VAS
institute

Diepteanalyse van de karakteristieken en profielen van ernstige bromfietsongevallen binnen de bebouwde kom

Federale Overheidsdienst
Mobiliteit en Vervoer

Diepteanalyse van de karakteristieken en profielen van ernstige bromfietsongevallen binnen de bebouwde kom

Onderzoeksrapport nr. 2017-R-07-NL

D/2017/0779/47

Auteurs: Tim De Ceunynck, Freya Slootmans & Stijn Daniels
Verantwoordelijke uitgever: Karin Genoe
Uitgever: Vias institute
Publicatiedatum: 25/01/2018

Gelieve op de volgende manier naar dit document te verwijzen: De Ceunynck, T., Slootmans, F., & Daniels, S. (2017). Diepteanalyse van de karakteristieken van ernstige bromfietsongevallen binnen de bebouwde kom. Brussel, België: Vias institute – Kenniscentrum Verkeersveiligheid.

Ce rapport a également paru en français sous le titre: « Analyse approfondie des caractéristiques et profils d'accidents graves impliquant un cyclomoteur en agglomération »

Includes an English summary

Dit onderzoek werd mede mogelijk gemaakt door de financiële steun van de Federale Overheidsdienst Mobiliteit en Vervoer.

Inhoud

Samenvatting **4**
Summary **6**
1. Inleiding **8**
2. Achtergrond **10**
2.1. Regelgeving in België 10
2.2. Kerncijfers en eerder onderzoek naar bromfietsongevallen 11
3. Methodologie **16**
4. Resultaten **18**
4.1. Kenmerken van ernstige ongevallen met een bromfietser 18
4.1.1. Tijdstip en omstandigheden 18
4.1.2. Locatiekenmerken 19
4.1.3. Infrastructuurkenmerken 20
4.1.4. Kenmerken van de voertuigen en betrokken weggebruikers 20
4.2. Ongevalsfactoren van bromfietsongevallen 22
4.3. Frequente ongevalprofielen en hun kenmerken 25
4.3.1. Profiel 1: Een voertuig slaat af op een kruispunt en rijdt een bromfietser aan die rechtdoor wil (30 ongevallen) 26
4.3.2. Profiel 2: Het risicogedrag van een bromfietser veroorzaakt een ongeval (28 ongevallen) 29
4.3.3. Profiel 3: Het ongeval is een botsing tussen twee kwetsbare weggebruikers (22 ongevallen) 32
4.3.4. Profiel 4: Ongevallen die ontstaan door het in- of uitrijden van functies langs de weg (20 ongevallen) 35
4.3.5. Profiel 5: Ongevallen op kruispunten (andere dan met afslaande voertuigen) (18 ongevallen) 38
4.3.6. Profiel 6: Eenzijdige ongevallen waarbij de bromfietser de controle verliest over zijn voertuig (15 ongevallen) 41
4.3.7. Profiel 7: Het ongeval wordt veroorzaakt door een fout tijdens het inhalen (13 ongevallen) 43
4.3.8. Profiel 8: Kopstaartongevallen (6 ongevallen) 47
5. Discussie **50**
5.1. Sterkten, beperkingen en toekomstig onderzoek 50
5.2. Beleidsimplicaties 51
5.2.1. Aandachtspunten met betrekking tot de infrastructuur 51
5.2.2. Aandachtspunten met betrekking tot educatie en handhaving 51
5.2.3. Aandachtspunten met betrekking tot regelgeving 52
6. Conclusies **53**
Lijst van tabellen en figuren **54**
Referenties **56**

Samenvatting

Doel en methodologie

Bromfietsers zijn oververtegenwoordigd bij ernstige ongevallen, maar bromfietsongevallen hebben tot op heden weinig aandacht gekregen in wetenschappelijke literatuur. Daardoor is er nog maar weinig geweten over de kenmerken en oorzaken van bromfietsongevallen. Om aan dit kennishiaat tegemoet te komen, werden in dit diepteonderzoek 167 ernstige bromfietsongevallen geanalyseerd die plaatsvonden binnen de bebouwde kom in België in 2013. De studie geeft een overzicht van de ongevalskenmerken van dergelijke bromfietsongevallen en identificeert een aantal frequent voorkomende ongevalprofielen en hun kenmerken.

Belangrijkste resultaten

In de door ons onderzochte steekproef ongevallen is de verdeling tussen bromfietsen klasse A (maximumsnelheid 25 km/u; geen rijbewijs vereist) en bromfietsen klasse B (maximumsnelheid 45 km/u; rijbewijs vereist) ongeveer 50-50, hetgeen een oververtegenwoordiging van bromfietsen klasse A lijkt te impliceren in verhouding tot hun aandeel in het voertuigenpark. De gemiddelde leeftijd van de bromfietsbestuurders is 33 jaar en driekwart zijn mannen.

Menselijke factoren zijn verreweg de belangrijkste categorie van geïdentificeerde ongevalsfactoren. Factoren gerelateerd aan de infrastructuur en de omgeving spelen een matige rol en voertuiggerelateerde factoren spelen slechts een zeer beperkte rol. De belangrijkste subcategorieën van menselijke factoren zijn psychologische factoren en fouten bij het inschatten van gevaar. Het is echter belangrijk om hierbij op te merken dat deze factoren vaak worden geregistreerd bij de tegenpartij (niet-bromfietser) die betrokken is in het ongeval. De belangrijkste niet-menselijke factoren zijn zichtbelemmeringen door infrastructurele elementen of door andere voertuigen.

De ongevallen werden gegroepeerd in een aantal ongevalprofielen. De volgende profielen werden geïdentificeerd:

- Een voertuig slaat af en rijdt een bromfiets aan die rechtdoor wil (18%)
- Het risicogedrag van een bromfietser veroorzaakt een ongeval (17%)
- Het ongeval is een botsing tussen twee kwetsbare weggebruikers (13%)
- Ongevallen die ontstaan door het in- of uitrijden van functies langs de weg (12%)
- Ongevallen op kruispunten (andere dan met een afslaand voertuig) (11%)
- Eenzijdige ongevallen waarbij de bromfietser de controle verliest over zijn voertuig (9%)
- Het ongeval wordt veroorzaakt door een fout tijdens het inhalen (8%)
- Kopstaartongevallen (3%)
- Restcategorie (9%)

Bromfietsers klasse B zijn significant oververtegenwoordigd in ongevallen met een andere kwetsbare weggebruiker in vergelijking met de andere ongevalprofielen. Bromfietsbestuurders die betrokken raken in ongevallen die veroorzaakt worden door een fout tijdens het inhalen zijn significant jonger dan de bromfietsbestuurders in de andere ongevalprofielen.

Belangrijkste aanbevelingen

Verder onderzoek naar de kenmerken en oorzaken van bromfietsongevallen blijft noodzakelijk. Het gebruik van andere onderzoeksmethodes zoals diepteonderzoek met terreinbezoek aan de ongevalslocatie, en het observeren van gedrag van en bijna-ongevallen met bromfietsers zijn veelbelovende methodes om de resultaten van dit onderzoek te kunnen versterken en aanvullen.

De overgrote meerderheid (91%) van de onderzochte ongevallen kon worden gegroepeerd in een beperkt aantal (acht) ongevalprofielen met sterk gelijkaardige ongevalskenmerken. Voor ieder type ongeval kunnen gerichte maatregelen of specifieke aandachtspunten bijdragen tot het reduceren van hun frequentie. Het rapport beschrijft de belangrijkste aanbevelingen op vlak van infrastructuur, regelgeving, en educatie en handhaving.

