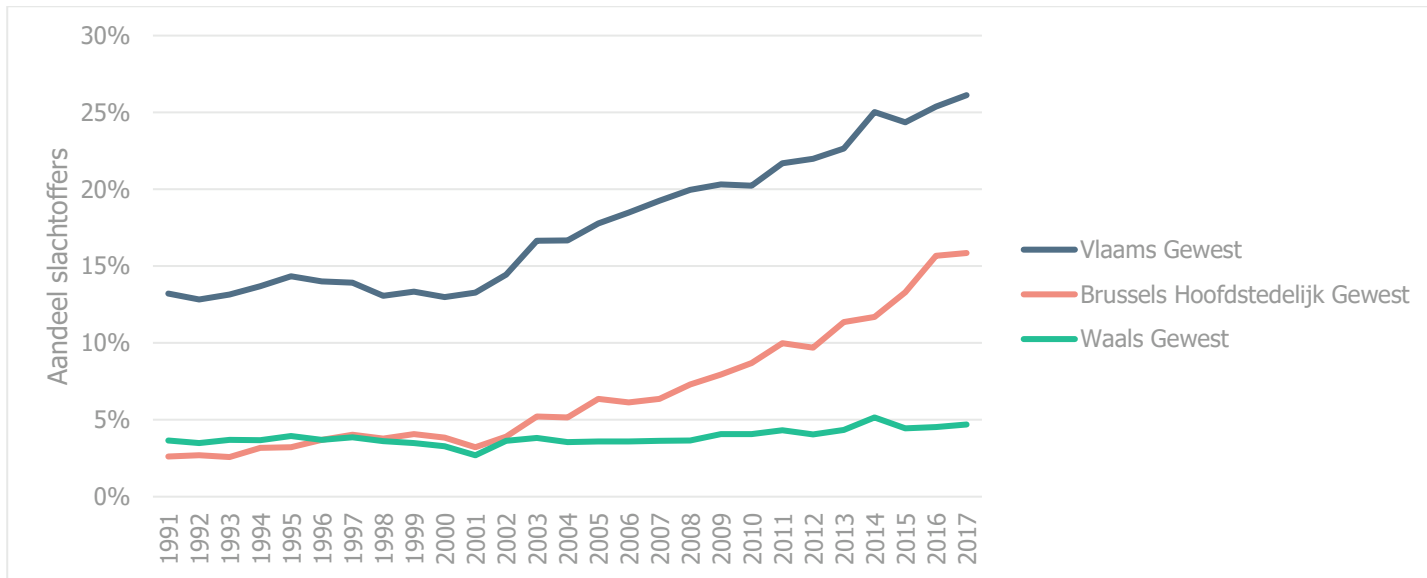
Verder bevestigen analyses op basis van de ziekenhuisdatabank ook dat de ernst van de verwondingen bij fietsers toeneemt naargelang de leeftijd (Figuur 27). Het aandeel gehospitaliseerde fietsslachtoffers met een MAIS-ernstscore van meer dan 3 neemt progressief toe naarmate de slachtoffers ouder zijn.



Figuur 27: Verdeling van de MAIS-ernstscore volgens de leeftijd van gehospitaliseerde fietsslachtoffers (2009-2011). Bron: Dupont & Meunier, 2017

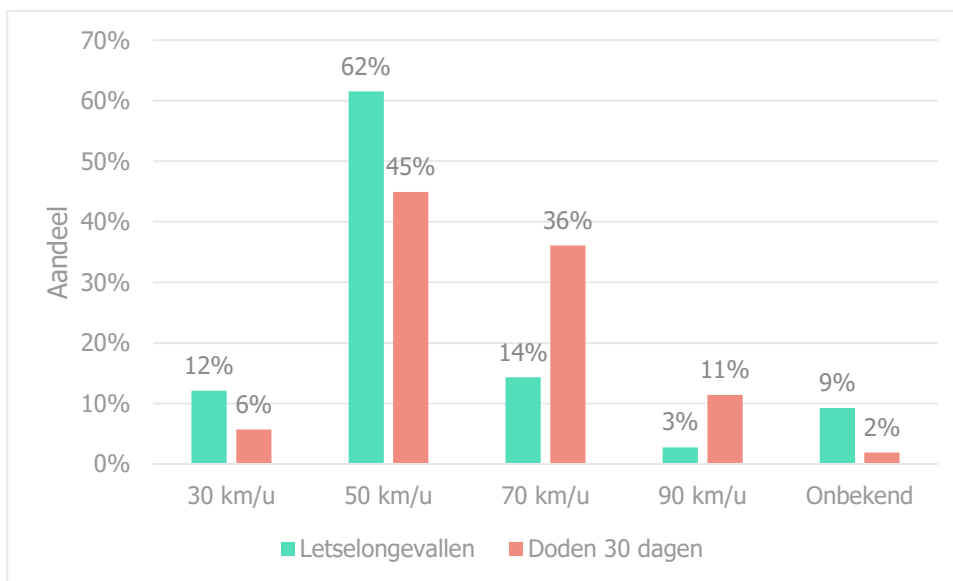
2.2.3 Plaats van de letselongevallen met fietsers

Van alle fietsslachtoffers die in 2017 door de politie werden geregistreerd, werd de overgrote meerderheid in Vlaanderen geregistreerd (85%). Brussel en Wallonië tellen elk 8% van het totaal aantal fietsslachtoffers. Figuur 28 geeft het aandeel weer dat fietsers uitmaken van het totale aantal verkeersslachtoffers voor elk gewest, en dit van 1991 tot 2016. Uit deze cijfers blijkt dat in 2017 fietsers 26% uitmaken van het totale aantal verkeersslachtoffers dat geregistreerd werd in Vlaanderen. In Brussel was dit 16% en in Wallonië betrof slechts 5% van de verkeersslachtoffers een fietser. Bekijken we de evolutie over de voorbije 26 jaar, dan zien we dat tijdens de jaren '90 het aandeel fietsers relatief stabiel bleef in alle gewesten. Na de eeuwwisseling kunnen we een toename waarnemen in Vlaanderen en Brussel, die vooral de laatste vijf jaar zeer uitgesproken was. In Wallonië daarentegen bleef het aandeel fietsers quasi onveranderd.



Figuur 28. Evolutie van het aandeel fietsers in alle verkeersslachtoffers, naargelang het gewest (1991-2017). Bron: Statbel (Algemene Directie Statistiek – Statistics Belgium); Infografie: Vias institute

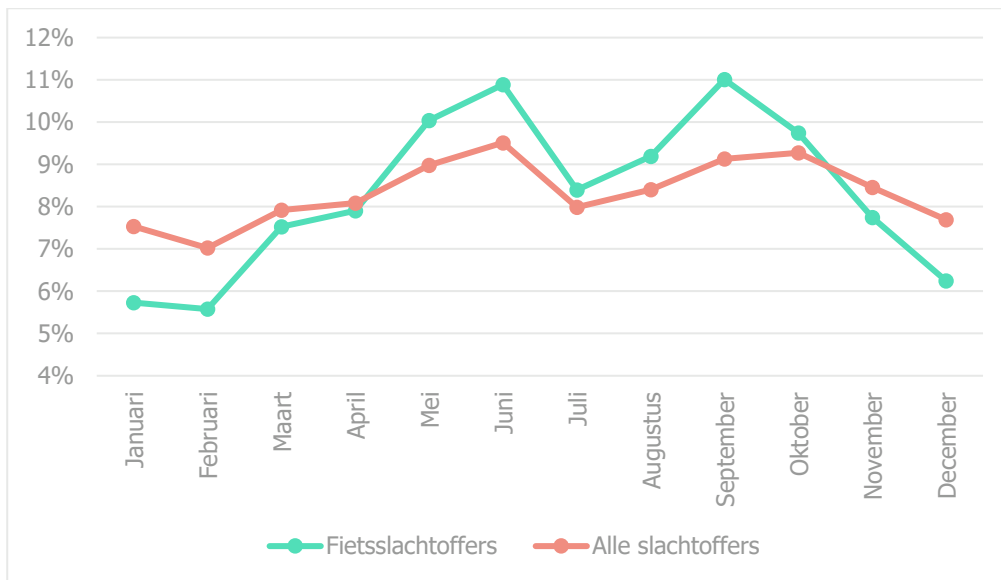
De verdeling van het aantal fietsongevallen en het aantal fietsdoden naargelang het snelheidsregime van de weg waarop het ongeval gebeurde, wordt weergegeven in Figuur 29. De meeste letselongevallen met fietsers gebeuren op 50 km/u-wegen (62%) en daar vallen ook de meeste doden (45%). Op 70 km/u-wegen en op 90 km/u-wegen gebeuren er minder ongevallen met fietsers, maar deze zijn wel ernstiger: het aandeel van het aantal doden is er steeds groter dan het aandeel van het aantal letselongevallen.



Figuur 29: Verdeling van het aantal letselongevallen met fietsers en het aantal doden 30 dagen bij fietsers, naargelang het snelheidsregime (2015-2017). Bron: Statbel (Algemene Directie Statistiek – Statistics Belgium); Infografie: Vias institute

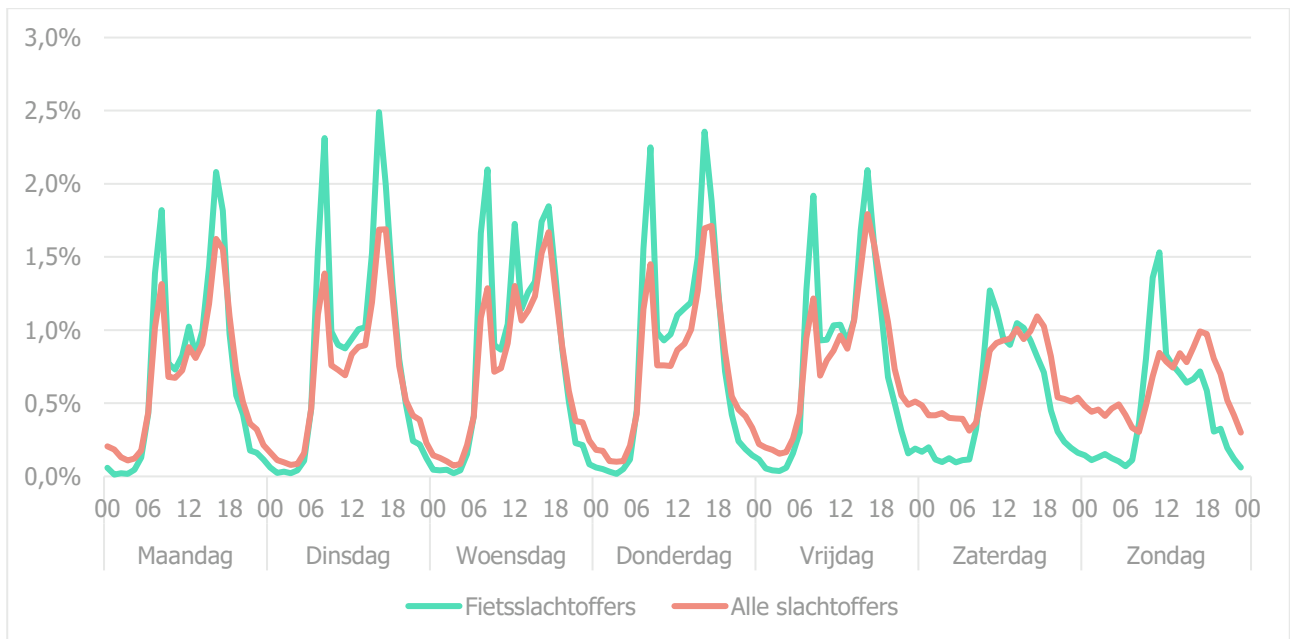
2.2.4 Tijdstip van de letselongevallen met fietsers

Zoals bekend varieert het aantal fietsers op de weg sterk in functie van de seizoenen, met meer fietsers tijdens de lente- en zomermaanden en minder fietsers tijdens de koude wintermaanden. Deze seizoensgebonden factoren spelen minder sterk bij andere verplaatsingswijzen. Dit wordt ook gereflecteerd in het aantal verkeersslachtoffers waarvan de verdeling over de maanden van het jaar wordt weergegeven in Figuur 30. Uit deze figuur kunnen we afleiden dat het aantal fietsslachtoffers zeer laag ligt tijdens de wintermaanden december, januari en februari. Vanaf maart is er een sterke stijging en vanaf september zien we weer een daling. De twee pieken juni en september worden onderbroken door een relatief lager aantal slachtoffers tijdens de zomervakantiemaanden. Het totaal aantal slachtoffers kent een gelijkaardige verdeling, al zijn de pieken en dalen veel minder uitgesproken.



Figuur 30. Verdeling van het aantal fietsslachtoffers en het totale aantal slachtoffers over de maanden van het jaar (2015-2017). Bron: Statbel (Algemene Directie Statistiek - Statistics Belgium); Infografie: Vias institute

Ook wat de verdeling van de slachtoffers over de uren van de verschillende weekdays betreft, tonen fietsers een ander patroon dan alle verkeersslachtoffers. Net zoals het totale aantal slachtoffers vinden we een toegenomen aantal fietsslachtoffers tijdens de weekdays 's morgens om 8u en 's avonds om 17u, al zijn de pieken bij fietsers meer uitgesproken dan bij het totale aantal slachtoffers. De nachtelijke uren kennen bij fietsslachtoffers daarentegen een kleiner aandeel dan bij het totale aantal slachtoffers. Het grootste verschil kunnen we waarnemen tijdens het weekend: fietsers zijn niet gevoelig aan de nachtelijke weekendongevallen, maar kennen een opmerkelijke piek op zondagvoormiddag (Figuur 31).