Met betrekking tot infrastructuur is het vermijden van zichtbelemmerende obstakels een belangrijk aandachtspunt om het aantal ernstige bromfietsongevallen terug te dringen. Ook aandacht voor ontwerpdetails en kleine gebreken lijkt een aandachtspunt, aangezien het mogelijk een belangrijke (en onderschatte) bijdrage levert tot het ontstaan van eenzijdige ongevallen. Verkeersveiligheidsaudits en -inspecties, en dan specifiek vanuit het perspectief van de bromfietser, lijken een veelbelovende maatregel om tenminste een deel van dergelijke ongevallen te helpen voorkomen.

Foute inschattingen van gevaar komen zeer frequent voor bij bijna alle types van ongevallen. Bewustmakingscampagnes en/of educatie kunnen dan ook een bijdrage leveren tot het verminderen van verschillende types ongevallen. Aangezien deze factoren ook vaak bij de tegenpartij (niet-bromfietser) van het ongeval geregistreerd werden, dient men zich hierbij niet enkel te richten tot de bromfietsers, maar ook tot de overige bestuurders. Vooral voor het terugdringen van ongevallen tijdens het inhalen (profiel 7) en die veroorzaakt worden door risicovol rijgedrag van de bromfietser (profiel 2) lijken dergelijke maatregelen veelbelovend.

Een aanzienlijk aandeel van de ernstige bromfietsongevallen binnen de bebouwde kom betreffen ongevallen tussen een bromfietser en een andere kwetsbare weggebruiker (profiel 3). Binnen deze groep ongevallen zijn bromfietsen klasse B oververtegenwoordigd. Daardoor kan men zich de vraag stellen wat de meest wenselijke positie op de openbare weg is voor deze bromfietsen. Gegeven de toenemende variëteit van voertuigen die gebruikmaken van de infrastructuur voor kwetsbare weggebruikers dringt zich in ieder geval een discussie op over de gedragsregels en positie op de openbare weg voor ieder type weggebruiker. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de bromfietsers daarom niet noodzakelijk de veroorzaker zijn van de ongevallen. Integendeel, het merendeel van gedragsfactoren zoals foutieve inschattingen van gevaar, onoplettendheid en overtredingen werden binnen dit ongevalsprofiel geregistreerd bij de tegenpartij.

Summary

Aim and methodology

Mopeds are over-represented in serious accidents, but until now, they have been given little attention in scientific literature. For that reason, little is still known about the characteristics and causes of accidents involving mopeds. To overcome this knowledge gap, this in-depth study analyses 167 serious moped accidents that occurred in built-up areas in Belgium in 2013. The study provides an overview of the characteristics of the accidents and identifies a number of frequently occurring accident profiles and features.

Main results

In the sample of accidents we examined, the distribution between class A mopeds (maximum speed 25 km/h; no driving licence required) and class B mopeds (maximum speed 45 km/h; driving licence required) was approximately 50-50, which appears to imply an over-representation of class A mopeds in relation to their share of the overall number of vehicles. The average age of moped drivers is 33; three-quarters of them are male.

Human factors are far and away the largest category of the accident factors identified. Factors related to the infrastructure and environment play a moderate role in these accidents, while vehicle-related factors only play a very limited role. The main subcategories of human factors are psychological factors and mistakes made in assessing danger. However, it is important to note here that these factors are often recorded for the other involved party (i.e. the person not riding a moped) involved in the accident. The most important non-human factors are obstructions to line of sight caused by elements of infrastructure or by other vehicles.

The accidents were grouped into a number of accident profiles. The following profiles were identified:

- A vehicle turning collides with a moped that wants to go straight ahead (18%)
- The risky behaviour of the moped rider causes an accident (17%)
- The accident is a collision between two vulnerable road-users (13%)
- Accidents caused by the entering or exiting of vehicles along the road (12%)
- Accidents at crossroads (other than with a turning vehicle) (11%)
- Single-vehicle accidents in which the moped rider loses control over the vehicle (9%)
- Accidents caused by a mistake made during overtaking (8%)
- Rear-end collisions (3%)
- Other (9%)

Class B mopeds are significantly over-represented in accidents with another vulnerable road-users, compared with other accident profiles. Moped riders who are involved in accidents caused by an error made while overtaking are significantly younger than the moped riders in the other accident profiles.

Main recommendations

Further research into the characteristics and causes of moped accidents remains necessary. The use of other research methods, such as in-depth investigations including site visits to the accident location, and the observation of near-accidents involving mopeds, are very promising ways by which the results of this research could be supplemented and strengthened.
We were able to group the large majority (91%) of the accidents surveyed into a limited number (eight) of accident profiles with strongly similar characteristics. For each type of accident, targeted measures or specific areas of attention may help to reduce the frequency of these accidents. The report sets out the main recommendations in terms of infrastructure, regulations, education and management.

In terms of infrastructure, avoiding obstacles that obstruct lines of sight is an important area of attention for reducing the number of serious moped accidents. Paying attention to design details and minor defects is another area in view of the fact that this can make a significant (and underestimated) contribution to the cause of one-vehicle accidents with mopeds. Road safety audits and inspections – and specifically from the viewpoint of the moped rider – appear to be a promising measure for at least helping to prevent some of these accidents.
Incorrectly assessing danger is a very common factor with virtually all types of accident. Awareness campaigns and/or education can also make a contribution towards reducing various types of accident. Given that these factors were often also found in the other party involved (i.e. the person not riding a moped) in the accident, we need to focus not only on moped riders, but also on other drivers. Measures such as these are promising – particularly for reducing accidents that occur when overtaking (profile 7) and for accidents caused by the moped rider's own risky driving behaviour (profile 2).
An appreciable proportion of serious moped accidents in built-up areas involves accidents between a moped rider and another vulnerable road user (profile 3). Class B mopeds are over-represented in this group. As a consequence, the question can be asked as to what the most desirable place is for these mopeds on the public roads. In view of the increasing variety of vehicles that use the infrastructure designed for vulnerable road users, there is in any case an urgent need to discuss the rules of conduct and the position on the road for each type of road user. It should be noted here that moped riders are not necessarily the cause of the accidents. On the contrary, in fact: the majority of behavioural factors, such as assessing danger incorrectly, distraction and traffic offences, were recorded with the other party involved within this accident profile.

1. Inleiding

Het gebruik van gemotoriseerde tweewielers is de laatste jaren sterk gestegen in de meeste ontwikkelde landen (Blackman & Haworth, 2013). De term "gemotoriseerde tweewielers" kan een gevarieerd scala aan voertuigen dekken en omvat onder meer bromfietsen, motorfietsen, speed pedelecs en elektrische fietsen. Binnen dit rapport zullen we de term "gemotoriseerde tweewielers" echter enkel gebruiken om te verwijzen naar bromfietsen en motorfietsen.

De populariteit van gemotoriseerde tweewielers kan aan verschillende zaken toegeschreven worden. De relatief lage aanschafprijs, het slanke carrosserieontwerp met twee wielen op één lijn en een gunstige verhouding tussen gewicht en vermogen, en het sportieve en stoere imago maken van gemotoriseerde tweewielers voor veel mensen een economisch interessant en aantrekkelijk vervoermiddel. Een andere belangrijke motivatie is de flexibiliteit die de motorfiets biedt bij verkeersopstoppingen.