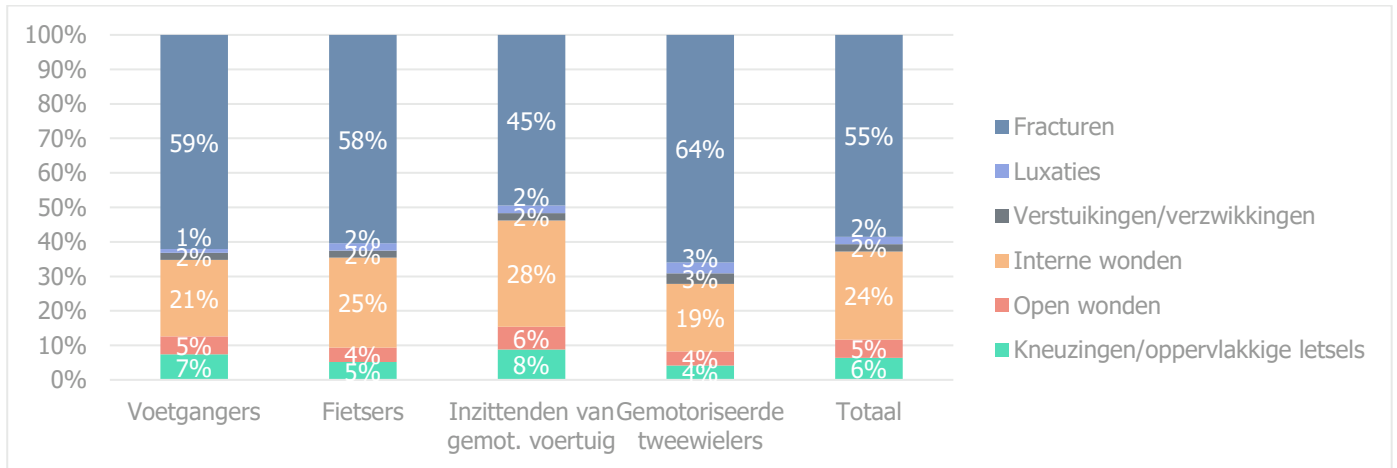
Figuur 31. Verdeling van het aantal fietsslachtoffers en het totale aantal slachtoffers over de dagen van de week en de uren van de dag (2014-2016). Bron: Statbel (Algemene Directie Statistiek - Statistics Belgium); Infografie: Vias institute

2.2.5 Aard van de letsels bij fietsongevallen

Op basis van een analyse (Dupont & Meunier, 2017) van gehospitaliseerde verkeersslachtoffers die minstens één nacht in het ziekenhuis zijn gebleven, kan de aard (Figuur 32) en de plaats (Figuur 33) van de letsels bij fietsers geschetst worden. De indicatoren met betrekking tot de letsels zijn afgeleid uit de ICD-9-CM-diagnoses en berusten grotendeels op de geverifieerde opnamediagnose (GOD). Die wordt opgemaakt na een intensief diagnostisch onderzoek, zelfs na een chirurgische ingreep en verwijst naar wat als de oorzaak van de opname in het ziekenhuis wordt beschouwd. Dat impliceert dat met aandoeningen die opduiken tijdens het verblijf –

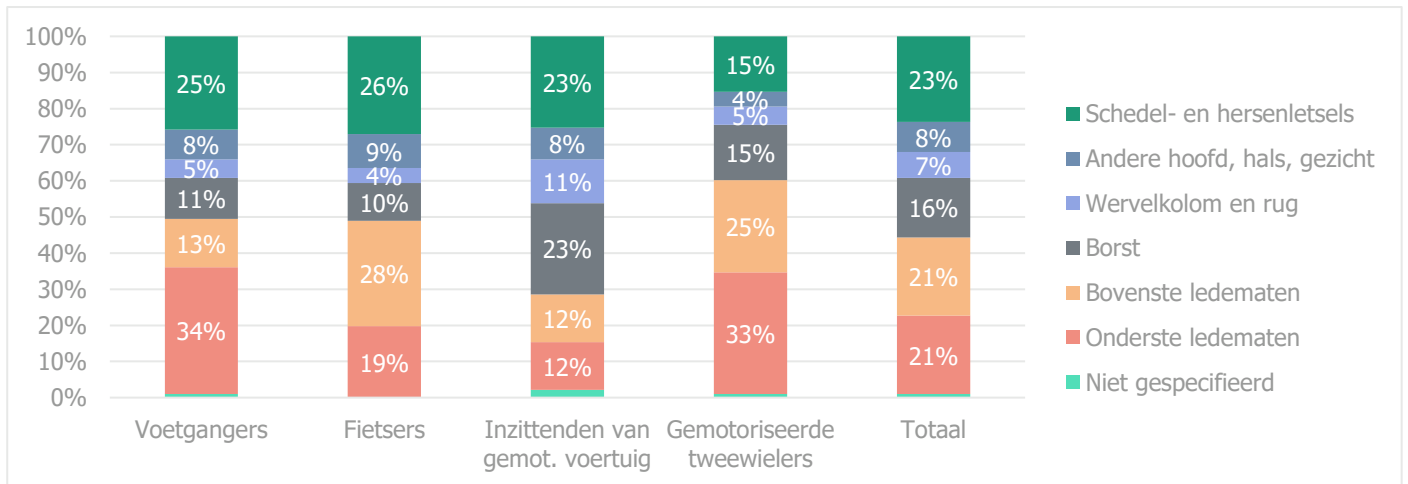
bijvoorbeeld de gevolgen van een val – geen rekening wordt gehouden voor het opmaken van die opnamediagnose. Meestal stemt de GOD overeen met de hoofddiagnose van de eerste dienst (spoedgevallen uitgezonderd) waar de persoon in kwestie terecht komt.

Net zoals voor alle types weggebruikers zijn breuken de meest voorkomende letsels bij fietsers (58%). Alleen bij inzittenden van gemotoriseerde voertuigen wordt een lager aandeel breuken geregistreerd (45%). Daarna liggen inwendige letsels het vaakst aan de grondslag van een ziekenhuisopname van een fietser (25%). Globaal genomen bestaan er weinig verschillen tussen de verdeling van de letseltypes over de verschillende weggebruikerstypes (Figuur 32).



Figuur 32: Verdeling van de voornaamste diagnose bij ziekenhuisopname over de verschillende soorten letsels volgens de Barell-matrix¹⁶, bij verkeersslachtoffers die minstens één nacht opgenomen zijn (2009-2011). Bron: Dupont & Meunier, 2017.

Zoals te zien is in Figuur 33 zijn drie lichaamsdelen goed voor samen 80% van de GOD bij de fietsers: letsels van de bovenste ledematen (28%), schedel- en hersenletsels (26%) en letsels van de onderste ledematen (19%). In vergelijking met alle andere weggebruikers is voornamelijk het aandeel letsels aan de bovenste ledematen en schedel- en hersenletsels groter bij fietsers, en in vergelijking met andere kwetsbare weggebruikers is bij fietsers het aandeel letsels aan de onderste ledematen heel wat kleiner.

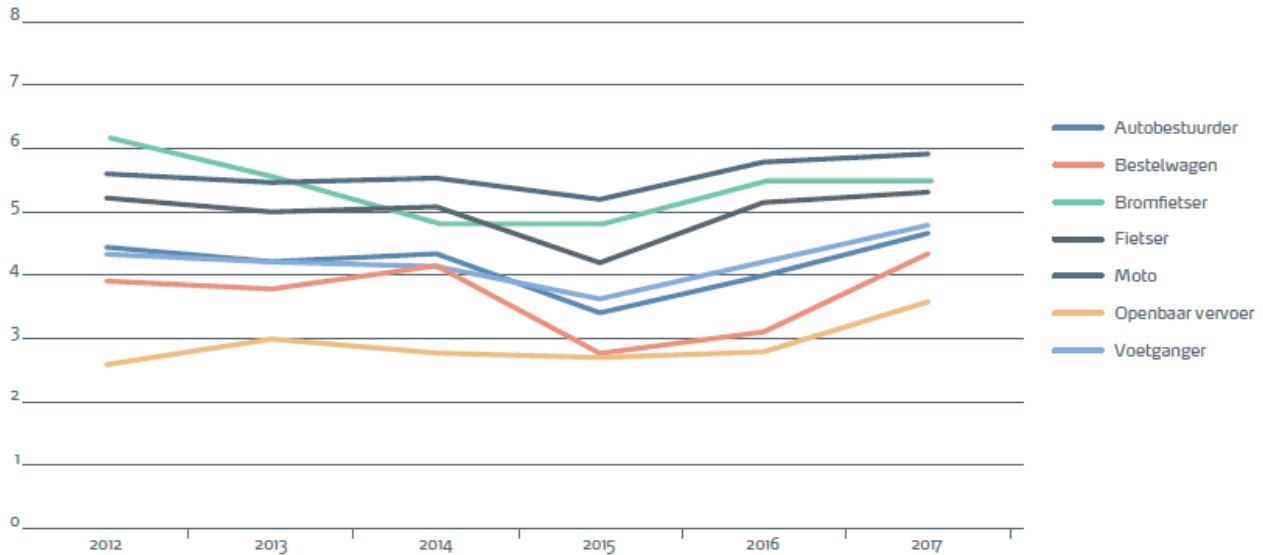


Figuur 33: Percentage van de voornaamste diagnose bij ziekenhuisopname over de verschillende lichaamsdelen volgens de Barell-matrix¹⁶, bij verkeersslachtoffers die minstens één nacht opgenomen zijn (2009-2011). Bron: Dupont & Meunier, 2017.

¹⁶ Bij klassieke hospitalisaties (hospitalisaties met minstens één overnachting) kan de informatie over plaats en type van de verwondingen afgeleid worden uit de ICD-9-CM-classificatie. Het geheel van ICD-9-CM-codes kan informatie opleveren dankzij de zogeheten 'Barell-matrix' (Barell et al., 2012) die twee soorten informatie geeft over de letsels: de aard en het lichaamsdeel van de verwondingen.

2.2.6 Onveiligheidsgevoel

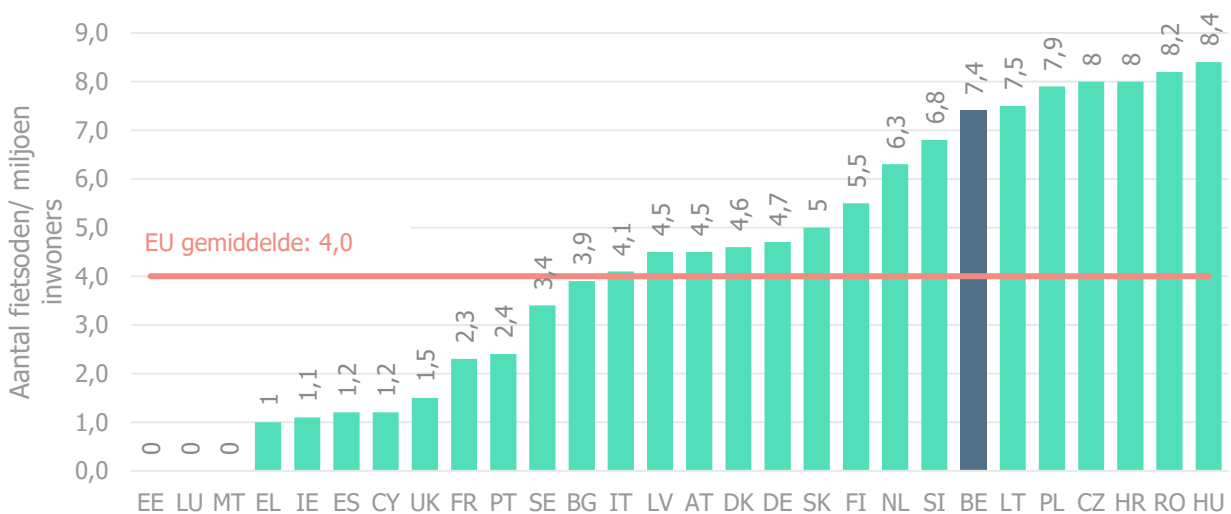
In de Nationale Verkeersonveiligheids-Enquête (NVOV) die Vias institute jaarlijks afneemt bij minimum 2100 respondenten in België werd gepeild naar het subjectieve onveiligheidsgevoel van de respondenten door te vragen "Hoe (on)veilig voelt u zich in het verkeer wanneer u zich verplaatst als ... " waarbij ze konden antwoorden aan de hand van een 9-puntenschaal waarbij 0 "helemaal niet in gevaar" en 9 "heel erg in gevaar" betekent. Uit Figuur 34 blijkt dat het subjectieve onveiligheidsgevoel over de laatste 6 jaar relatief stabiel is gebleven voor alle verplaatsingswijzen. Fietzers voelen zich, samen met bromfietzers en motorfietzers, gemiddeld eerder onveilig. Gebruikers van het openbaar vervoer voelen zich relatief veiliger en de andere verplaatsingswijzen situeren zich eerder rond het neutrale punt van de antwoordschaal.



Figuur 34. Evolutie van het subjectieve onveiligheidsgevoel van Belgen, naargelang de verplaatsingswijze (2012-2017). Bron: NVOV- Vias institute, 2018

2.3 Europese vergelijkingen

Figuur 35 geeft het aantal verkeersdoden bij fietsers per miljoen inwoners weer voor de 28 lidstaten van de EU in 2015. België plaatst zich met 7,4 ver boven het Europese gemiddelde van 4,0. Zes Oost-Europese landen kennen een hogere mortaliteit bij fietsers: Hongarije, Roemenië, Kroatië, Tsjechië, Polen en Litouwen. Enerzijds wordt dit cijfer bepaald door de algemene verkeersveiligheid van een land en anderzijds door de blootstelling, m.a.w. het fietsgebruik. Kijken we echter naar Nederland, waar het fietsgebruik het hoogst is, dan vinden we een mortaliteit van 6,3 waarmee dit land desondanks beter presteert dan België.

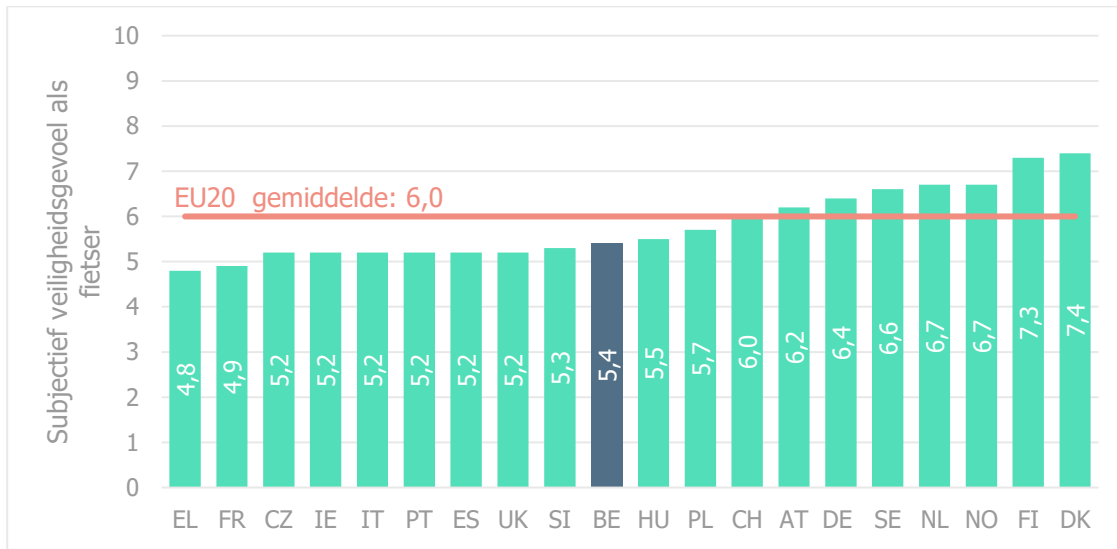


*BG: 2009; IE:2013; MT, SK: 2010; SE: 2014

Figuur 35. Aantal doden 30 dagen bij fietsers per miljoen inwoners, EU28 (2015*). Bron: ERSO, 2017

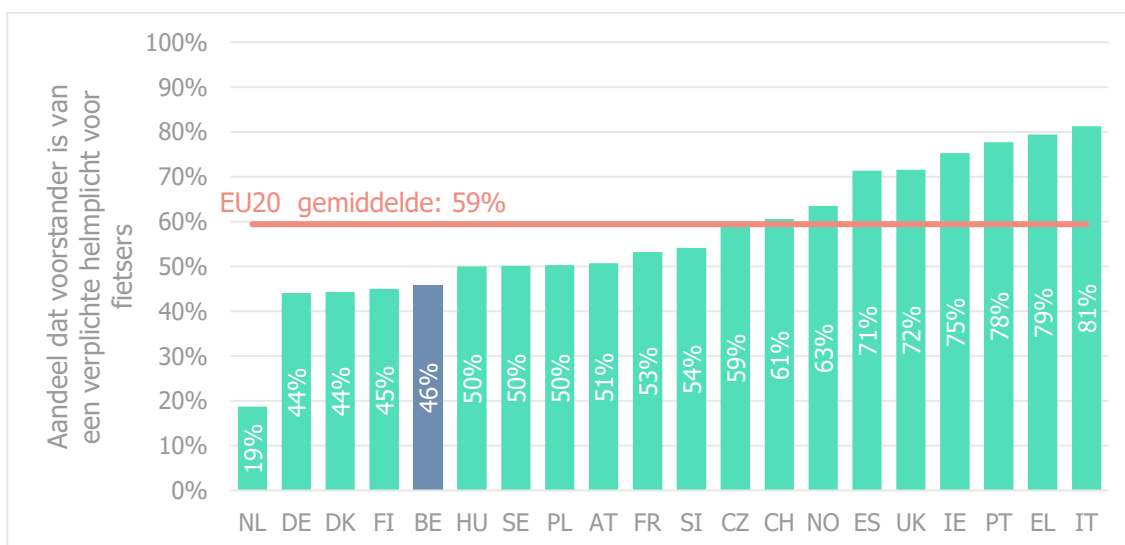
Figuur 36 geeft voor 20 Europese landen het subjectieve (on)veiligheidsgevoel van fietsers weer zoals dit werd gemeten in de ESRA-enquête, een online enquête die in 2015 en 2016 in 20 Europese landen werd afgenomen. Aan de respondenten werd gevraagd "Hoe veilig of onveilig voelt u zich in het verkeer als u zich in België¹⁷ verplaatst als fietser?". De respondenten konden antwoorden aan de hand van een 10-puntenschaal waarbij 0 "heel onveilig" en 10 "heel veilig" betekent. De vraag werd enkel gesteld aan respondenten die aangaven wel eens het betreffende vervoersmiddel te gebruiken.

Het subjectieve veiligheidsgevoel van fietsers blijkt in België (5,4/10) onder het Europese gemiddelde (6,0/10) te liggen. Over het algemeen zien we dat landen waarin er meer gefietst wordt zoals Denemarken, Finland, Nederland, Zweden en Duitsland (waar meer dan 50% van de respondenten aangaven in het afgelopen jaar de fiets gebruikt te hebben) het subjectieve veiligheidsgevoel groter is. Dit gaat echter niet op voor België, waar een relatief hoog fietsgebruik (49%) wordt vastgesteld, maar waar fietsers zich wel relatief onveiliger voelen.



Figuur 36. Subjectieve veiligheidsgevoel van fietsers in 20 Europese landen (2015 & 2016). Bron: ESRA, 2018.

Tijdens de ESRA-enquête werden de respondenten ook gevraagd naar hun steun voor bepaalde verkeersveiligheidsmaatregelen. In Figuur 37 worden de resultaten weergegeven voor een helplicht voor fietsers. In België is slechts 46% van de respondenten voorstander van deze maatregel, dit ligt ver beneden het Europese gemiddelde van 59%. Opvallend is dat de steun voor deze maatregel het kleinst is in de landen waar er het meest gefietst wordt (Nederland, Duitsland, Denemarken en Finland).



Figuur 37. Aandeel respondenten dat voorstander is van een verplichte helplicht voor fietsers in 20 Europese landen, 2015 & 2016. Bron: ESRA, 2018.

¹⁷ Telkens aangepast naar het betreffende land

3 Maatregelen

3.1 (Fiets)infrastructuur

3.1.1 Fietsroutes en netwerken

Het verkeerssysteem is een netwerk van wegen en knooppunten waarbinnen verschillende voertuigen en verschillende bestuurders en passagiers comfortabel, veilig van A naar B willen rijden. De manier waarop binnen dat netwerk speciale infrastructuurvoorzieningen voor het fietsen worden aangelegd is van grote invloed op fietsveiligheid.

De meest fundamentele oplossing voor het verbeteren van de fietsveiligheid ligt op netwerk niveau (Fietsberaad, 2011b). Door netwerken van auto- en fietsverkeer op de juiste wijze vorm te geven, is aanzienlijke veiligheidswinst te boeken. Om te komen tot een ontvlechting van een fiets- en autonetwerk in een stad of dorp, kunnen regio's en gemeenten in drie stappen te werk gaan:

1. Bundeling van autoverkeer op een grofmazig hoofdwegennet en beperken van het aantal zijwegen.
2. Fietsroutes van goede kwaliteit door en tussen de verblijfsgebieden maken.
3. Zorgen voor goede oversteekvoorzieningen op plekken waar fietsers het autonetwerk moeten kruisen.

De basis om te komen tot een veilig en aantrekkelijk fietsnetwerk vormt de aanpak van het hoofdwegennet voor gemotoriseerd verkeer. Daarbij gaat het om twee kanten van één medaille:

1. Bundeling van autoverkeer op een beperkt aantal gebiedsontsluitingswegen.
2. Realiseren van grote verblijfsgebieden (30 km-zones, woonerven en voetgangerszones).

Een goed specifiek opgezet fietsnetwerk kan fietsers op een veilige en comfortabele manier naar hun bestemming leiden (Kamminga et al. 2014). Een dergelijk fietsnetwerk nodigt uit om te fietsen en maakt de keuze voor de fiets logisch. Op een fietsnetwerk worden fietsers zoveel mogelijk gescheiden van gemotoriseerd verkeer hetgeen de veiligheid van fietsers ten goede komt.

Om dit te bereiken dient een fietsnetwerk te voldoen aan de vijf hoofdeisen voor wegontwerp: het fietsnetwerk moet direct, comfortabel, veilig, aantrekkelijk en samenhangend zijn (CROW, 2006; Kamminga et al., 2014). Juist voor fietsers, die zelf moeten trappen en geen hoge snelheid hebben zijn directe en comfortabele verbindingen van groot belang. Een goed fietsnetwerk dient daarom fijnmazig te zijn en te voldoen aan hoge kwaliteitseisen. Als een fietsnetwerk goed is gekozen en goed is aangelegd zal dit leiden tot een hoog gebruik van dit netwerk en fietsers kunnen zich via dit netwerk mogelijk veiliger verplaatsen. Als een netwerk niet goed is gekozen of niet goed aangelegd, zal dit leiden tot gebruik van andere, informele, routes en zelfs tot minder fietsgebruik (Kamminga et al., 2014).

Naast de objectieve fietsveiligheid is ook de subjectieve fietsveiligheid een net zo belangrijk aspect voor de beoordeling van de veiligheid van het netwerk. De gepercipieerde onveiligheid kan van invloed zijn op de keuze van de route, van het vervoermiddel en zelfs op de keuze van je wel of niet verplaatsen (Kamminga et al, 2014).

Hoe beter aan deze eisen wordt voldaan hoe meer burgers van jong tot oud met plezier (vaker) de fiets pakken. Een belangrijk uitgangspunt daarbij is dat snelheidsverschillen tussen de fietser en het overige verkeer zoveel mogelijk worden geminimaliseerd door bijvoorbeeld het invoeren van fietsstraten of een zone 30. De resultaten van onderzoek tonen namelijk aan dat fietsers kiezen voor autoluwe, directe, veilige en groene routes wat ook de verkeersveiligheid voor fietsers kan verhogen (Kamminga et al., 2014).

Belgische richtlijnen voor fietsnetwerken en fietspaden staan opgeschreven in het Vademecum Fietsvoorzieningen: de Vlaamse, Brusselse en Waalse richtlijnen staan in de voetnoot¹⁸. De Nederlandse ontwerpwijzer fietsverkeer beschrijft alle stappen om te komen tot een fietsvriendelijke infrastructuur (CROW, 2006). Dat gebeurt vanaf het beleidsvoornemen om het fietsen te bevorderen tot de fysieke uitvoering van technische voorzieningen.

¹⁸ Voor Vlaanderen zie: www.mobielvlaanderen.be Voor Brussel zie: <https://mobilite-mobiliteit.brussels/nl/technische-publicaties>; en voor Wallonië zie: <http://ravel.wallonie.be/home/en-savoir-plus/documentation-technique/amenagements-cyclables.html>

Om het mogelijk te maken dat een toenemend aantal fietsers zich comfortabel en veilig in het verkeer beweegt is het ontwerp en de aanleg van speciale fietsnetwerken en –routes nodig. Een studie van 14 Vlaamse fietsroutes toont aan dat goede fietsroutes mogelijk zijn (Coessens et al., 2012). Zo scoren het Guldensporenpad, de Kanaalroute en de HST-route redelijk tot goed. Ze zijn grotendeels samenhangend, direct, aantrekkelijk en relatief veilig; enkel op het vlak van trillings-comfort zijn ze afwisselend. Uit de bevraging van meer dan 4.000 fietsers komen twee criteria het sterkst naar voor (Coessens et al, 2013). Fietsers willen minder autoverkeer op hun routes en dit om verschillende redenen, zoals veiligheid, comfort en gezondheid. Verder willen ze een comfortabele ondergrond, om aangenaam, vlot en ook veilig te kunnen fietsen. Op basis van dit onderzoek doet de Fietsersbond een aantal aanbevelingen betreffende investeren, meten, autoverkeer, ondergrond en kruisingen.

3.1.2 (Her)aanleg fietspaden

Voor het aanleggen van nieuwe wegen of de heraanleg van een bestaande weg (binnen de bebouwde kom) moet er rekening worden gehouden met de totale verhardingsbreedte van de weg en de intensiteit van het aantal fietsers en het overige verkeer. In 2016 stelde Fietsberaad Nederland een discussienota op om deze problematiek aan te kaarten.¹⁹ Op basis van bevestigingen bij fietsers en observaties aan de hand van videobeelden is Figuur 38 opgesteld met de *best practices*.²⁰

Checklist voorkeursoplossingen			
	Ik streef naar:	Benodigde breedte fietsvoorziening	Waardering
<p><i>In de aanbevelingen voor binnen de kom zijn twee sterren als minimum gehanteerd voor erfgoedwegen en grijze wegen. Op gebiedsontsluitingswegen zijn vier sterren het minimum.</i></p>	Fietsers fysiek gescheiden van autoverkeer (fietspad+ tussenberm)	290 cm (220+70)	★★★★★
	Twee fietsers comfortabel naast elkaar op fietsstrook plus minimaal 50 cm schuwafstand tot passerende auto's	240 cm	★★★★
	Twee fietsers naast elkaar op fietsstrook	190 cm	★★★
	Solofietser op fietsstrook plus minimaal 50 cm schuwafstand tot passerende auto's (ook toereikend voor twee fietsers dicht naast elkaar)	170 cm	★★
	Solofietser op fietsstrook	110 cm	★

Figuur 38: *Best practices* aanleg fietspad binnen de bebouwde kom (Bron: Fietsverkeer, 2015).

Recent is er een opkomst in het aantal bakfietsen op de wegen. De vraag rijst dan ook of de fietspaden breder moeten zijn rekeninghoudend met deze opkomst. We wijzen erop dat de breedte van de bakfietsen, net zoals voor normale fiets, beperkt is tot 75 cm en met lading tot maximaal 100 cm. In de praktijk zijn bakfietsen soms breder dan 75 cm waardoor er nood is aan bredere fietspaden aangezien een bakfiets nu eenmaal meer plaats in neemt op het fietspad dan een klassieke fiets. Dit heeft eveneens gevolgen voor de fietsstallingen. Het besturen van een bakfiets is complexer waardoor er bij voorkeur geen of aangepaste chicanes (scherpe S-vormige bochten) zijn op de fietspaden en ook dienen de bochten ruim genoeg te kunnen worden genomen. Het ruim genoeg kunnen nemen van bochten is ook belangrijk voor de bestuurders van een speed pedelec en in meer in algemene zin moeten de fietspaden breed genoeg zijn om rekening te houden tussen verschillende afmetingen van fietsen maar ook verschillende snelheden.

¹⁹ Zie: http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/Discussienotitie_fietsstraten_2016_versie2.pdf

²⁰ Zie hoofdstuk 5 voor meer informatie.



Figuur 39: Fietsstraat in Turnhout (Apostolieken). Bron: Fietsersbond²¹

Er zijn de laatste jaren ook verschillende fietsstraten in gebruik genomen (zie Figuur 39) in deze fietsstraten is de auto te gast waarbij de auto zich moet aanpassen aan de fiets. Dergelijke straten werken enkel wanneer het aandeel fietsers groter is dan het aandeel van andere bestuurders als gebruiker. Indien men hier geen rekening mee zou houden – en te pas en te onpas een straat in een fietsstraat heeft veranderd – verliest de fietsstraat aan geloofwaardigheid. Het is daarom van belang de intensiteit van de straat voor de verschillende gebruikers te kennen alvorens over te gaan tot het invoeren van een fietsstraat. Zoals gezegd, is het aantal fietsers en andere voertuigen van belang voor de aanleg van een (nieuwe) weg. Wanneer het aandeel motorvoertuigen en aandeel fietsers ongeveer gelijk aan elkaar is, kan er worden gekozen voor een weginrichting waar de automobilisten elkaar nog kunnen kruisen – en bij gevolg de fietsers kunnen inhalen – maar waar de ruimte beperkt is door de prominente plaats van de fiets op de rijbaan (Braakman, 2018), zie Figuur 40. In deze Figuur is eveneens te zien dat voor de fietsers een meer comfortabele ondergrond is gekozen dan in het midden van de rijbaan. Er kan eveneens aan de hand van kleurmarkeringen op het fietspad worden aangeduid wanneer een fietser voorrang heeft of niet. Dit sluit aan bij het veilig laten kruisen van (fiets)verkeer: het kruisen dient op een natuurlijke en herkenbare manier te gebeuren (bijvoorbeeld een rotonde) (SWOV, 2018).



Figuur 40: infrastructurele aanpassingen voor fietsers in Eindhoven. Bron: Vias institute

De reden om in te zetten op aanpassingen in de infrastructuur om een veilige fietsomgeving komt onder meer voort uit de bestudering van enkelvoudige fietsongevallen (Scheppers, 2008). Hij concludeert dat ongeveer de

²¹ <http://www.fietsersbond.be/nieuws/apostoliekenstraat-wordt-eerste-fietsstraat>

helft van deze ongevallen mede veroorzaakt wordt door een of meer infrastructurele factoren. Het betreft dan vooral (met tussen haakjes het aandeel van het totaal aantal enkelvoudige fietsongevallen):

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

Wegbeheerders moeten hun fietsinfrastructuur beter in kaart brengen om gericht te investeren in betere categorisatie van wegen (Coessens et al. 2013). Het is aangewezen om in het nieuwe FietsGIS de criteria die de fietser belangrijk vindt wél op te nemen. Verder adviseert de Fietsersbond gemeentebesturen om hun bestaande fietsroutes te auditen. Het is ook van belang dat kruisingen zoveel mogelijk worden vermeden, dat verkeerslichten fietsvriendelijk worden ingesteld – zodat de fietser zo min mogelijk moet stoppen voor een rood licht –, dat er een comfortabele ondergrond is en dat er voldoende aandacht is voor oversteeksituaties (Coessens et al., 2013). Er zijn drie mogelijkheden om de oversteekbaarheid van wegen voor fietsers te verbeteren voor wegen van hogere rangorde: brede middengeleiders, eventueel met fietsers in de voorrang, verkeerslichten, ongelijkgrondse oplossingen.