Gemotoriseerde tweewielers vertegenwoordigen 18% van alle verkeersdoden in de Europese Unie en zijn daarmee sterk oververtegenwoordigd in de ongevallenstatistieken in vergelijking met hun blootstelling aan het verkeer (Haworth, 2012). Uit een eerdere studie van Vias Institute (toen nog het Belgisch Instituut voor Verkeersveiligheid, BIVV) (Martensen, 2014) op basis van ziekenhuisstatistieken blijkt dat in België 20% van alle ernstig gewonde en dodelijke verkeersslachtoffers als brom- of motorfietser onderweg was terwijl bromfietsers en motorrijders slechts 1,2% van de jaarlijkse voertuigkilometers afleggen. Het ongevalsrisico per kilometer is daarmee bij gemotoriseerde tweewielers het hoogste van alle vervoersmiddelen in België en is meer dan vijftig keer groter dan het risico dat een gemiddelde autobestuurder loopt. Op internationaal vlak toont onderzoek aan dat het dodelijk risico van gemotoriseerde tweewielers ongeveer dertig maal hoger ligt dan het dodelijk risico van inzittenden van personenwagens, en zowel het dodelijk risico als het risico op lichamelijk letsel zijn hoger dan voor autobestuurders, ongeacht de expositiemaat waartegen dit wordt afgezet (aantal geregistreerde voertuigen, aantal rijbewijshouders, gereden afstand,…) (European Commission, 2016).

Hoewel eerder onderzoek de ongevals- en letselkarakteristieken van gemotoriseerde tweewielers reeds in zekere mate heeft geanalyseerd, blijkt het dat bromfietsers zelden de voornaamste focus zijn van dergelijke verkeersveiligheidsstudies (Møller & Haustein, 2016; SafetyNet, 2009; White et al., 2013). Uit het recente "themadossier verkeersveiligheid van gemotoriseerde tweewielers" van Vias Institute blijkt inderdaad dat er duidelijk meer onderzoek werd gedaan naar de oorzaken van motorongevallen dan naar bromfietsongevallen (Slootmans et al., 2017). Bovendien blijkt dat in België bromfietsongevallen systematisch oververtegenwoordigd zijn in nieuwsitems over verkeersongevallen, hetgeen kan leiden tot een onderschatting van deze problematiek bij het brede publiek en bij beleidsmakers en professionals (De Ceunynck et al., 2015).

Aangezien de karakteristieken van bromfietsen en hun bestuurders, en ook het type verplaatsingen waarvoor deze voertuigen gebruikt worden sterk verschillen van die van motorfietsen, kunnen we logischerwijze verwachten dat ook de ongevalskarakteristieken van bromfietsongevallen sterk verschillen van die van motorfietsongevallen (White et al., 2013). Een studie van Blackman & Haworth (2013) vond inderdaad substantiële verschillen in de ongevalspatronen tussen bromfietsen en motorfietsen, en dat het ongevalsrisico van bromfietsers per gereden afstand bijna vier keer hoger ligt dan voor motorfietsers.

Ondanks hun beperkte aandeel binnen de modal split van West-Europese landen, blijken ongevallen met bromfietsers daardoor een relevante maar onvoldoende onderzochte problematiek. De factoren die bijdragen tot het ontstaan en de ernst van bromfietsongevallen zijn nog grotendeels onbekend. Daarom werd er besloten om in deze studie enkel te focussen op bromfietsongevallen. Lezers die geïnteresseerd zijn in de oorzaken en vaakst voorkomende profielen van motorongevallen worden verwezen naar Slootmans et al. (2017). Meer bepaald is het doel van het onderzoek om een beter inzicht te krijgen in de oorzaken en omstandigheden van ongevallen met bromfietsers binnen de bebouwde kom. De belangrijkste onderzoeksvragen zijn de volgende:

- Wat zijn de kenmerken en de menselijke, voertuiggerelateerde, infrastructurele en omgevingsgerelateerde ongevalsfactoren die een rol spelen bij bromfietsongevallen binnen de bebouwde kom?
- Wat zijn typische ongevalsprofielen die regelmatig voorkomen bij bromfietsongevallen binnen de bebouwde kom?

Hiertoe werd een diepteanalyse uitgevoerd van de processen-verbaal van 167 ernstige bromfietsongevallen die plaatsvonden binnen de bebouwde kom in België in het jaar 2013. Hoofdstuk 2 geeft een beknopt overzicht van relevante achtergrondinformatie: kerncijfers van bromfietsongevallen, resultaten van eerder onderzoek en de geldende regelgeving m.b.t. bromfietsen. Hoofdstuk 3 schetst de gebruikte data en methodologie. In hoofdstuk 4 presenteren we de resultaten van de uitgevoerde analyses. Hoofdstuk 5 bevat een discussie over de sterkten en beperkingen van deze studie, aanbevolen toekomstig onderzoek en de beleidsimplicaties van de resultaten van deze studie. Hoofdstuk 6 vat de belangrijkste conclusies samen.

2. Achtergrond

2.1. Regelgeving in België

Deze studie focust op bromfietsen klasse A en klasse B. Andere bromfietsklassen zoals de zogenaamde speed pedelec worden buiten beschouwing gelaten. Een overzicht van de geldende wetgeving in verband met voertuig, minimumleeftijd, rijbewijzen en bepalingen in de Belgische wegcode worden weergegeven in Tabel 1.

De maximumsnelheid van bromfietsen klasse A is begrensd op 25 km/u. De bestuurder van een bromfiets klasse A moet minimaal 16 jaar oud zijn, en minimaal 18 jaar indien hij/zij een passagier wil meenemen. Een rijbewijs is niet nodig om een bromfiets klasse A te mogen besturen. Een bromfiets klasse A moet zowel binnen als buiten de bebouwde kom op het fietspad rijden indien aanwezig.

Bestuurders van bromfietsen klasse B moeten eveneens minimaal 16 jaar oud zijn, en minimaal 18 jaar indien hij/zij een passagier wil meenemen. De bestuurder dient in het bezit te zijn van een rijbewijs; hetzij een rijbewijs B voor het besturen van personenwagens (of hoger), hetzij een specifiek bromfietsrijbewijs (cat. AM). De plaats op de rijbaan van bromfietsers klasse B is complexer dan die van bromfietsers klasse A. In grote lijnen kan gesteld worden dat bromfietsers klasse B *meestal* verplicht zijn een fietspad te gebruiken op wegen met een snelheidslimiet hoger dan 50 km/u indien aanwezig, terwijl ze mogen (maar niet moeten) gebruikmaken van een fietspad op wegen met een snelheidslimiet van 50 km/u of lager. Meer details over de plaats op de rijbaan van bromfietsen klasse B vindt u in Tabel 1.

De bestuurders en eventuele passagiers van beide bromfietsklassen zijn verplicht een helm te dragen. Sinds 31 maart 2014 zijn eigenaars van bromfietsen klasse A en B verplicht om hun voertuig bij ingebruikname in te schrijven. Voor voertuigen die voor die datum reeds werden aangekocht is de regularisatieperiode nog lopende. Voor ingeschreven bromfietsen wordt ook een kentekenbewijs afgeleverd. Aangezien de in deze studie gebruikte data slaan op ongevallen die plaatsvonden in 2013, waren deze bepalingen nog niet van toepassing op dat moment. Een verzekering burgerlijke aansprakelijkheid is voor beide bromfietsklassen verplicht.

Een vergelijkbare onderverdeling in twee snelheidsklassen van bromfietsen vinden we in een aantal Europese landen zoals Duitsland, Nederland, Zwitserland en de Scandinavische landen (hoewel de van toepassing zijnde wetgeving licht afwijkt tussen landen onderling). Sommige andere landen daarentegen, zoals bijvoorbeeld de Verenigde Staten, Canada, het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk maken bij bromfietsen geen onderverdeling op basis van snelheid. en onderscheiden.

Tabel 1: Belgische reglementering in verband met bromfietsen klasse A en B (gebaseerd op Slootmans et al., 2017).