Vanzelfsprekend is de fietsinfrastructuur veel meer dan enkel de inrichting van de weg. Er moet dan ook voldoende aandacht zijn voor fietssuggestiestroken, fietsstraten, woonerven, zone 30, fietsstallingen etc.

3.1.3 Snelheidsmanagement

Een belangrijke manier om het risico op ongevallen voor fietsers te verlagen is het veiliger maken van de infrastructuur voor het fietsverkeer. Deze infrastructurele maatregelen hebben tot doel het fietsverkeer zo veel mogelijk te scheiden van het snelverkeer en de snelheid van het snelverkeer te beheersen in situaties waarin fiets- en snelverkeer elkaar ontmoeten. Het idee achter het scheiden van verkeer is gebaseerd op homogeniteit in verkeersstromen. Indien de homogeniteit is aangetast, kan dat worden hersteld door het scheiden van het verkeer. De rationale is om voertuigen verschillend in massa en/of snelheid, richting of afmeting van elkaar te scheiden (SWOV, 2018). Wanneer het verkeer gemengd kan worden, is het idee om de snelheid voor iedereen terug te brengen naar maximaal 30 km/h. Het idee is om de snelheidsverschillen tussen de fietser en het overige verkeer zoveel mogelijk worden geminimaliseerd.

Ook de gepercipieerde veiligheid van fietsers speelt een rol in het snelheidsmanagement. Zoals onder andere bleek uit het observatieonderzoek van SWOV bij de gebruikers van de speed pedelec, verkiezen zij het fietspad over de rijbaan aangezien zij zich daar veiliger voelen. De gemiddelde snelheid van de speed pedelec ligt op het fietspad ook lager dan op de rijbaan (28,5 km/u ten opzichte van een gemiddelde van 31,9 km/u op de rijbaan). Desondanks blijft er een belangrijk snelheidsverschil tussen gewone fietsers op het fietspad (gemiddeld: 19,6 km/u) en de fietsers op een speed pedelec. Verder is het van belang om op te merken dat de fietsers ook gebonden zijn aan het geldende snelheidsregime, bijvoorbeeld in een zone 30 is de snelheid voor alle bestuurders beperkt tot maximaal 30 km/u dat geldt ook voor de gebruikers van (snelle) elektrische fietsen.

3.2 Voertuigtechnologie en passieve veiligheid

3.2.1 Fietstechnologie

Een veilige fiets moet beschikken over een deugdelijke frameconstructie, goede remmen en verlichting, en goed geprofileerde banden. Oudere fietsers kunnen baat hebben bij speciaal ontworpen driewieler-fietsen die vallen bij o.a. op- en afstappen kunnen voorkomen.

Naast de deugdelijkheid en het ontwerp van de fiets zijn er tegenwoordig ook allerlei apparaten aan of in het voertuig verbonden die de veiligheid van het fietsen kunnen verbeteren. Van der Kloof et al. (2012) bekeken welke Intelligente Transport Systemen (ITS) op de markt zijn die kunnen bijdragen aan verkeersveiligheid van fietsen in het kader van het Safecycle project (cf. hoofdstuk 5). Zij vonden in totaal 121 ITS-applicaties die kunnen bijdragen aan de veiligheid van fietsen.

Ongeveer een kwart (36) van de gevonden applicaties focust op het verbeteren van het zicht en de zichtbaarheid van fietsers. Veel ervan blijken de kans op een ongeval te kunnen verkleinen. Het gaat bijvoorbeeld om applicaties die een betere verlichting op de fiets bewerkstelligen, licht dat op de weg geprojecteerd wordt, apparaten die fietsers zichtbaarder maken voor andere weggebruikers en nomadische

apparaten (zoals smartphones) die als lichtbron kunnen dienen. In totaal 29 applicaties focussen op *veilige routekeuze* (22) en voorkomen van rijden-door rood (7) door een aanbod op Internet (routeplanners), nomadische apparaten (routeplanners, rapporteren van problemen) en infrastructurele (betere verlichting) applicaties.

Een derde groep van applicaties (24) richt zich op *veilig fietsgedrag*. Het bevat applicaties die de fietser helpen om zich op zijn taak te concentreren of helpen om fysieke problemen te voorkomen (stabiliteit, gehoor). Ook het vergroten van kennis en bewustwording spelen een rol bij veilig fietsgedrag. Een vierde groep applicaties (20) richt zich op waarschuwing van andere bestuurders voor de nabijheid van fietsers (11 dode hoek, 9 ander gevaar). Een groep focust op het verminderen van de ernst van verwondingen (5) in geval van een aanrijding. Het gaat hier om airbags die fietsers zelf dragen of bevestigd zijn op de motorkap van een auto. Beperking van snelheid (6) heeft een soortgelijk effect, en vermindert tegelijkertijd de kans op een aanrijding.”

In de Factsheet van SWOV (2017d) wordt een aantal nieuwe technologieën besproken die de veiligheid van fietsers kan verhogen. Zo bestaat er een mogelijkheid om via een camera naar achteren gericht en een scherm op het stuur van de fietser informatie te verkrijgen over het verkeer achter de fietser.²² Volgens Van der Kloof et al. (2012, p. 6) kan deze applicatie vooral dienen voor “personen met stabiliteitsproblemen of mensen die moeite hebben om achterom te kijken”. Eveneens kan er worden gekozen voor straatprojectie waarbij het achterlicht een virtueel fietspad achter de fiets weergeeft voor het overige verkeer (Light Lane Bike), een remlicht monteren op de fiets om zichtbaar te maken wanneer er wordt geremd (Bicycle braking light) of het monteren van knipperlichten²³. Met uitzondering van de knipperlichten – die niet in het project wordt besproken – zijn de camera, straatprojectie en remlicht volgens het Safecycle project de applicaties die het meest kansrijk zijn. SWOV (2017d) benadrukt dat dergelijke nieuwe technologieën ook toepasbaar zijn op een oude fiets om deze ‘slim’ te maken.

Het voeren van lichten voor en achter zorgt ervoor dat de fietser een beter zicht heeft op de weg of fietspad en vergroot ook de zichtbaarheid van de fietser voor andere weggebruikers. Er is ook aangetoond dat verlichting het ongevalsrisico van fietsers verlaagt (Tin Tin et al., 2013). Het veiligheidseffect van fluorescerende kleding is minder duidelijk; in een meta-analyse is geen effect naar voren gekomen die direct de zichtbaarheid bij fietsers mat (Kwan & Mapstone, 2004) maar op basis van de beschikbare resultaten werd gesteld dat zichthulpmiddelen (zoals verlichting en fluorescerende kledij) de detectie door andere weggebruikers kunnen versnellen. Op basis van de analyse van verschillende studies in het kader van het SafetyCube project kan gesteld worden dat het dragen van kleding met hoge zichtbaarheid zowel de kans op een ongeval als de gevolgen van een mogelijk ongeval bij fietsers doet afnemen dan wanneer dergelijke kleding niet werd gedragen (Reed, 2017).

Het ongevalsrisico van de fietser is ook hoger in het donker dan in het daglicht (Twisk en Reurings, 2013). Uit een recente studie blijkt dat het voeren van permanente verlichting de kans op ongevallen statistisch verkleint met 47% en het dragen van fluorescerende kledij met 38% (Lahrmann, Madsen, & Olesen, 2018). Zoals gezegd is het van belang te voorzien in permanente educatie en handhaving. Zo heeft Nederland in 2013 de combinatie van landelijke mediacampagne en politiecontroles gecombineerd en heeft geleid tot een toename van fietsverlichting (Broeks & Boxum, 2013).

Gebruik van de fietshelm

Indien fietsers betrokken raken bij een ongeval kan een fietshelm of beschermende kleding een bepaalde mate van bescherming bieden tegen het oplopen van letsel. Zo blijkt uit de resultaten van een recente studie dat een fietshelm het risico op een schedelbasisfractuur kan verminderen bij een aanrijding met een voertuig tot 35 km/h (met uitzondering van de motorkap) en tot 20 km/h wanneer het hoofd het wegdek raakt (Matsui, Oikawa, & Hosokawa, 2018).

Een goede indicatie van de (maximale) werking van een fietshelm kan worden verkregen via casus-controle studies. Daarin worden de letsels van fietsslachtoffers met helm en zonder helm vergeleken, waarbij er gecorrigeerd wordt voor verschillen in andere kenmerken van de fietser (zoals geslacht en leeftijd) en in ongevalsomstandigheden. Een recente meta-analyse van casus-controlestudies geeft de beste indicatie van de letselbeschermende werking van fietshelmen. Volgens informatie uit 23 studies neemt de kans om wel of niet een hoofdletsel op te lopen met 50% af door het dragen van een fietshelm (Elvik, 2013; Tabel 4).

²² Zie de website van de fabrikant voor meer informatie <http://www.6design.com/cerevellum.php>

²³ Zie bijvoorbeeld: <https://www.blinkers.bike/> hierbij worden knipperlichten gecombineerd met een remlicht en een projectie van een halve cirkel aan de achterzijde van de fiets zodat anderen weten welke veiligheidsmarge ze best respecteren.

In 2017 voerden Olivier en Creighton een systematische literatuurreview uit. Uit hun resultaten blijkt dat het dragen van een helm gepaard gaat met een daling van de verwondingen van: het hoofd (algemeen), ernstige hoofdverwondingen, verwondingen aan het aangezicht en dodelijke hoofdverwondingen (Olivier & Creighton, 2017). Er werd geen statistische daling van nekverwondingen gevonden bij het dragen van een helm. Deze resultaten komen overeen met een recente meta-analyse waar het aantal nekletsel niet toeneemt in functie van het al dan niet dragen van een valhelm maar waar het dragen van een valhelm het risico op ernstig hoofdletsel met 60% kan verminderen (Høye, 2018).

Ook uit het SafetyCube project is gebleken dat de fietshelm effect heeft op hoofdtrauma's (Reed, 2018). Terecht kan echter worden opgemerkt dat er weinig studies zijn verricht naar het effect van andere weggebruikers wanneer de fietser een helm draagt (De Ceunynck, 2018).

Een veel gehoord argument tegen een fietshelmplicht is dat deze het fietsgebruik zou doen afnemen. Buitenlands onderzoek laat zien dat het fietsgebruik soms afneemt, zeker in de eerste paar jaren, na de invoering van de helmplicht (SWOV, 2012a). Effecten op de langere termijn zijn niet bekend en op basis van de meta-analyse kan er geen uitspraak hierover worden gedaan (Høye, 2018). Er zijn studies die inderdaad vaststellen dat het fietsgebruik afneemt, andere studies tonen aan dat het gebruik gelijk blijft of zelfs stijgt na de invoering van een fietshelmplicht. Het is uiteraard ook mogelijk om zonder wetgeving het dragen van fietshelmen op vrijwillige basis te bevorderen. In Frankrijk is via metingen vastgesteld dat het fietshelmgebruik bij fietsers tussen 2000 en 2010 gestegen is van 7% tot 22% (Richard et al., 2013). Een ander gehoord argument is dat fietsers gevaarlijker rijgedrag vertonen wanneer zij een helm dragen, ook voor dit argument blijkt geen empirische evidentie te zijn (Olivier & Creighton, 2017).

Het dragen van een helm voor fietsers is in vele landen controversieel. Zo is het maatschappelijk draagvlak voor het verplichten van de helm voor fietsers in België maar 46% volgens de internationale ESRA bevraging en behoort België daarmee tot de vijf landen met het laagste draagvlak. Een alternatief voor het dragen van de helm kan worden gevonden in een airbag dat als een soort sjaal kan worden gedragen en ontplooit als hij een val detecteert.²⁴

3.2.2 Technologie voor de botspartners van fietsers

Voertuigmaatregelen voor potentiële botspartners kunnen eveneens het aantal fietsslachtoffers reduceren (SWOV, 2013). Zo kan zijafscherming voorkomen dat fietsers en andere kwetsbare verkeersdeelnemers onder de wielen van een vrachtwagen belanden. Sinds 1 januari 1995 zijn nieuwe vrachtwagens, opleggers en aanhangers verplicht uitgerust met een open zijafscherming.

Zichtveldverbeterende systemen kunnen de dode hoek van de vrachtwagen verkleinen en daarmee de kans op dodehoekongevallen reduceren. Sinds 1 januari 2003 moeten alle vrachtwagens met een Belgisch kenteken een dodehoekspiegel hebben en sinds 2007 zijn in Europa een voorzichtspegel en een bollere breedte-spiegel verplicht voor nieuwe vrachtwagens. Er zijn ook meer geavanceerde en geautomatiseerd dodehoeksystemen voor vrachtwagens beschikbaar²⁵, al is het moeilijk om de effectiviteit in de praktijk te bewijzen.

Behalve systemen voor vrachtwagens, ontwikkelt de auto-industrie ook technologieën om aanrijdingen met fietsers te voorkomen en/of om het trauma tot een minimum te beperken. In het kader van het project SaveCAP (safer vehicles for cyclists and pedestrians) werd er gewerkt aan twee systemen: één systeem rond een autonoom noodstopsysteem en één systeem rond een externe airbag voor auto's.²⁶ De externe airbag is relatief nieuw en momenteel is nog niet bekend hoe effectief een dergelijke airbag is.

Sinds 2006 krijgen auto's bij de veiligheidsbeoordeling door Euro NCAP ook sterren toebedeeld voor hun 'botsvriendelijkheid' voor fietsers en voetgangers. De beste manier om op het laatst toch nog een botsing van een auto met een fietser te vermijden, of in ieder geval de impact zo veel mogelijk te absorberen, is een automatisch remsysteem dat fietsers detecteert en een airbag op de motorkap activeert. Sinds 2018 wordt er bij Euro NCAP ook actief het AEB systeem²⁷ getest wanneer er een botsing dreigt tussen een fietser en een auto. Er worden twee scenario's getest: één waarbij de fietser in dezelfde richting als de auto rijdt en één waarbij de fietser de rijbaan kruist. Het maximum aantal punten wordt toegekend wanneer een ongeval met

²⁴ Zie: <https://hovding.com/> voor de website van de fabrikant en meer uitleg over de werking.

²⁵ Zie: <https://www.intertruck.nl/nl/lexquard-voorkomt-ongelukken-en-schade> voor de website van één van de fabrikanten en meer uitleg over de werking.

²⁶ Zie: <https://www.tno.nl/en/focus-areas/traffic-transport/roadmaps/mobility/safe-mobility/new-airbag-protects-vulnerable-road-users/> voor meer uitleg over de twee systemen.

²⁷ Autonomous Emergency Braking (AEB) [autonoom noodstopsysteem], zie <https://www.euroncap.com/nl/veiligheid-voertuig/de-rewards-nader-verklaard/autonoom-noodstopsysteem/> voor meer informatie.

de fietser kan worden vermeden zonder ingrijpen van de bestuurder.²⁸ Vissers et al (2016) waarschuwen voor dergelijke intelligente voertuigen, zij kunnen zich mogelijk anders gedragen dan werd verwacht waardoor er juist onveilige situaties kunnen ontstaan.

Intelligente Transportsystemen (ITS) zijn in toenemende mate beschikbaar en worden ook in toenemende mate gebruikt om de rijtaak in het verkeer te ondersteunen (Vlakveld & Twisk, 2012). De toepassing van Intelligente Transportsystemen (ITS) kan bijdragen aan de veiligheid van fietsers (Vlakveld & Twisk, 2012). ITS-systemen die de fietsers kunnen gebruiken zijn al genoemd in *Paragraaf 2.2.1*. Het gaat dan om systemen die helpen om de zichtbaarheid van de fietser te vergroten, helpen om een veiliger route te kiezen, of helpen om veiliger fietsgedrag te vertonen. ITS-systemen in auto's kunnen ook gunstig zijn voor de fietsveiligheid. Daarbij kan gedacht worden aan o.a.: de Intelligente Snelheidsassistent (ISA) en nachtzichtsysteem die het zicht in het donker verbeteren en dus zorgen voor een tijdige(r) waarneming van fietsers (Kampen et al., 2005; Vlakveld & Twisk, 2012).

"ITS kan echter ook een bedreiging vormen voor fietsers. Dit is het geval als fietsers uitgesloten worden van bepaalde vormen van ITS. Wanneer bijvoorbeeld een bepaald apparaat in de auto van een oudere automobilist bij het naderen van een onoverzichtelijk kruispunt die oudere automobilist wel waarschuwt voor eventuele auto's die van rechts komen doordat auto's uitgerust zijn met transponders, maar niet voor eventuele fietsers die van rechts komen doordat die niet uitgerust zijn met transponders, kan dat nadelig zijn voor de fietsveiligheid" (Vlakveld & Twisk, 2012, p. 42).

Begin 2018 werd door het Europese Parlement een rapport opgesteld waarin de Europese strategie is geformuleerd rond *cooperative intelligent transport systems*.²⁹ Eén van de sterktes van deze strategie is, volgens Europa, dat we niet louter op de analyse van camerabeelden hoeft te worden vertrouwd maar dat de verkeersdeelnemers ook onderling met elkaar communiceren. In de toekomst zal de communicatie tussen zogenaamde kwetsbare weggebruikers en auto's een belangrijke factor spelen in het voorkomen van ongevallen. De communicatie zal onder andere geschieden aan de hand van sensoren in het voertuig maar ook op basis van de GPS data van alle weggebruikers. Het is echter geen sinecure om de accuraatheid van de GPS gegevens op elkaar af te stemmen (Merdrignac, Shagdar, & Nashashibi, 2017).

3.3 Gedrag

Veilig fietsgedrag en veiliger gedrag van anderen jegens fietsers kan worden bevorderd middels educatie en handhaving. In de modelaanpak 'veilig fietsen' is er nadrukkelijk aandacht voor beide aspecten.³⁰ Met name wanneer men een gedragsverandering teweeg wilt brengen is aandacht voor beide aspecten van belang.

3.3.1 Educatie en training

Verkeerseducatie van kinderen is van het allergrootste belang als basis voor een veilige verkeersdeelname, niet alleen formele educatie op scholen, maar vooral ook voortdurende educatie door ouders aan kinderen (SWOV, 2012b). Omdat de hersenen van kinderen nog niet volledig ontwikkeld zijn, is er een beperking aan wat kinderen zelf al aankunnen in het verkeer. Door hen te stimuleren kan deze mentale ontwikkeling wel enigszins versneld worden.

De afgelopen jaren heeft het toenmalig BIVV een aantal belangrijke documenten gepubliceerd rond de basisprincipes van fietseducatie en meer specifieke educatie gericht op kinderen, ouders en leerkrachten. Bijvoorbeeld in het rapport: kinderen op de fiets³¹, wordt een aantal *tips and tricks* meegegeven voor kinderen op de fiets in functie van hun leeftijd. Deze tips lopen uiteen tussen: hoe jonge kinderen best kunnen worden vervoerd op de fiets maar ook hoe je best een passende fiets kan kiezen voor je kind. Er wordt evenzeer stilgestaan bij de verkeersregels, het gebruik en onderhoud van de fiets. Aan de hand van kindvriendelijke tekeningen wordt eveneens uitgelegd hoe (kinderen) veilig de rijbaan of een kruispunt kunnen overstreken.

Permanente verkeerseducatie heeft onder andere betrekking op de noodzaak om kennis te delen over veranderende technologieën, voertuigen en de wetgeving anderzijds is de educatie ook noodzakelijk voor een soort van opfrissing van de regels. Met andere woorden er kan aan educatie worden gedacht telkens wanneer verwacht of geconstateerd wordt dat de bestaande competenties niet meer toereikend zijn voor veilig gedrag. Het permanente karakter houdt enerzijds in dat de educatie anticipeert op de ontoereikende

²⁸ Zie: <https://www.euroncap.com/nl/veiligheid-voertuig/de-beoordelingen-nader-verklaard/bescherming-van-kwetsbare-weggebruikers-vru/aeb-fietser/>

²⁹ Zie: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=REPORT&reference=A8-2018-0036&format=XML&language=EN>

³⁰ Zie: <http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/modelaanpak-veilig-fietsen.pdf>

³¹ Gratis raadpleegbaar via: <http://webshop.vias.be/nl/product/detail/kinderen-op-de-fiets-ref-968>

gedragsvoorwaarden, anderzijds dat de educatie telkens voortbouwt op eerdere verkeerseducatie en een fundament legt voor latere verkeerseducatie. Momenten waarop de 'oude' gedragsvoorwaarden bij kinderen niet meer voldoen, zijn situaties waarin:

- de verkeersomgeving verandert, bijvoorbeeld bij een verhuizing;
- de verkeerstaak verandert: het kind gaat voor het eerst op de fiets naar school;
- de verkeersregels veranderen door herstructurering van de infrastructuur;
- het kind in een andere ontwikkelingspsychologische fase komt. Het gaat bijvoorbeeld van de basisschool naar de middelbare school.

Uit de resultaten van een Belgische studie (Zeuwts, Vansteenkiste, Deconinck, Cardon, & Lenoir, 2017) blijkt dat kinderen, in vergelijking met volwassenen, trager een obstakel vaststellen en minder de omgeving 'scannen'. In de studie werd een aantal videobeelden getoond vanuit de optiek van de fietser. De onderzoekers concluderen dat de gewaarwording vooral afhankelijk is van hun ervaring en minder van de groei van het brein. Zij pleiten daarom voor het opzetten van trainingstrajecten voor jonge fietsers om hen door het tonen van dergelijke videobeelden meer ervaring met gevaarlijke fietssituaties op te laten doen waardoor zij later makkelijker een gevaarlijke situatie zullen herkennen.

Educatie mag niet worden beperkt tot informatieverstrekking. Men moet in een reële situatie werken om kennis toe te passen. Twisk et al. (2013) onderzochten de effecten van een verkeerseducatieprogramma waarbij jonge kinderen van 10 tot 13 jaar op het schoolplein of een parkeerplaats nabij school uitleg kregen over de dode hoek van een vrachtwagen. Twisk et al. (2013) vonden dat herkenning van dode hoek plekken wel wat verbeterde, maar dit ging niet gepaard met veiliger gedragskeuzen in scenario's waarin kinderen moesten aangeven wat hun feitelijke verkeersgedrag zou zijn. Van de kinderen die een speciaal dode-hoek-competentieprogramma hadden gevolgd, bleek 90% bij de nameting goed in staat om de dode hoek plekken aan te geven, maar slechts 47% maakte een veilige gedragskeuze in simpele vrachtwagen-fiets verkeersscenario's en slechts 11% koos voor een veilige gedragskeuze in meer complexe scenario's. Met andere woorden: kennis van dodehoek plekken alleen is onvoldoende om de vaardigheid van het kind om veilige keuzen te maken in praktische situaties te verbeteren. Daarvoor is aanvullende training nodig, eventueel via begeleiding van ouders in het verkeer of via gebruik van interactieve computersimulatieprogramma's die vaker feedback kunnen geven over foutieve verkeerskeuzen.

Behalve educatie van fietsers zelf is ook educatie van andere weggebruikers van belang voor de veiligheid van fietsers. Automobilisten merken fietsers vaak niet tijdig op wanneer deze (voor die automobilisten) uit ongebruikelijke richtingen komen of andere onverwachte dingen doen. Door het trainen van 'gevaaranticipatie' kunnen automobilisten leren meer rekening te houden met fietsers. Gebleken is dat het kijkgedrag van automobilisten sterk verbetert door een training in gevaaranticipatie (Vlakveld, 2011).

3.3.2 Handhaving

Handhaving is een belangrijke maatregel om veiligheid van fietsers te verbeteren. Enerzijds handhaving gericht op fietsers zelf zodat zij veiliger gedrag vertonen (met verlichting rijden; niet door rood rijden; op de juiste plaats op de rijbaan rijden; etc.); anderzijds handhaving op het gedrag van andere weggebruikers, vooral automobilisten, zodat zij de veiligheid van fietsers niet bedreigen.

In Nederland heeft de combinatie van landelijke mediacampagne en politiecontroles tot een toename van fietsverlichting geleid (Broeks & Boxum, 2013). Tussen 2003 en 2013 is het percentage fietsers dat licht voert gestegen. Vanaf 2003 wordt de campagne 'Licht aan, daar kun je mee thuiskomen' gevoerd. Het is een van de campagnes van het Meerjarenprogramma Campagnes Verkeersveiligheid (MPCV). Tijdens de campagneperiode heeft de politie intensief gecontroleerd. De afgelopen jaren is de combinatie van voorlichting en handhaving succesvol gebleken. Bijvoorbeeld in 2014 was de slogan van de publiekscampagne Fietsverlichting 'Val op, fiets verlicht'. De boodschap van de campagne is dat als je op wilt vallen, je gewoon je licht aan moet doen. Goede verlichting zorgt ervoor dat je zelf alles beter ziet en dat je eerder gezien wordt door andere weggebruikers.

4 Regelgeving in België

4.1 Technische voorschriften

In tegenstelling tot bromfietsen, motorfietsen en auto's, hebben fietsen geen eigen reglement met technische eisen. In plaats daarvan zijn deze voorschriften opgenomen in artikel 82 van het verkeersreglement. De verplichte uitrusting verschilt naargelang het type.

De gewone fiets

Men spreekt van een 'gewone' fiets indien de fiets niet volledig voldoet aan de kenmerken van de afwijkende soorten fietsen.

Verplichte uitrusting:

- Een bel (hoorbaar op 20 meter);
- Twee goed functionerende remmen (één op het voorwiel en één op het achterwiel); en

Reflectoren vooraan wit, achteraan rood (het weerkaatsende deel mag niet samenvallen met het achterlicht), aan weerszijden van de pedalen wit of geel, op de spaken en/of de banden minstens 2 gele of oranje dubbelzijdige reflectoren per wiel; vast bevestigd aan de spaken en symmetrisch aangebracht en/of een witte reflecterende strook aan weerszijden van elke band.

De racefiets

Het verkeersreglement definieert een racefiets als een fiets met een racestuur en banden met een doorsnede van ten hoogste 2,5 cm die geen bagagedrager achteraan hebben.

Verplichte uitrusting:

- Een bel (hoorbaar op 20 meter);
- Twee goed functionerende remmen: één op het voorwiel en één op het achterwiel; en
- Lichten en reflectoren zijn alleen verplicht als het donker is en als de zichtbaarheid minder dan 200 meter bedraagt (in dit geval: zie specificaties onder 'de gewone fiets'). Als de fiets één of twee spatborden heeft, moet hij altijd uitgerust zijn met een witte reflector vooraan en een rode reflector achteraan.

De terreinfiets

Het verkeersreglement definieert een terreinfiets als een fiets met minstens twee versnellingen die vanaf het stuur bediend worden, banden met een minimumdoorsnede van 38 mm voor wielen met een diameter van 65 cm, of een minimumdoorsnede van 32 mm voor wielen met een diameter van 70 cm, geen bagagedrager achteraan.

Verplichte uitrusting:

- Een bel (hoorbaar op 20 meter);
- Twee goed functionerende remmen (één op het voorwiel en één op het achterwiel); en
- Lichten en reflectoren zijn alleen verplicht als het donker is en als de zichtbaarheid minder dan 200 meter bedraagt (in dit geval: zie specificaties onder 'de gewone fiets'). Als de fiets één of twee spatborden heeft, moet hij altijd uitgerust zijn met een witte reflector vooraan en een rode reflector achteraan.

De fiets met kleine wioldiameter

Een 'fiets met kleine wioldiameter' heeft wielen met een diameter van ten hoogste 50 cm, banden niet inbegrepen. Bij voorbeeld: kinderfietsen, minifietsen en vouwfietsen.

Verplichte uitrusting:

- Een bel (hoorbaar op 20 meter);

- Eén goed functionerende rem; en
- Lichten en reflectoren zijn alleen verplicht als het donker is en als de zichtbaarheid minder dan 200 meter bedraagt (in dit geval: zie specificaties onder 'de gewone fiets').

Op iedere fiets moet je je lichten aanzetten zodra het donker begint te worden. Je moet ook overdag je lichten aanzetten als je niet meer duidelijk kunt zien tot op ongeveer 200m (dit is de lengte van ongeveer 30 geparkeerde wagens). Dit betekent dat je lichten bijvoorbeeld ook bij mist aan moeten. Het voorlicht is wit of geel. Het achterlicht is rood. De lichten mogen knipperen, maar dit is niet verplicht. Ze moeten bevestigd worden op je fiets of op je lichaam. Op je lichaam moeten de lichten goed zichtbaar blijven.

Rijwielen

Een rijwiel kan twee, drie of vier wielen hebben. Een fiets is een tweewielig rijwiel. 'Rijwielen' is dus een meer algemene term dan 'fiets'. Naast de hierboven genoemde types van fietsen, worden ook driewielers met 1 voorwiel, driewielers met twee voorwielen en vierwielers onderscheiden.

De elektrische fiets

Onder bepaalde voorwaarden gelden voor de elektrisch ondersteunde fiets dezelfde regelingen als voor een conventionele/gewone fiets (Verkeersreglement, artikel. 2.15.1):

De bevestiging van een elektrische hulpmotor met een nominaal continu vermogen van maximaal 0,25 kW, waarvan de aandrijfkracht geleidelijk vermindert en tenslotte wordt onderbroken wanneer het voertuig een snelheid van 25 km/u bereikt, of eerder, indien de bestuurder ophoudt met trappen, brengt geen wijziging in de classificatie als rijwiel.

Voertuigen die trapondersteuning bieden tot hogere snelheden of een sterkere motor hebben, worden beschouwd als bromfiets. Sinds 1 oktober 2016 is hiervoor een aparte bromfietsklasse voorzien: de "speed pedelec". Voorheen vielen deze onder de bromfiets klasse B.

Maximale afmetingen en massa's van fietsen en hun aanhangwagens

Het verkeersreglement preciseert ook de maximale afmetingen van fietsen en hun aanhangwagens:

- maximaal 0,75 meter breed voor de fiets;
- eventuele lading mag maximaal 1 meter breed zijn en maximaal 0,5 meter achteraan uitsteken; vooraan mag de lading niet uitsteken;
- eventuele aanhangwagens mogen maximaal 1 meter breed en 2,5 meter lang zijn (lading inbegrepen);
- maximaal 2,5 meter hoog (lading inbegrepen); en
- de massa van de aanhangwagen, lading inbegrepen mag maximaal 80 kg bedragen tenzij de aanhangwagen over een automatisch remsysteem beschikt.

4.2 Passagiers

Artikel 44 van het verkeersreglement beschrijft hoe personen mogen plaatsnemen in of op voertuigen.