	Bromfiets klasse A	Bromfiets klasse B
Cilinderinhoud	Maximaal 50 cm^3	
Vermogen	Maximaal 4 kW	
Rijbewijs	Geen rijbewijs	Rijbewijs AM (bromfiets) of hoger
Toelatingsvoorwaarden	16 jaar	16 jaar Theoretisch en praktijkexamen (verplicht 4u praktijkles)
Snelheid	Maximaal 25km/u	Maximaal 45km/u
Vervoer van passagier	Vanaf 18 jaar	
Helm	Verplicht	
Overdag met de dimlichten aan rijden	Verplicht	
Inschrijving	Verplicht Sinds 31/03/2014 is inschrijving bij ingebruikname verplicht; regularisatieperiode voor eerder in gebruik genomen voertuigen loopt nog tot 10/12/2017	
Verzekering	Burgerlijke aansprakelijkheid verplicht	
Gemarkeerd fietspad volgen	Verplicht	Verplicht indien snelheidslimiet >50 km/u; toegelaten indien snelheidslimiet ≤50 km/u
Fietspad D7 volgen	Verplicht	Verplicht indien snelheidslimiet >50 km/u, tenzij verboden door onderbord M7 of M16; toegelaten indien snelheidslimiet ≤50 km/u, tenzij verplicht door onderbord M6 of M14
Fietspad D9 volgen	Verplicht	Niet toegelaten

2.2. Kerncijfers en eerder onderzoek naar bromfietsongevallen

In 2016 overleden 15 personen bij ongevallen met bromfietsers, 290 raakten zwaargewond en 3277 raakten lichtgewond bij in totaal 3642 letselongevallen waarin een bromfietser betrokken is (zie Tabel 2). Bromfietsers maken daarmee ca. 7% uit van alle lichtgewonden, 7% van alle zwaargewonden en 2% van alle verkeersdoden uit. Hoewel bromfietsers daarmee in alle categorieën van ongevalsernst oververtegenwoordigd zijn ten opzichte van hun deelname aan het verkeer, lijkt het er dus op dat het verhoogde risico van bromfietsers vooral sterk aanwezig is bij letselongevallen met lichte en zware verwondingen. Hoewel de evolutie in de cijfers enigszins grillig verloopt, kan er overheen de periode van 2009 tot 2016 een globaal dalende trend worden waargenomen in elk van de categorieën van ongevalsernst. De globale ernst van de ongevallen met bromfietsers, uitgedrukt in het aantal doden per 1000 letselongevallen, lijkt echter niet systematisch te dalen. Het blijkt dat het in dodelijke bromfietsongevallen meestal de bromfietser zelf is die het dodelijke slachtoffer is; bij bromfietsongevallen vallen slechts 0,3 doden per 1000 letselongevallen bij de opponent (Slootmans et al., 2017). Uit verdere analyse van de cijfers van 2013 blijkt dat er 1596 letselongevallen plaatsvonden met een bromfiets klasse A en 1852 met een bromfiets klasse B, oftewel een procentuele verhouding van 46-54.

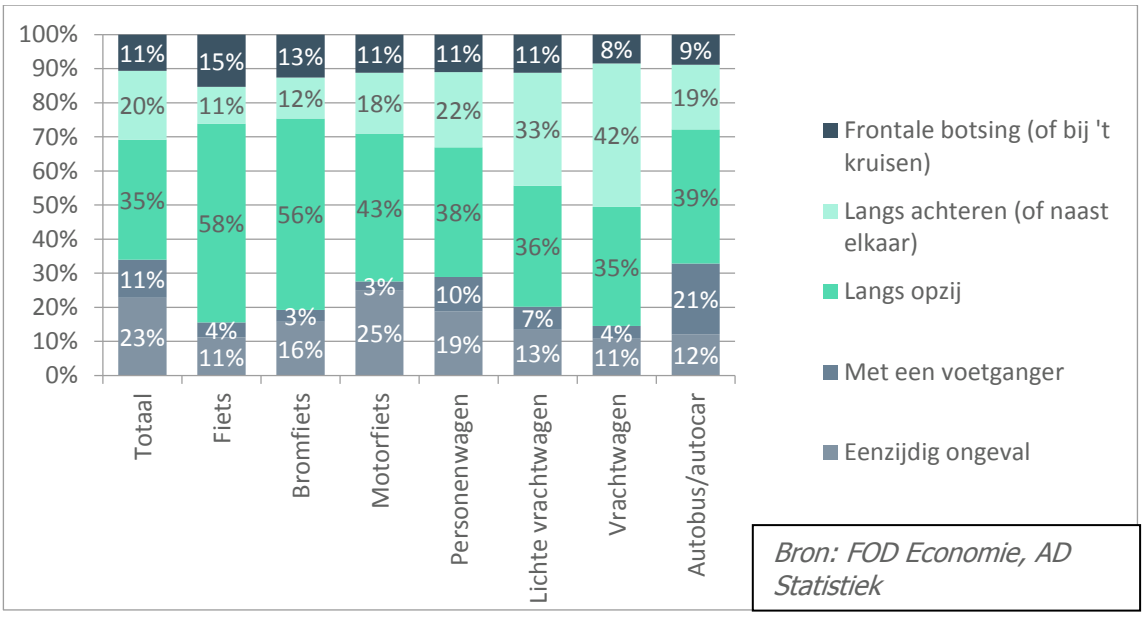
Tabel 2: Evolutie van het aantal doden 30 dagen, zwaargewonden en lichtgewonden van letselongevallen waarbij minstens één bromfietser betrokken is, België, 2009-2016 (Slootmans et al., 2017).

	# doden 30d	# zwaargewonden	# lichtgewonden	# letselongevallen	# doden per 1,000 ongevallen
2009	26	436	4.631	4.982	5
2010	22	459	4.265	4.566	5
2011	20	472	4.894	5.300	4
2012	15	452	4.275	4.690	3
2013	13	356	3.812	4.110	3
2014	17	365	3.636	4.044	4
2015	19	304	3.458	3.824	5
2016	15	290	3.277	3.642	4

Bron: FOD Economie, AD Statistiek

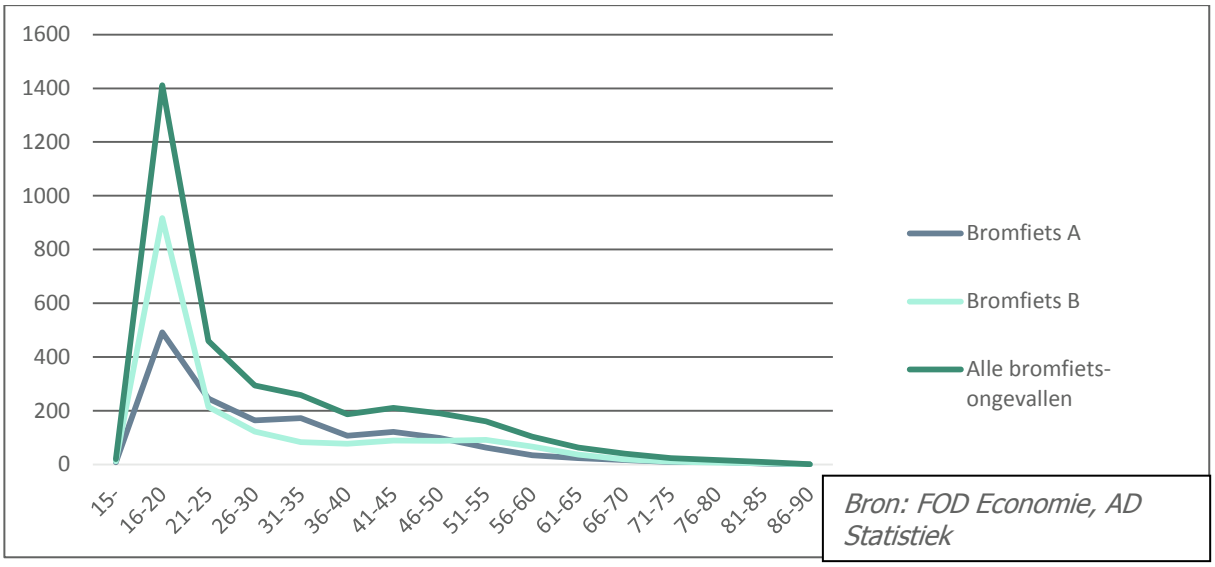
Uit de Belgische ongevallendata van 2015 bleek dat in 56% van de ongevallen de bromfietser langs opzij wordt aangereden (zie Figuur 1). 16% van de bromfietsongevallen is eenzijdig, waarbij dus enkel een bromfietser betrokken was en geen andere weggebruiker. 13% betreffen frontale ongevallen of ongevallen bij het kruisen, 12% betreffen ongevallen langs achteren of andere ongevallen waarbij men zich in dezelfde rijrichting verplaatst en 3% zijn ongevallen met een voetganger.

Op internationaal vlak heeft eerder onderzoek aangetoond dat leeftijd en geslacht een belangrijke rol spelen bij bromfietsongevallen. Bromfietsen worden hoofdzakelijk gebruikt door adolescenten, voor wie een combinatie van onervarenheid, bereidheid tot het nemen van risico's en blootstelling aan risico's leidt tot een hoger ongevalsrisico. Onderzoek suggereert dat het ongevalsrisico het hoogste is voor de extreme leeftijdsgroepen (met andere woorden, voor zowel de jongste als de oudste bromfietsers) (Martensen & Roynard, 2013; Moskal et al., 2012). 39% van de dodelijke bromfietsslachtoffers binnen de Europese Unie vallen in de leeftijdscategorie 15-24 jaar (Broughton et al., 2013). Een studie uit Frankrijk door Van Elslande & Marechal (2008) vindt dat jonge bromfietsbestuurders in één op de vijf ongevallen waarin ze betrokken zijn een fundamentele verkeersregel overtraden. Mannelijke bromfietsbestuurders hebben een hoger ongevalsrisico dan vrouwelijke bromfietsbestuurders (Moskal et al., 2012).



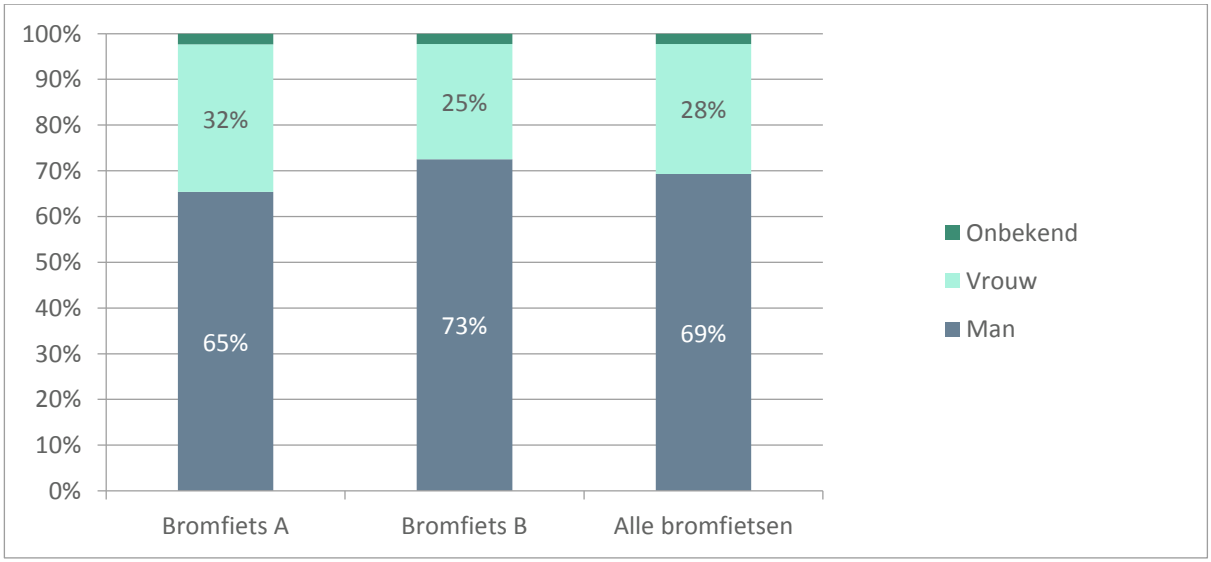
Figuur 1: Type van de eerste aanrijding, per weggebruikerstype, België, 2015 (Slootmans et al., 2017).

De leeftijdverdeling van de betrokken bromfietsbestuurders in Belgische letselongevallen met een bromfiets in 2013 zijn weergegeven in Figuur 2. De figuur toont ook het verschil tussen beide klassen bromfietsen. Bij beide grafieken is een duidelijke piek in het aantal ongevalsbetrokkenen zichtbaar in de leeftijdsklasse 16-20 jaar. Deze piek is meer uitgesproken bij bromfietsen klasse B dan bij bromfietsen klasse A. In de leeftijdscategorieën van 21 tot 50 is het aantal betrokken bromfietsen klasse A hoger. Boven 50 is het aantal betrokken bromfietsen klasse B opnieuw iets hoger, maar zijn de aantallen globaal genomen vrij laag. De gemiddelde leeftijd van de betrokken bestuurders van bromfietsen klasse A is 31 jaar, van bromfietsen klasse B 28 jaar.



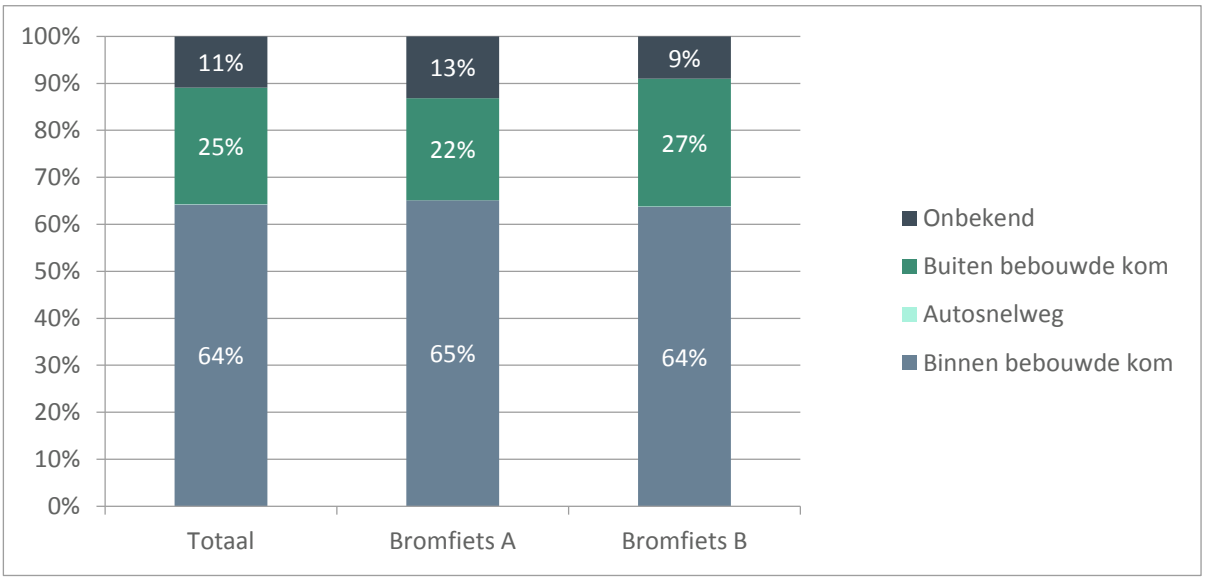
Figuur 2: Leeftijd bromfietsbestuurders betrokken in letselongevallen met bromfietsen in België in 2013.