Op een fiets mogen zoveel personen vervoerd worden als er zitplaatsen zijn. Het is echter verboden de "amazonezit" aan te nemen. Er staat niet beschreven wat dat inhoudt, maar men kan veronderstellen dat hiermee 'zijwaarts gericht' of met 'beide benen aan een zijde' bedoeld wordt.

In een door een fiets getrokken aanhangwagen mogen maximaal 2 passagiers vervoerd worden. Zij moeten beschikken over een beveiligde zitplaats met bescherming van handen, voeten en rug. Er mag slechts 1 aanhangwagen getrokken worden. Houdt rekening met de maximale massa van 80 kg voor ongeremde aanhangwagens.

Voor het vervoer van kinderen gelden geen afwijkende voorschriften, maar het is aan te raden voor hen een aangepast zitje te voorzien.

4.3 Gedragsregels

4.3.1 Regels voor het gebruik van de openbare weg

De regels voor het gebruik van de openbare weg worden gespecificeerd in het verkeersreglement (cf. Wegcode.be, 8):

43.1. Het is de fietsers en bromfietsers verboden te rijden:

1° zonder het stuur vast te houden;

2° zonder de voeten op de pedalen of op de voetsteunen te hebben;

3° door zich te laten voorttrekken;

4° terwijl zij een dier aan het leizeel houden.

43.2. De fietsers die de rijbaan volgen, mogen met twee naast elkaar rijden, behalve wanneer het kruisen niet mogelijk is. Buiten de bebouwde kom moeten zij bovendien achter elkaar rijden bij het naderen van een achteropkomend voertuig. Wanneer fietsers de rijstrook die voorbehouden is aan voertuigen van geregelde openbare diensten en aan voertuigen bestemd voor het ophalen van leerlingen of de bijzondere overrijdbare bedding mogen volgen, moeten zij achter elkaar rijden. Fietsers moeten achter elkaar rijden wanneer een aanhangwagen aan een fiets gekoppeld is.

4.3.2 Rechtsaf of rechtdoor door rood voor fietsers

Waar de verkeersborden B22 en/of B23 staan is het fietsers toegestaan respectievelijk rechts af te slaan of rechtdoor te rijden wanneer het verkeerslicht op rood staat. Deze toelating geldt wederom niet voor andere rijwielen.



In Artikel 6.3 van het verkeersreglement - dat specificeert dat de voorrangsborden niet gelden wanneer de verkeerslichten in werking zijn – werd hiertoe een uitzondering opgenomen voor deze verkeersborden.

Ook voor het afremmen en het veranderen van richting voorziet het verkeersreglement bepaalde verplichtingen:

De bestuurder die de snelheid van zijn voertuig aanzienlijk wil verminderen, moet dit voornemen kenbaar maken door middel van de stoplichten wanneer het voertuig ervan voorzien is of, zoniet, en indien mogelijk, door een teken met de arm.

Alvorens een manoeuvre of een beweging uit te voeren die een zijdelingse verplaatsing vereist of een wijziging van richting veroorzaakt, moet de bestuurder zijn voornemen tijdig genoeg kenbaar maken met de richtingsaanwijzers wanneer het voertuig daarvan voorzien is of, zoniet en indien mogelijk, door een teken met de arm. Deze aanduiding moet ophouden zodra de zijdelingse verplaatsing of de wijziging van richting uitgevoerd is.

4.3.3 Fietspaden

Bepaling 2.7 van het verkeersreglement definieert een fietspad als volgt:

het deel van de openbare weg dat voor het verkeer van fietsen en tweewielige bromfietsen klasse A is voorbehouden door de verkeersborden D7, D9 of door de wegmarkeringen bedoeld in artikel 74. Het fietspad maakt geen deel uit van de rijbaan.



Een interessante specificatie over tweerichtingsfietspaden is de volgende:

Omvat de openbare weg een berijdbaar fietspad, aangeduid door het verkeersbord D7 of D9, dan moeten de fietsers en bestuurders van tweewielige bromfietsen klasse A, dit fietspad volgen, voor zover het in de door hen gevolgde rijrichting is gesignaleerd. Evenwel, wanneer een dergelijk fietspad links in hun rijrichting ligt, moeten zij dit niet volgen, indien bijzondere omstandigheden dit rechtvaardigen en op voorwaarde rechts in hun rijrichting te rijden.

Is een deel van de openbare weg aangeduid met het verkeersbord D10, dan moeten fietsers dit deel van de openbare weg gebruiken.

Drie- en vierwielers die minder dan 1 meter breed zijn, mogen de fietspaden ook volgen.

Als er geen fietspad is, mogen fietsers ook gebruik maken van gelijkgrondse berm en parkeerzones en, buiten de bebouwde kom, bovendien van trottoirs en verhoogde berm. Zij moeten wel altijd rechts in de rijrichting rijden. Deze privileges gelden niet voor drie- en vierwielers.

Fietsers van minder dan 9 jaar mogen de trottoirs en verhoogde berm volgen, voor zover hun fiets uitgerust is met wielen met een diameter van ten hoogste 500 mm, banden niet inbegrepen.

Eveneens weinig bekend is volgende specificatie:

Wanneer de fietsers en bestuurders van tweewielige bromfietsen het fietspad moeten volgen, mogen zij dat verlaten om van richting te veranderen, om in te halen of om omheen een hindernis te rijden.

De bestuurder die een trottoir of een fietspad oversteeft, moet voorrang verlenen aan de weggebruikers die overeenkomstig dit besluit gebruik maken van het trottoir of fietspad.

4.3.4 Fietsstraten

Een fietsstraat wordt als volgt gedefinieerd (Verkeersreglement, artikel 2.61):

een straat die is ingericht als fietsroute, waar specifieke gedragsregels gelden ten aanzien van fietsers, maar waarop tevens motorvoertuigen zijn toegestaan. Een fietsstraat wordt gesignaleerd met een verkeersbord dat het begin en een verkeersbord dat het einde aanduidt.

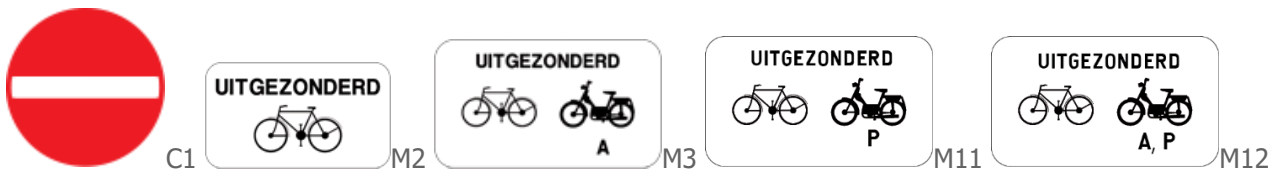
Deze straat (eigenlijk een zone) wordt afgebakend door de borden F111 en F113.



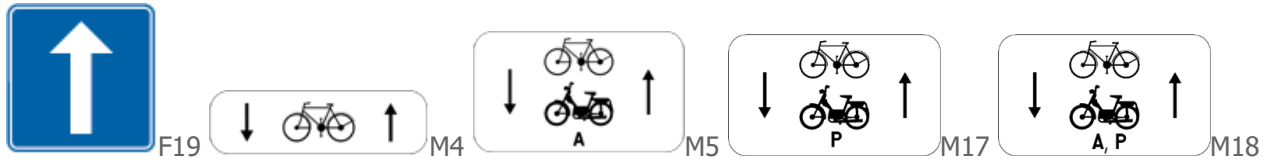
In een fietsstraat mogen fietsers de hele breedte van de rijbaan gebruiken (of van de rechterhelft indien de straat opengesteld is in beide richtingen). Er geldt een snelheidsbeperking van 30 km/u en motorvoertuigen mogen geen fietsers inhalen.

4.3.5 Beperkt éénrichtingsverkeer

De wegbeheerder is verplicht een éénrichtingsstraat open te stellen voor fietsers indien de straat aan bepaalde voorwaarden voldoet en er geen andere bezwaren zijn. Dit wordt aangegeven met door een onderbord M2, M3, M11 of M12 bij het bord C1 dat de verboden rijrichting aangeeft.



In de andere richting wordt het bord F19 aangevuld met een onderbord M4, M5, M17 of M18.



Dit privilege geldt evenmin voor drie- en vierwielers.

4.3.6 Gedrag tegenover fietsers

In art. 40ter van het verkeersreglement vinden we de volgende vermeldingen

De bestuurder van een auto of van een motorfiets mag een fietser of bestuurder van een tweewielige bromfiets die zich op de openbare weg bevindt onder de in dit reglement voorziene voorwaarden niet in gevaar brengen.

Hij moet dubbel voorzichtig zijn ten aanzien van fietsende kinderen en bejaarden.

Hij moet een zijdelingse afstand van ten minste één meter laten tussen zijn voertuig en de fietser of bestuurder van een tweewielige bromfiets.

Hij mag een oversteekplaats voor fietsers en bestuurders van tweewielige bromfietsen slechts met matige snelheid naderen teneinde de weggebruikers die er zich op bevinden, niet in gevaar te brengen en ze niet te hinderen wanneer zij het oversteken van de rijbaan met normale snelheid beëindigen. Zo nodig moet hij stoppen om ze te laten doorrijden.

Hij mag een oversteekplaats voor fietsers en bestuurders van tweewielige bromfietsen niet oprijden wanneer het verkeer zodanig belemmerd is dat hij waarschijnlijk op die oversteekplaats zou moeten stoppen.

Risicovol gedrag van bestuurders ten aanzien van fietsers wordt beschouwd als een verkeersovertreding van de derde graad.

4.3.7 Fietsen in groep

In tegenstelling tot Nederland is het in België onder bepaalde voorwaarden toegestaan op de rijbaan te fietsen voor fietsers die in groep rijden:

43bis.1. *Dit artikel is slechts van toepassing op groepen van 15 tot 150 fietsers. De groepen van meer dan 50 deelnemers moeten worden vergezeld door ten minste twee wegkapiteins. De groepen van 15 tot 50 deelnemers mogen worden vergezeld door ten minste twee wegkapiteins.*

43bis.2.1. *De wielertoeristen die in een groep van ten minste 15 tot ten hoogste 50 deelnemers rijden, zijn niet verplicht de fietspaden te volgen en zij mogen bestendig met twee naast elkaar op de rijbaan rijden op voorwaarde dat zij gegroepeerd blijven.*

43bis.2.2. *Zij mogen voorafgegaan en gevolgd worden, op een afstand van ongeveer 30 meter, door een begeleidende auto; indien er slechts één begeleidende auto is, moet deze de groep volgen.*

43bis.2.3. *Indien deze groep vergezeld wordt door wegkapiteins, zijn de bepalingen van artikel 43bis.3.3. 1° en 2° van toepassing.*

43bis.3.1. *De fietsers die in een groep van ten minste 51 tot ten hoogste 150 deelnemers rijden, zijn niet verplicht de fietspaden te volgen en zij mogen bestendig met twee naast elkaar op de rijbaan rijden op voorwaarde dat zij gegroepeerd blijven.*

43bis.3.2. *Zij moeten voorafgegaan en gevolgd worden, op een afstand van ongeveer 30 meter, door een begeleidende auto.*

43bis.3.3.

1° De wegkapiteins waken over het goed verloop van de tocht. Deze wegkapiteins moeten ten minste 21 jaar oud zijn en zij moeten om de linkerarm een band dragen met, horizontaal, de nationale kleuren en, in zwarte letters op de gele strook, het woord "wegkapitein".

2° Op de kruispunten waar het verkeer niet geregeld wordt door verkeerslichten, mag ten minste één van de wegkapiteins het verkeer in de dwarswegen stilleggen op de wijze bepaald in artikel 41.3.2., terwijl de groep met inbegrip van de twee begeleidende voertuigen oversteekt.

43bis.4. *De fietsers die met twee naast elkaar rijden mogen slechts van de rechter rijstrook van de rijbaan gebruik maken; indien de rijbaan niet in rijstroken verdeeld is mogen zij niet meer dan een breedte gelijk aan die van een rijstrook en in geen geval meer dan de helft van de rijbaan in beslag nemen.*

43bis.5. *Op het dak van de begeleidende auto's moet een blauw bord aangebracht zijn met de afbeelding van het verkeersbord A51 en eronder het symbool in 't wit van een fiets.*

Dit bord moet op een zodanige wijze aangebracht zijn op het voertuig dat de groep voorafgaat, dat het voor de tegenliggers goed zichtbaar is en, op het achteropkomend voertuig, dat het goed zichtbaar is voor het achteropkomend verkeer.

5 Verdere bronnen van informatie

Brichet, M., & Heran, F. (2003). Commerces de centre-ville et de proximité et modes non motorisés. Rapport ADEME n°48411.	Informatie over handel in het centrum en directe omgeving in geval van niet gemotoriseerd verkeer.
Dupont, E. & Meunier, J.-C. (2017) Wat is specifiek voor fietsers en motorfietsers bij de verwondingen opgelopen bij een verkeersongeval ? Brussel, België: Vias Institute – Knowledge Centre.	Een beschrijvende analyse van ziekenhuisgegevens in België m.b.t. fietsers en motorfietsers
European Cyclists' Federation (ECF) https://ecf.com/news-and-events/news/automated-vehicles-connected-transport-technologies-and-cycling	Over geautomatiseerde voertuigen en fietsers.
European Cyclists' Federation (ECF). The EU cycling economy. Arguments for an integrated EU cycling policy	Economische baten van fietsen in EU.
Évaluation économique de la pratique du vélo en Wallonie. ³²	Economische impact van fietsen in Wallonië
Fietsberaad (2017). <i>Cahier n°3: Elektrische fietsen</i> . Brussel, Fietsberaad Vlaanderen.	Verdere beschrijving over elektrische fietsen.
Fietsberaad (2018). <i>Cahier n°4: Fietsbeleid brengt op</i> . Brussel, Fietsberaad Vlaanderen.	Verdere beschrijving van de (maatschappelijke) baten van fietsen.
Fietsverkeer (2015). Fietsstroken de maat genomen. <i>Fietsverkeer, december</i> , 10-14.	Verdere beschrijving over de aanleg van fietspaden in functie van de capaciteit en de beschikbare verhardingsbreedte van de weg.
Hendriks (2017). Fietsen is gezond, toch? <i>Fietsverkeer, november</i> , 30-35.	Verdere beschrijving van de gezondheidseffecten van fietsen en de integratie van het mobiliteitsbeleid en de gezondheidszorg in de praktijk.
OECD (2013). Cycling, Health and Safety.	Biedt een quasi-exhaustief overzicht van alles wat er over de veiligheid van fietsen en de netto maatschappelijke impact in termen van gezondheid kan gezegd worden.
Oja, Titze, Bauman, de Geus, Krenn, Reger-Nash, & Kohlberger. (2011). Health benefits of cycling: A systematic review. <i>Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 21</i> , 496-509.	Biedt een overzicht van de gezondheidseffecten (vanuit een 'fysieke activiteit' standpunt) van fietsen op basis van een meta-analyse.
Safecycle – ICT applications for safe cycling in Europe (http://www.safecycle.eu/)	Biedt een overzicht over verschillende technologieën voor fietsers.
SWOV (2017d). Fietsers. SWOV-Factsheet	Blijft een van de referentie-bronnen voor referenties naar fietsonderzoek.
Vandemeulebroek, F., Focant, N., Lequeux, Q. (2017). Fietsongevallen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest: Gedetailleerde analyse van de ongevallen met lichamelijk letsel van fietsers in het BHG van 2010 tot 2013. Vias institute.	Voor een gedetailleerde bespreken van de fietsongevallen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
Van Zeebroeck, B., & Charles, J. (2014): Impact en potentieel van fietsgebruik voor de economie en de werkgelegenheid in het Brussels Gewest	Overzicht van de economische impacts van fietsen in Brussel