De verdeling per geslacht van de betrokken bromfietsbestuurders in Belgische letselongevallen met een bromfiets in 2013 zijn weergegeven in Figuur 3. De figuur toont ook het verschil tussen beide klassen bromfietsen. Globaal genomen is 69% van de betrokken bromfietsbestuurders een man, 28% een vrouw en bij 3% van de ongevallen is het geslacht onbekend. Verhoudingsgewijs is de proportie vrouwen bij de ongevallen met bromfietsen klasse A significant hoger dan de proportie vrouwen bij ongevallen met bromfietsen klasse B ($\chi^2(1)=21{,}549$; $p<0{,}001$).



Figuur 3: Geslacht bromfietsbestuurders betrokken in letselongevallen met bromfietsen in België in 2013.

Uit Figuur 4 blijkt dat het merendeel (64%) van de letselongevallen waarbij een bromfiets betrokken is, plaatsvindt binnen de bebouwde kom. 25% van de bromfietsongevallen vindt plaats buiten de bebouwde kom, en bij 11% van de ongevallen is de locatie onbekend. Aangezien bromfietsen niet toegelaten zijn op autosnelwegen, vinden ongevallen met bromfietsen zelden plaats op autosnelwegen. Proportioneel gezien zijn bromfietsen klasse A significant minder vaak betrokken in ongevallen buiten de bebouwde kom dan binnen de bebouwde kom ($\chi^2(1)=8{,}871$; $p=0{,}003$).



Figuur 4: Plaats van letselongevallen met bromfietsen in België in 2013.

Moskal et al. (2012) toonden aan dat bromfietsbestuurders die geen helm dragen een tweemaal zo hoge kans hebben om betrokken te raken in een letselongeval dan bromfietsbestuurders die wel een helm dragen. Ook vond men dat rijden onder invloed van alcohol de belangrijkste ongevalsfactor was. Daarnaast bleek ook dat bromfietsers die een passagier vervoerden een hoger ongevalsrisico hadden dan bromfietsers zonder passagier. Verder bleek er een hoger ongevalsrisico te zijn voor vrijetijdsverplaatsingen dan voor woon-werk- of woon-schoolverplaatsingen. Een gebrek aan aandacht tijdens vrijetijdsverplaatsingen kan er toe leiden dat bromfietsbestuurders gevaren of infrastructurele problemen (zoals een slecht wegdek) niet of te laat opmerken.

Onderzoek suggereert dat bij ongevallen tussen een gemotoriseerde tweewieler en een ander motorvoertuig de bestuurder van het andere motorvoertuig in de meerderheid van de gevallen in fout is (Haworth, 2012). Vaak heeft deze bestuurder de gemotoriseerde tweewieler niet gezien en daardoor geen voorrang verleend, of verwachtte de bestuurder de tweewieler niet (ACEM, 2009; Haworth, 2012). Bestuurders houden soms weinig rekening met bromfietsen aangezien het aantal bromfietsen in het verkeer relatief laag is (Noordzij, Forke, Brendicke, & Chinn, 2001). Onderzoek toont aan dat een bestuurder de bromfietser niet had gezien in één op twee ongevallen, hetgeen ook gedeeltelijk toe te schrijven is aan het feit dat kleinere voertuigen moeilijker waarneembaar zijn en hun snelheid moeilijker in te schatten is (Van Elslande & Marechal, 2008).

De ernst van bromfietsongevallen is over het algemeen genomen hoger ’s nachts (Blackman & Haworth, 2013). Uit Europese ongevallendata blijkt dat bromfietsongevallen enigszins vatbaar zijn voor een seizoensgebonden patroon, waarbij er relatief weinig ongevallen plaatsvinden in de wintermaanden en het aantal ongevallen zijn piek bereikt in de periode april-oktober (Broughton et al., 2013). In België gebeurden in de periode 2014-2016 64% van de letselongevallen waarbij een bromfiets betrokken is in de periode april-

oktober (Slootmans et al., 2017). De grote meerderheid van dodelijke ongevallen met bromfietsen vindt plaats in stedelijke omgeving (ACEM, 2009).

Kosola et al. (2009) vonden dat 52% van letselongevallen met bromfietsen ongevallen waren met een ander voertuig, terwijl 33% gewond raakten bij een val. De overige ongevallen zijn onder meer ongevallen waarbij van de rijbaan wordt afgeweken, aanrijdingen met objecten langs de weg en ongevallen met niet-gemotoriseerde weggebruikers.

Een Frans diepteonderzoek op basis van 94 ongevallen met jonge bromfietsers onderscheidde 11 voorkomende ongevalsscenario's zijn (Van Elslande & Marechal, 2008):

1. De bromfietsbestuurder rijdt een kruispunt op waar hij geen voorrang heeft op een onachtzame manier of zonder de nodige voorzichtigheid aan de dag te leggen. Er treedt een ongeval op met een voertuig op de voorrangsweg (11,6%)
2. Een bromfietsbestuurder haalt een andere weggebruiker in, ondanks een complexe verkeerssituatie. Hij is gehaast, onder invloed van alcohol of is de limieten van het voertuig aan het testen. Hij komt in aanrijding met een voertuig vanuit de tegenovergestelde rijrichting (7,4%)
3. De aanrijding volgt uit een onverwacht maneuver van een andere weggebruiker die geen voorrang heeft (6,3%)
4. De bromfietsbestuurder neemt een afslag die hem bekend is, en is daarbij minder aandachtig dan aangewezen is. Hierdoor mist hij belangrijke informatie en wordt hij aangereden door een ander voertuig (5,3%)
5. Het ongeval gebeurt door controleverlies door een externe factor zoals sterke wind, aquaplaning, een klapband,… (5,3%)
6. De bromfietsbestuurder wordt verrast door een maneuver van een voertuig dat hij niet kon zien omwille van slechte zichtbaarheid (bv. door een ander stilstaand of bewegend voertuig, duisternis,…) (4,2%)
7. De bromfietsbestuurder rijdt aan hoge snelheid en vertoont speels gedrag. Hij negeert bepaalde verkeersregels en risico's waardoor het tot een aanrijding komt (4,2%)
8. Een andere weggebruiker staat op het punt om een maneuver uit te voeren. De bromfietsbestuurder interpreteert het maneuver verkeerd, waardoor het tot een aanrijding komt (3,2%)
9. De bromfietsbestuurder merkt dat een voertuig afwijkt van zijn pad, maar raakt hierdoor niet gealarmeerd. Hij verwacht dat de andere bestuurder de nodige correcties uitvoert om een aanrijding te vermijden, hetgeen niet gebeurt (3,2%).
10. De bromfietsbestuurder merkt te laat op dat het verkeer vertraagt en botst tegen het voertuig dat voor hem rijdt (3,2%)
11. De bromfietsbestuurder rijdt te snel en rekent er niet op dat een ander voertuig zich mogelijk op zijn pad kan begeven. Hij wordt verrast wanneer dit toch gebeurt, en het komt tot een aanrijding (3,2%)

Een recente Nederlandse studie bestudeerde 36 ernstige snorfietsongevallen (bromfietstype dat voertuigtechnisch gelijkaardig is aan bromfietsen klasse A in België) die plaatsvonden op fietspaden binnen bebouwde kom (Davidse et al., 2017). hierbij werden 6 ongevalsprofielen geïdentificeerd:

1. Snorfietser wordt op de proef gesteld door de infrastructuur;
2. Snorfietser verliest controle over zijn voertuig na anticiperen op gedrag van een medeweggebruiker;
3. Snorfietser haalt een fietser in die in dezelfde richting rijdt en zonder richting aangeven naar links afslaat;
4. Snorfietser is niet alert of neemt risico in een situatie met weinig zicht op verkeer dat voorrang heeft;
5. Snorfietser krijgt geen voorrang van een fietser of gemotoriseerd snelverkeer;
6. Snorfietser wordt gehinderd door inzittende van een geparkeerde auto.

3. Methodologie

In deze studie onderzochten we letselongevallen met minimaal één zwaargewond slachtoffer (minstens één slachtoffer wiens verwondingen zodanig zijn dat een ziekenhuisopname van meer dan 24 uur noodzakelijk is) die plaatsvonden in België in 2013 binnen de bebouwde kom en waarbij minstens één bromfietser betrokken was. Alle ongevallen die aan deze criteria voldeden werden geselecteerd uit de officiële verkeersongevallendatabase (FOD Economie, AD Statistiek), hetgeen een populatie is van 197 letselongevallen.

Voor al deze ongevallen werd het volledige proces-verbaal (PV) opgevraagd bij het verantwoordelijke parket. In totaal werden de PVs van 167 van deze ongevallen verkregen, hetgeen een steekproef is van 85% van de totale populatie. Omwille van leesbaarheid en beknoptheid zullen deze ongevallen in wat volgt simpelweg benoemd worden als "ernstige bromfietsongevallen".

De PVs bevatten gedetailleerde informatie over de algemene omstandigheden van het ongeval, de betrokken voertuigen, bestuurders en passagiers, en de weginfrastructuur. De relevante informatie uit het proces verbaal werd ingevoerd in een gedetailleerd vooraf gedefinieerd codeboek. Het dient opgemerkt te worden dat de nationale verkeersongevallendatabase dus enkel gebruikt werd voor de preselectie van ongevallen, en dat alle inhoudelijke informatie vervolgens uit de PVs gehaald werd. Hierdoor is het mogelijk dat in een beperkt aantal gevallen de informatie over de preselectie-elementen in de uiteindelijke database afwijkt van de initiële selectiecriteria die toegepast werden voor de preselectie in de nationale verkeersongevallendatabase. Zo bleek dat in 8 van de PVs geen van de slachtoffers werd aangeduid als zwaargewond (terwijl dat dus volgens de nationale ongevallendatabase wel het geval zou zijn). Daarbij moet wel aangehaald worden dat er bij 6 van deze 8 ongevallen in ieder geval wel melding is van een ziekenhuisopname. Om geen onbedoelde biases te introduceren in de systematische manier van selecteren van de ongevallen, werd er besloten om deze ongevallen toch op te nemen in de database.

Het codeboek bevat ongeveer 100 verschillende variabelen en is gebaseerd op het IGLAD framework (IGLAD, 2017), aangevuld met een aantal bijkomende factoren die ons mogelijk interessant leken. IGLAD (Initiative for the Global Harmonization of Accident Data) werd in 2011 opgericht, en heeft tot doel een geharmoniseerde database te ontwikkelen waarin data van verschillende diepteonderzoeken worden verzameld. De IGLAD database is relatief klein en eenvoudig naar de maatstaven van diepteonderzoek en omvat ongeveer 75 variabelen per ongeval.

Het coderen van de processen-verbaal werd uitgevoerd door codeurs die een uitgebreide training kregen om te verzekeren dat de data zo accuraat en consistent mogelijk werden gecodeerd. Regelmatig overleg tussen de codeurs en consistentiechecks vonden plaats gedurende het volledige codeerproces.

De gegevens werden uitgebreid geanalyseerd aan de hand van beschrijvende statistieken. De meest relevante en interessante resultaten hieruit worden in het volgende hoofdstuk besproken. Na het uitvoeren van deze analyses werden de vaakst voorkomende ongevalsprofielen (homogene groepen van ongevallen die een aantal sleutelkenmerken gemeenschappelijk hebben) geïdentificeerd op een gelijkaardige manier als de methode die ontwikkeld werd door Brenac & Megherbi (1996) en Brenac & Fleury (1999), en reeds toegepast in diverse eerdere diepteonderzoeken binnen Vias Institute (Martensen & Roynard, 2013; Slootmans & De Schrijver, 2014).

Eerst worden individuele ongevallen met elkaar vergeleken. Elk ongeval wordt vergeleken met zowel de reeds gevormde groepen als met de ongevallen die nog niet aan een groep zijn toegewezen. Bij het vergelijken van de ongevallen wordt elk ongeval in zijn geheel in beschouwing genomen, niet enkel bepaalde vooraf vastgelegde details van het ongeval. Soms wordt slechts één aspect van ongevallen geselecteerd als de basis voor een ongevalsprofiel, soms worden meerdere aspecten gelijktijdig beschouwd. Meestal blijft er een restcategorie van ongevallen over waarin een aantal ongevallen zitten die weinig of geen gelijkenissen vertoont met andere ongevallen. In deze studie werden de ongevallen eerst door twee individuele onderzoekers die apart werkten onderverdeeld in ongevalsprofielen. Vervolgens werden de resultaten van

beide onderverdelingen langs elkaar gelegd en de gelijkenissen en verschillen besproken, waarna een finale lijst van ongevalsprofielen werd samengesteld.

De karakteristieken en bijdragende factoren van de ongevallen in elk profiel werden vervolgens nader in detail geanalyseerd. Bij elk ongevalprofiel wordt eveneens een 'voetafdruk' gepresenteerd. Het doel van deze voetafdruk is om het voorkomen van een aantal belangrijke variabelen in één oogopslag te kunnen weergeven. Op die manier kan gemakkelijk nagegaan worden of één van de sleutelvariabelen in meer of mindere mate voorkomt in een bepaald ongevalprofiel (in vergelijking met het geheel van de geanalyseerde ongevallen).

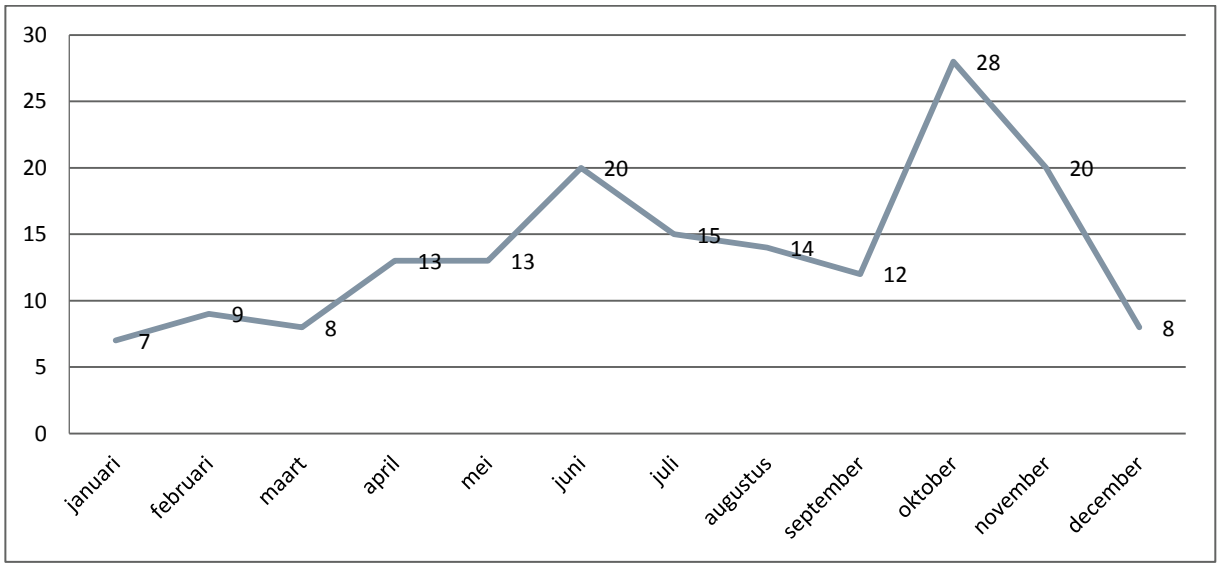
We presenteren telkens zes sleutelvariabelen (% bromfiets klasse A en % klasse B; leeftijd betrokken bromfietsbestuurder en leeftijd andere betrokken bestuurder; % van de bromfietsbestuurders onder invloed van alcohol; en ernst). De ernst wordt hierbij uitgedrukt als het percentage gedode en zwaar gewonden onder alle bestuurders betrokken in de ongevallen in dat ongevalprofiel. We doen dit aan de hand van een 'radargrafiek', waarin we de kenmerken van het betreffende ongevalprofiel vergelijken met de kenmerken van alle bromfietsongevallen samen (het gekleurde vlak in de grafiek).