³² Zie daartoe:

http://mobilite.wallonie.be/files/eDocsMobilite/politiques%20de%20mobilit%C3%A9/wallonie%20cyclable/%C3%A9conomie/Evaluation%20%C3%A9conomique%20de%20la%20pratique%20du%20v%C3%A9lo%20en%20Wallonie_resume.pdf

6 Referenties

- Akkermans, (2009). Technische hulpmiddelen ter voorkoming van dodehoekongevallen bij vrachtwagens. Literatuurstudie. BIVV Observatorium voor de Verkeersveiligheid, Brussel.
- Andersen, L. B., Schnohr, P., Schroll, M., & Hein, H. (2000). All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. *Archives Of Internal Medicine*, 160, 1621–1628.
- ANWB (2014). Veiligheid terug op fietspaden. De ANWB vindt het van groot belang dat er snel werk gemaakt wordt van veiligere fietspaden. Bericht gedownload van site: www.anwb.nl/fietsen/nieuws/2014/januari/zorg-voor-veilige-fietspaden, geraadpleegd op 25 juli 2014. ANWB, den Haag
- Barell, V., Aharanson-Daniel, L. Fingerhut, L.A., Mackensie, E.J., Ziv, A., Boyko, V. et al. (2002). An introduction to the Barell body region by nature of injury diagnosis matrix. *Injury Prevention*, 8, 91-96.
- Berveling, J. & Derriks, H. (2012). Opstappen als het kan, afstappen als het moet. Een sociaalpsychologische blik op de verkeersveiligheid van fietsende senioren. KiM Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, Den Haag.
- BIVV (2013). *Veilig op stap Te voet of per fiets alleen of in groep*. Brussel BIVV
- BIVV (2014). Persbericht Nationale Verkeersonveiligheidsenquête 6 januari 2014. BIVV Observatorium voor de Verkeersveiligheid, Brussel.
- Blondel, B., Mispelon, C., & Ferguson, J. (2011). Cycle more Often 2 cool down the planet ! Quantifying CO2 savings of cycling. European Cyclists's Federation ECF, Brussel.
- Braakman (2018). Expertmeeting "Fix the mix". Presentatie Bas Braakman (beleidsadviseur fiets stad Eindhoven) op 20 april 2018 te Eindhoven in het kader van 'Fix the Mix' expertmeeting van Fietsberaad Vlaanderen.
- Broeks, J. & Boxum, J. (2013). Lichtvoering fietsers 2012/2013. Goudappel Coffeng, Dienst Scheepvaart en Vervoer DVS, Delft.
- Brusselmobiliteit (2015). Fietsinfrastructuur. Publicaties van Brussel Mobiliteit. Retrieved from www.mobielbrussel.irisnet.be/partners/professionelen/technische-publicaties.
- CEN (2005). EN 14764:2005 (E). City and trekking bicycles - Safety requirements and test Methods. CEN, Brussel.
- Coessens, B., Jiménez, T., & Vanelslander, B. (2014). De kwaliteit van functionele fietsroutes in Vlaanderen en Brussel: Metingen & meningen. Fietsersbond België, Brussel.
- Coessens, B. & Pelckmans (2013). Het gebruik van trillingsmeetfietsen om de kwaliteit van fietspaden te meten. Congres Belgisch Wegencongres, Liège.
- COLIBI/COLIPED (2013). European Bicycle Market 2013 edition. Industry & Market Profile (2012 statistics). COLIBI, COLIPED, Brussel.
- CROW (2006). Ontwerpwijzer Fietsverkeer, CROW-publicatie 230, april 2006. CROW, Ede.
- CROW, Fietsberaad (2013). Feiten over de elektrische fiets. Fietsberaadpublicatie 24. Fietsberaad, Utrecht.
- DaCoTA (2012) Pedestrians and Cyclists, Deliverable 4.8I of the EC FP7 project DaCoTA
- Davidse, R.J. (2012). Diepteonderzoek naar de invloedsfactoren van verkeersongevallen. R-2012-19. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Davidse, R.J., Duijvenvoorde, K. van, Boele, M., Duivenvoorden, C.W.A.E. & Louwse, W.J.R. (2014). Fietsongevallen van 50-plussers in Zeeland. Hoe ontstaan ze en wat kunnen we eraan doen? R-2014-16. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Den Haag.
- De Ceunynck, T., Focant, N. (2017). Installation of lighting & Improvements to existing lighting, European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Retrieved from www.roadsafety-dss.eu on 07/05/2018.

- de Geus, B., Vandenbulcke, G., Int Panis, L., Thomas, I., Degraeuwe, B., Cumps, E., ... Meeusen, R. (2012). A prospective cohort study on minor accidents involving commuter cyclists in Belgium. *Accident Analysis and Prevention*, 45, 683–693.
- de Hartog, J., Boogaard, H., Nijland, H., & Hoek, G. (2010), *Environmental Health Perspectives*, Vol 118, number 8. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2920084/>
- de Waard, D., Westerhuis, F., & Lewis-Evans, B. (2015). More screen operation than calling: The results of observing cyclists' behaviour while using mobile phones. *Accident Analysis and Prevention*, 76, 42–48.
- Dupont, E. & Meunier, J.-C. (2017) Wat is specifiek voor fietsers en motorfietsers bij de verwondingen opgelopen bij een verkeersongeval ? Brussel, België: Vias Institute – Knowledge Centre.
- EC (1999). *Cycling: the way ahead for towns and cities*. European Commission, DG XI, Brussel.
- EC (2009). Actieplan stedelijke mobiliteit. Mededeling van de Commissie van de Europese Gemeenschappen. Commissiedocument: COM(2009) 490, definitief. Brussel, 30 september 2009.
- EC (2011). Witboek; Stappenplan voor een interne Europese vervoersruimte – werken aan een concurrerend en zuinig vervoerssysteem. Commissie van de Europese Gemeenschappen. Commissiedocument: COM(2011) 144 definitief. Brussel.
- ECF (2013). *ECF Cycling Barometer*. Technical Document. European Cyclists' Federation, Brussel.
- Eenink, R. & Valkveld, W. (2013). Toekomstbeelden en Europese trends op het gebied van verkeer en vervoer met gevolgen voor de verkeersveiligheid. R-2013-16. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV,
- Elvik, R., 2009. The non-linearity of risk and the promotion of environmentally sustainable transport. *Accident Analysis and Prevention* 41 (4), pp. 849-55.
- Elvik, R. (2013). Corrigendum to: "Publication bias and time-trend bias in meta-analysis of bicycle helmet efficacy: A re-analysis of Attewell, Glase and McFadden, 2001" [*Accid. Anal. Prev.* 43 (2011) 1245–1251]. *Accident & Analysis Prevention*, 60, pp. 245-253.
- Elvik, R., & Bjørnskau, T. (2017). Safety-in-numbers: A systematic review and meta-analysis of evidence. *Safety Science*, 92, pp. 274–282.
- ETSC (2012). *Raising the bar. Review of Cycling Safety Policies in the European Union*. European Transport Safety Council, Brussel.
- European Commission, 2010. *Towards a European Road Safety Area: Policy Orientations on Road Safety 2011-2020* (COM(2010) 389). Brussels.
- European Road Safety Observatory (ERSO) (2017). *Traffic Safety Basic Facts 2017 – Cyclists*, retrieved from: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/statistics/dacota/bfs20xx_cyclists.pdf
- Evgenikos, P., Yannis, G., Folla, K., Bauer, R., Machata, K., Brandstaetter, C., Thomas, P., & Kirk, A. (2016). How safe are cyclists on European roads? IN: *Proceedings of 2016 6th European Transport Research Conference*, Warsaw, Poland, 18-21 April 2016.
- Fietsberaad (2003). *Benchmarking van lokaal fietsbeleid. Gemeenten de maat genomen*. Fietsverkeer nr 6, juni 2003, pp. 12-14.
- Fietsberaad (2011a). *Grip op enkelvoudige fietsongevallen - Samen werken aan een veilige fietsomgeving - Fietsberaadpublicatie 19a*. Fietsberaad, Utrecht.
- Fietsberaad (2011b). *Grip op fietsongevallen met motorvoertuigen. Samen werken aan een veilige fietsomgeving. Fietsberaadpublicatie 19b*. Fietsberaad, Utrecht.
- Fietsberaad (2013). *Feiten over de elektrische fiets*. Fietsberaadpublicatie 24. Fietsberaad, Utrecht.
- Fietsberaad (2017). *Cahier n°3: Elektrische fietsen*. Brussel, Fietsberaad Vlaanderen.
- Fietsberaad (2018). *Cahier n°4: Fietsbeleid brengt op*. Brussel, Fietsberaad Vlaanderen.
- Fietsersbond (2011). *Fietsen in cijfers. Nederland, fietsland*. Fietsersbond, Utrecht.

Fietsersbond (2014). Fietsroutes in Vlaanderen. Goede praktijkvoorbeelden. Fietsersbond vzw, Brussel.

Fietsersbond (2015). Cijfers & onderzoek over fietsen en mobiliteit. Retrieved from <http://www.fietsersbond.be/fietsbeleid/onderzoeken>.

Focant, N. (2013). Statistische analyse van de in 2012 geregistreerde verkeersongevallen met doden of gewonden. Brussel, België: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid – Kenniscentrum voor de Verkeersveiligheid.

Focant, N. (2013). Dodelijke ongevallen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in 2008-2009. Frequentie ongevalsscenario's. Brussel: BIVV.

Fyhri, A., Sundfør, H. B., Bjørnskau, T., & Laureshyn, A. (2017). Safety in numbers for cyclists—conclusions from a multidisciplinary study of aseasonal change in interplay and conflicts. *Accident Analysis and Prevention*, *105*, 124–133.

Gheysens, R. (2015). Verkeersveiligheid voor fietsers in België en andere landen. Retrieved from www.astronomie.be/rik.gheysens/fietshoorn/statistieken.htm.

Goldenbeld, C., Houtenbos, M., Ehlers, E., & De Waard, D. (2012). The use and risk of portable electronic devices while cycling among different age groups. *Journal of Safety Research*, *43*, 1–8.

Hesjevoll, I.S (2016), Safety-in-numbers and other risks associated with traffic composition, European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Retrieved from www.roadssafety-dss.eu on 07/05/2018

Høyve, A. (2018). Bicycle helmets – To wear or not to wear? A meta-analysis of the effects of bicycle helmets on injuries. *Accident Analysis & Prevention*, *117*, 85–97. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.03.026>

Int Panis, L., de Geus, B., Vandenbulcke, G., Willems, H., Degraeuwe, B., Bleux, N., ... Meeusen, R. (2010). Exposure to particulate matter in traffic: A comparison of cyclists and car passengers. *Atmospheric Environment*, *44*, 2263–2270.

Int Panis, L., Meeusen, R., Thomas, I., de Geus, B., Vandenbulcke-Passchaert, G., Degraeuwe, B., Torfs, R., Aertsens, J., Willems, H., & Frere, J. (2011). Systematic analysis of Health risks and physical Activity associated with cycling PoliciES «SHAPES » - Final Report. Brussels : Belgian Science Policy 2011 – 117 p. (Research Programme Science for a Sustainable Development).

The Gallup Organization (2011). Flash Eurobarometer 312 "Future of transport". Europese Commissie, Brussels, België.

Jacobsen, P.L. (2003). Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. *Injury Prevention*, *9*, 205-209.

Kamminga, J., van der Linden, P., Theunissen, L. & Zeegers, T. (2014). Fietsnetwerk Deventer: kwaliteit en kwantiteit. Fietsersbond, Utrecht.

Kampen, L.T.B. van, Krop, W.R.M. & Schoon, C.C. (2005). Auto's om veilig mee thuis te komen; de prestaties van de personenauto op het gebied van de voertuigveiligheid in de afgelopen decennia, en een blik vooruit. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

KBC (2014). Kijk uit, daar komt de fiets! Fietsgebruik en -veiligheid in Vlaanderen. KBC economische berichten, nr. 15, 17 februari 2014. KBC Bank, Brussel.

Kemler, H.J., Ormel, W., Jonkhoff, L., Klein Wolt, K., Veling, M., Buuron, I., & Meijer, C. (2009). De fietshelm bij kinderen en jongeren; onderzoek naar de voor- en nadelen. Stichting Consument en Veiligheid, Amsterdam.

Kloof, van der, A., Jorna, R. & Jong, de M. (2012). SAFECYCLE, resultaten van een onderzoek naar e-safety applicaties voor veiliger fietsen in Europa. Bijdrage aan het Nationaal verkeerskundecongres 31 oktober 2012, Congrescentrum Brabant Hallen, 's-Hertogenbosch.

Knowles, J., Adams, S., Cuerden, R., Savill, T., et al. (2009). *Collisions involving pedal cyclists on Britain's roads: establishing the causes*. Transport Research Laboratory TRL, Wokingham.

- Koninckx, E., Meugens, P., & Pauwels, J. (2006). Onderzoek naar de kwaliteit van fietspaden in Vlaanderen. Katholieke Universiteit Leuven, Leuven.
- Kruijer, H., den Hertog, P., Klein Wolt, K., Panneman, M., Sprik, E (2013). Fietsongevallen in Nederland een LIS vervolgonderzoek naar ongevallen met gewone en elektrische fietsen. VeiligheidNL, Amsterdam.
- Kwan, I., & Mapstone, J. (2004). Visibility aids for pedestrians and cyclists: a systematic review of randomised controlled trials. *Accident Analysis and Prevention*, *36*, 305–312.
- Kwan, I. Mapstone, J. (2009). Interventions for increasing pedestrian and cyclist visibility for the prevention of death and injuries (Review). The Cochrane Library 2009, Issue 4.
- Lahrman, H., Madsen, T. K. O., & Olesen, A. V. (2018). Randomized trials and self-reported accidents as a method to study safety-enhancing measures for cyclists—two case studies. *Accident Analysis and Prevention*, *114*, 17–24.
- Leblud J., Martensen H., Pelssers B., Pauwels Ch. And Van den Berghe W. (*in prep.*). MONITOR : Study of the mobility and the road safety in Belgium.
- Legrand, S.-A., Silverans, P., De Paepe, P., Buylaert, W., & Verstraete, A. G. (2012). Presence of psychoactive substances in Belgian injured drivers. *Traffic Injury Prevention*, *14*.
- Martensen, H. & Nuyttens, N. (2009). Themarapport fietsers. BIVV Observatorium voor de Verkeersveiligheid, Brussel.
- Martensen, H. (2014) @RISK: Analyse van het risico op ernstige en dodelijke verwondingen in het verkeer in functie van leeftijd en verplaatsingswijze. Brussel, België: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid – Kenniscentrum Verkeersveiligheid.
- Mast, T. (2013). Elektrische fiets wint fors aan populariteit in België. Online artikel De Morgen <http://m.demorgen.be/dm/m/nl/989/Binnenland/article/detail/1693721/2013/08/27/Elektrische-fiets-wint-fors-aan-populariteit-in-Belgie.dhtml?originatingNavigationItemId=993>, geraadpleegd 29 juli 2014.
- Merdrignac, P., Shagdar, O., & Nashashibi, F. (2017). Fusion of Perception and V2P Communication Systems for the Safety of Vulnerable Road Users. *Intelligent Transportation Systems, IEEE Transactions on*, *18*, 1740–1751.
- Michon, J.A. (1989). Modellen van bestuurdersgedrag. In: Van Knippenberg, C.W.F., Rothengatter, J.R. & Michon, J.A. (red.), Handboek sociale verkeerskunde. Van Gorcum, Assen, p. 207- 231.
- Mobiliteit en Openbare Werken (2014). Vademecum fietsvoorzieningen. Retrieved from www.mobielvlaanderen.be/vademecums/vademecumfiets01.php?a=17.
- MOW (2015). Wettelijk verplichte minimale uitrusting. Retrieved from www.mobielvlaanderen.be/wegverkeer/fietsen-011.php?a=5.
- Mobiliteitsplan Vlaanderen. Retrieved from <http://www.mobiliteitsplanvlaanderen.be/informatief-01.pdf>
- Nuyttens, N. (2013). Onderregistratie van verkeersslachtoffers. Vergelijking van de gegevens over zwaar gewonde verkeersslachtoffers in de ziekenhuizen met deze in de nationale ongevallenstatistieken. BIVV Observatorium voor de Verkeersveiligheid, Brussel.
- Nuyttens, N. & Van Belleghem G. (2014) Hoe ernstig zijn de verwondingen van verkeersslachtoffers? Analyse van de MAIS-ernstscore van verkeersslachtoffers opgenomen in de Belgische ziekenhuizen in de periode 2004-2011. Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid – Kenniscentrum voor de Verkeersveiligheid & Vrije Universiteit Brussel - Interuniversity Centre for Health Economics Research
- Van der Kloof, A., Jorna, R., & de Jong, M. (2012). IMOBSAFECYCLE, resultaten van een onderzoek naar e-safety applicaties voor veiliger fietsen in Europa. Bijdrage aan het Nationaal verkeerskundecongres 31 oktober 2012.
- OECD (2013). Cycling, Health and Safety. OECD Publishing, Paris.
- Oja, P., Titze, S., Bauman, A., de Geus, B., Krenn, P., Reger-Nash, B., & Kohlberger, T. (2011). Health benefits of cycling: a systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *21*.

- Olivier, J., & Creighton, P. (2017). Bicycle injuries and helmet use: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Epidemiology*, *46*, 278–292.
- Ormel, W., Klein Wolt, K. & Hertog, P. den (2008). Enkelvoudige fietsongevallen: Een LIS-vervolgonderzoek. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart DVS, Delft.
- Ormel, W., Klein Wolt, K. & Hertog, P. den (2009). Enkelvoudige fietsongevallen; Een LIS-vervolgonderzoek. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart DVS, Delft.
- Papoutsis, S., Martinolli, L., Tasso Braun, C., & Exadaktylos, A.K. (2014). E-Bike Injuries: Experience from an Urban Emergency Department—A Retrospective Study from Switzerland. *Emergency Medicine International*, *2014*, 850236.
- Poos, H. P. A. M., Lefarth, T. L., Harbers, J. S., Wendt, K. W., El Moumni, M., & Reininga, I. H. F. (2017). E-bikers raken vaker ernstig gewond na fietsongeval. *Nederlands Tijdschrift Voor Geneeskunde*, *161*, 1–7.
- Populer, M. (2006). Fietsongevallen in stedelijke omgeving. Drie jaar (1998-2000) letselgevallen met fietsers op de gewestwegen van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Brussel: BIVV.
- Rabl, A., & De Nazelle, A. (2012). Benefits of shift from car to active transport.(Report). *Transport Policy*, *19*.
- Reed, S. (2017), Cyclist Protective Clothing, European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Retrieved from www.roadsafety-dss.eu on 07/05/2018.
- Reed, S. (2018), Cycle protective clothing - Helmet, European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Retrieved from www.roadsafety-dss.eu on 07/05/2018.
- Reurings, M.C.B. (2010). Hoe gevaarlijk is fietsen in het donker? R-2010-32. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Reurings, M.C.B., Vlakveld, W.P., Twisk, D.A.M., Dijkstra, A. & Wijnen, W. (2013). Van fietsongeval naar maatregelen: kennis en hiaten. R-2012-8. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, Leidschendam.
- Road Safety Observatory (2013). Pedal cyclists. Retrieved from www.roadssafetyobservatory.com/Review/10090.
- Richard, J-B., Thélot, B., & Beck, F. (2013). Evolution of bicycle helmet use and its determinants in France: 2000–2010. *Accident Analysis and Prevention*, *60*, 113– 120
- Schepers, P. (2008). De rol van infrastructuur bij enkelvoudige fietsongevallen. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart DVS, Delft.
- Schepers, P. (2013). A safer road environment for cyclists. Proefschrift Technische Universiteit Delft. SWOV-Dissertatiereeks, Leidschendam.
- Schepers, J.P., Agerholm, N., Amoros, E., Benington, R., Bjørnskau, T., Dhondt, S., de Geus, B., Hagemeister, C., Loo, B.P.Y., & Niska, A. The frequency of single-bicycle crashes (SBCs) in countries with varying bicycle mode shares. Published Online First: January 9, 2014. doi:10.1136/injuryprev 2013-040964
- Schepers, J.P., Den Brinker, B.P.L.M. (2011). What do cyclists need to see to avoid single-bicycle crashes? *Ergonomics* *54*, 315-327.
- Schepers, J. P., Fishman, E., Den Hertog, P., Wolt, K. K., & Schwab, A. L. (2014). The safety of electrically assisted bicycles compared to classic bicycles. *Accident Analysis and Prevention*, *73*, 174–180.
- Schepers, P., Hagenzieker, M., Methorst, R., van Wee, B., & Wegman F (2014). A conceptual framework for road safety and mobility applied to cycling safety. *Accident Analysis and Prevention*, *62*, 331-340.
- Shinar, D., Valero-Mora, P., van Strijp-Houtenbos, M., Haworth, N., Schramm, A., De Bruyne, G., ... Tzamalouka, G., D. (2018). Under-reporting bicycle accidents to police in the COST TU1101 international survey: Cross-country comparisons and associated factors. *Accident Analysis and Prevention*, *110*, 177–186. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.09.018>
- Silverans, P. & Zavrides, N. (2012). Cycling other road users. In: J Cestac & P Delhomme (eds), European road users' risk perception and mobility: The SARTRE 4 survey, p. 295-315. IFSTTAR, Parijs.

- Silverans, P. (2015). Effecten van elektrische ondersteuning op fietsgedrag: een experiment met meetfietsen. *Jaarboek Verkeersveiligheid 2015*, pp. 114-118. Retrieved from www.vsv.be/sites/default/files/vsv-jaarboek_verkeersveiligheid_2015-volledig.pdf. D/2015/8258/3. Mechelen: VSV.
- Skinner, I., Wu, D., Schweizer, C., Racioppi, F., & Tsutsumi, R. (2014). Unlocking new opportunities Jobs in green and healthy transport. World Health Organization WHO, Kopenhagen.
- Slootmans, F., Populer, M., Silverans, P, & Cloetens, J. (2012). Blind Spot Accident Causation (BLAC) – Multidisciplinair diepteonderzoek naar ongevallen. Brussel: BIVV.
- SPW (2015). Code de bonne pratique des aménagements cyclables. Retrieved from <http://publications.wallonie.be/jsp/publi/pgPubliDetail5.jsp?resId=3338>.
- Staes, N. (2014). Auto is gevaarlijkste vervoermiddel. Retrieved from www.zeronaut.be/auto-gevaarlijkste-vervoermiddel/.
- Statbel (2015). Retrieved 11 18, 2013, from http://statbel.fgov.be/fr/statistiques/chiffres/circulation_et_transport/circulation/distances
- Stelling-Konczak, A., van Wee, G. P., Commandeur, J. J. F., & Hagenzieker, M. (2017). Mobile phone conversations, listening to music and quiet (electric) cars: Are traffic sounds important for safe cycling? *Accident Analysis and Prevention*, 106, 10–22.
- Steriu, M. (2012). Pedalling towards Safety. European Transport Safety Council ETSC, Brussel.
- Stipdonk, H., & Reurings, M. (2012). The Effect on Road Safety of a Modal Shift From Car to Bicycle. *Traffic Injury Prevention*, 13, 412–421.
- SWOV (2012a). Fietshelmen. SWOV-Factsheet, september 2012. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam
- SWOV (2012b). Verkeerseducatie aan kinderen van 4-12 jaar. SWOV-Factsheet, november 2012. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- SWOV (2013). Fietsers. SWOV-Factsheet, augustus 2013. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- SWOV (2014a). De waarde van nul. Nulvisies en verkeersveiligheid. R-2014-8. Den Haag: SWOV.
- SWOV (2014b). Gedrag op elektrische en gewone fietsen vergeleken. Een experiment op de openbare weg. R-2014-29. Den Haag: SWOV.
- SWOV (2017a). Monitor verkeersveiligheid 2017. Nieuwe impuls nodig voor verbetering verkeersveiligheid. R-2017-17. Den Haag, SWOV.
- SWOV (2017b). Speed-pedelecs op de rijbaan: observatieonderzoek. R-2017-13A. Den Haag: SWOV.
- SWOV (2017c). Elektrische fietsen en speed-pedelecs. SWOV-factsheet, september 2017. SWOV, Den Haag.
- SWOV (2017d). Fietsers. SWOV-factsheet, juni 2017. SWOV, Den Haag.
- SWOV (2018). Fietsverkeer en gemotoriseerd verkeer. Scheiden en mengen binnen Duurzaam Veilig. Presentatie Gert Jan Wijlhuizen op 20 april 2018 te Eindhoven in het kader van 'Fix the Mix' expertmeeting van Fietsberaad Vlaanderen.
- Thornley, S.J., Woodward, A., Langley, J.D., Ameratunga, S.N. & Rodgers, A. (2008). Conspicuity and bicycle crashes: preliminary findings of the Taupo Bicycle Study. In: *Injury Prevention*, vol. 14, nr. 1, p. 11-18.
- Timenco (2011). Fietsongevallen en Infrastructuur. demonstratie van 'verrijkte' ongevalsanalyse in Politiezone Antwerpen. Timenco, Leuven.
- Tin Tin, S., Woodward, A., & Ameratunga, S. (2013). Incidence, risk, and protective factors of bicycle crashes: Findings from a prospective cohort study in New Zealand. *Preventive Medicine*, 57, pp. 152–161
- TNS Opinion & Social (2013). Attitudes of Europeans towards urban mobility. Special Eurobarometer 406. TNS Opinion & Social, Brussels.

- TNO Time (2014). Innovatief kruispunt. Kort Nieuws Zomer 2014. TNO Time gedownload van www.tno.nl/images/shared/overtno/magazine/tnotime_2_zomer_2014_04_05.pdf, geraadpleegd 25 juli 2014.
- Twisk, D.A.M., Reuring, M. (2013). An epidemiological study of the risk of cycling in the dark: The role of visual perception, conspicuity and alcohol use. *Accident Analysis and Prevention*, 60, pp. 134– 140.
- Twisk, D., Vlakveld, W., Mesken, J., Shope, J.T., & Kok, G. (2013). Inexperience and risky decisions of young adolescents, as pedestrians and cyclists, in interactions with lorries, and the effects of competency versus awareness education. *Accident Analysis & Prevention*, 55, pp. 219– 225.
- Twisk, D. A. M., Boele, M. J., Vlakveld, W. P., Christoph, M., Sikkema, R., Remij, R. & Schwab, A. L. (2013). *Preliminary results from a field experiment on e-bike safety: speed choice and mental workload for middle-aged and elderly cyclists*. Proceedings, International Cycling Safety Conference 2013.
- Van Hout K. (2007) De risico's van fietsen. Feiten, cijfers en vaststellingen. Steunpunt Verkeersveiligheid, www.steunpuntmowverkeersveiligheid.be/modules/publications/store/131.pdf
- Vanparijs, J., Int Panis, L., Meeusen, R., & de Geus, B. (2016). Characteristics of bicycle crashes in an adolescent population in Flanders (Belgium). *Accident Analysis and Prevention*, 97, 103–110.
- Vissers, L., van der Kint, S., Van Schagen, I., & Hagenzieker, M. (2016). Safe interaction between cyclists, pedestrians and autonomous vehicles: What do we know and what do we need to know? R-2016-16. SWOV, Den Haag.
- Vlaamse administratie (2002). Ontwerp Totaalplan Fiets. Departement Mobiliteit en Openbare Werken, afdeling Beleid Mobiliteit en Verkeersveiligheid, Brussel.
- Vlakveld, W.P. (2011). Hazard anticipation of young novice drivers. Proefschrift. Rijksuniversiteit Groningen, SWOV-Dissertatiereeks, Leidschendam.
- Vlakveld, W., & Twisk, D.A.M. (2012). Fietsen en verkeersonveiligheid in Nederland. Tijdschrift Vervoerswetenschap, 48 (4), pp. 24-45.
- Vlakveld, W., Twisk, D., Christoph, M., Boele M, Sikkema R Remya, R., & Schwab, A. (2014). Speed choice and mental workload of elderly cyclists on e-bikes in simple and complex traffic situations: A field experiment. *Accident Analysis and Prevention*, 74, pp. 97–106.
- Weber, T., Scaramuzza, G., & Schmitt, K. U. (2014). Evaluation of e-bike accidents in Switzerland. *Accident Analysis and Prevention*, 73, 47–52. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.07.020>
- Wegcode.be (2018). Retrieved from wegcode.be/wetteksten/secties/kb/wegcode/216-art43
- Wegman, F.C.M., Zhang, F. & Dijkstra, A. (2012). How to make more cycling good for road safety? *Accident Analysis and Prevention* 44, 19-29.
- Weijermars, W., Bos, N., & Stipdonk, H. (2015). Serious road injuries in the Netherlands dissected. *Traffic Injury Prevention*, 17, 73–79.
- Weijermars, W., Bos, N., & Stipdonk, H. (2016). Health burden of serious road injuries in the Netherlands. *Traffic Injury Prevention*, 17, 863–869.
- Weijermars, W., Schagen, I., van Moore, K., Goldenbeld, C., Stipdonk, H., Loenis, B., & Bos, N. (2017). *Monitor Verkeersveiligheid 2017*. Den Haag; SWOV.
- WHO (2014). Unlocking new opportunities Jobs in green and healthy transport. World Health Organization WHO, Copenhagen.
- Wijlhuizen, G.J. & Aarts, L.T. (2013). Monitoring fietsveiligheid. Safety Performance Indicators (SPI's) en een eerste opzet voor een gestructureerd decentraal meetnet. H-2014-1. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Den Haag.
- Zeebroeck, B. van & Charles, J. (2014). Impact en potentieel van fietsgebruik voor de economie en de werkgelegenheid in het Brussels Gewest De directe en indirecte effecten van fietsgebruik in 2002, 2012 en 2020. Rapport voor : Ministerie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Transport & Mobility Leuven, Leuven.
- Zeuwts, L. H. R. H., Vansteenkiste, P., Deconinck, F. J. A., Cardon, G., & Lenoir, M. (2017). Hazard perception in young cyclists and adult cyclists. *Accident Analysis and Prevention*, 105, 64–71.