4. Resultaten

4.1. Kenmerken van ernstige ongevallen met een bromfietser

4.1.1. Tijdstip en omstandigheden

In Figuur 5 wordt de verdeling van de bromfietsongevallen doorheen het jaar weergegeven. Tijdens de wintermaanden is het aantal ernstige bromfietsongevallen aan de lage kant. We zien vooral een uitgesproken piek in het aantal ernstige bromfietsongevallen in het najaar. Een lichte piek in het aantal ongevallen is ook waarneembaar in juni, maar in mindere mate. Het waargenomen patroon van de bromfietsongevallen wijkt statistisch significant af van de verdeling over de maanden overheen alle Belgische letselongevallen (dus letselongevallen met alle verkeersgebruikers) ($\chi^2(11)=20,466$; $p=0,039$), waarbij vooral het waargenomen aantal bromfietsongevallen in de maand oktober sterk afwijkend is. Daarnaast zijn ook de maanden januari, maart en december (minder bromfietsongevallen), en juni en november (meer bromfietsongevallen) afwijkend, zij het in minder sterke mate.

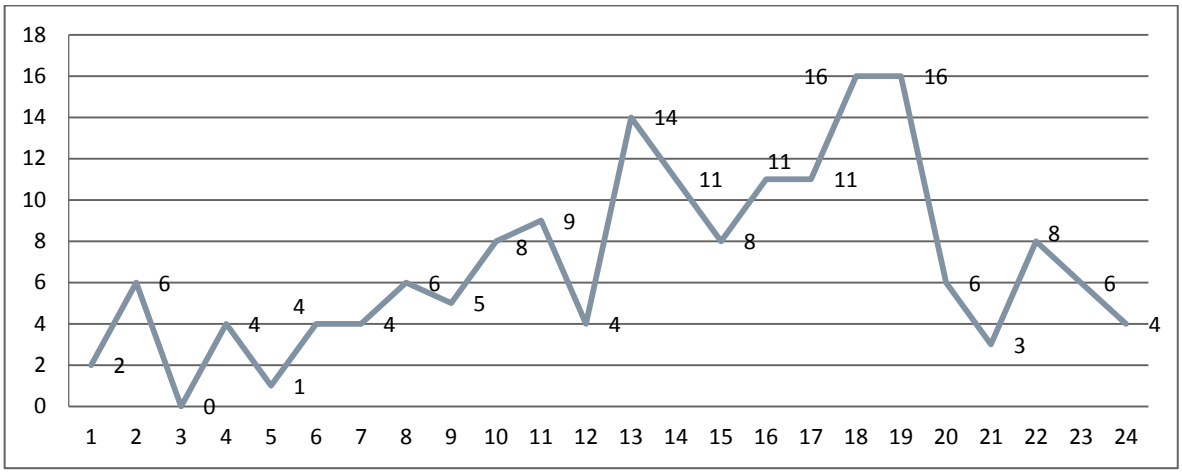


Figuur 5: Ernstige bromfietsongevallen per maand.

Figuur 6 toont de verdeling van de bromfietsongevallen naar het tijdstip van de dag. Hierbij willen we verduidelijken dat de vermelde cijfers van het tijdstip een "afronding naar boven" impliceren; met andere woorden, het cijfer '2' betekent tijdstip 1u00 tot 1u59.

Het grootste aantal ernstige bromfietsongevallen vindt plaats tussen 12u en 19u, met een nadrukkelijke piek van 17u-19u. Opvallend is dat er relatief weinig ernstige bromfietsongevallen gebeuren tijdens de ochtendspits. 81% van de ongevallen vindt plaats gedurende de dag (6u00 tot 21u59), terwijl 19% 's nachts (22u00 tot 5u59) plaatsvindt.

Het waargenomen patroon van de bromfietsongevallen doorheen de dag wijkt statistisch significant af van de verdeling over de uren overheen alle Belgische letselongevallen ($\chi^2(23)=35,796$; $p=0,043$). Vooral 1-1u59 's nachts en 18-18u59 blijken hierbij een sterk verhoogd aandeel bromfietsongevallen te vertonen. Daarnaast wijken ook af: 2u-2u59, 4u-4u59, 6u-7u59, 11u-11u59, 14u-14u59 (minder bromfietsongevallen), en 12u-12u59, 17u-17u59 en 21u-22u59 (meer bromfietsongevallen), zij het in minder sterke mate.

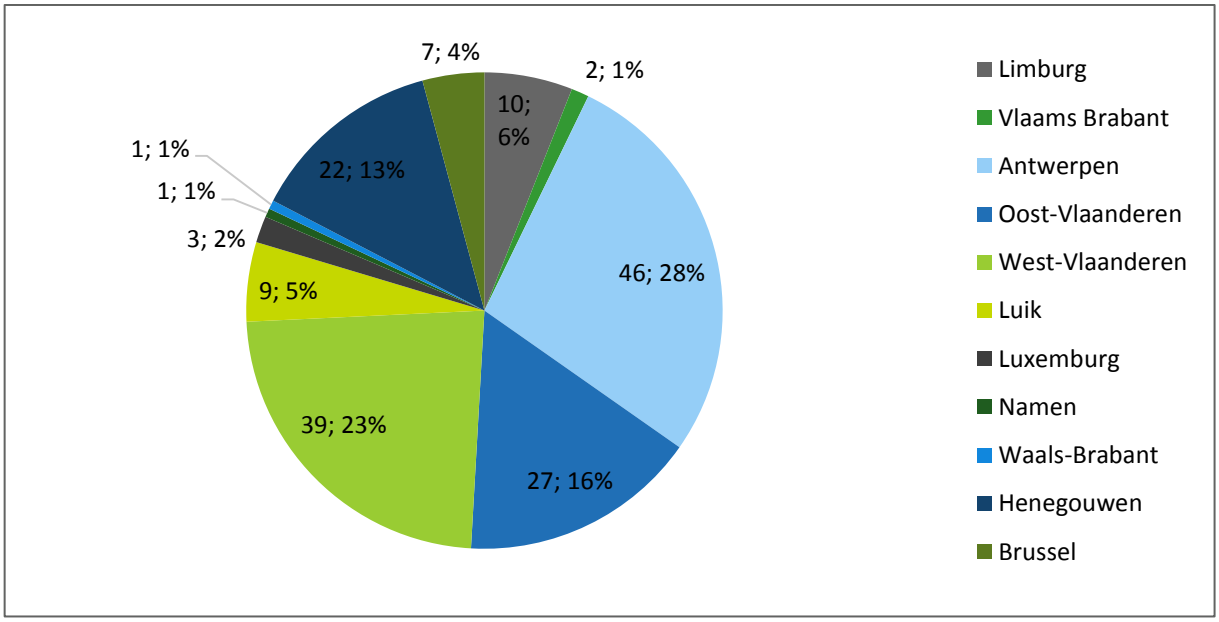


Figuur 6: Ernstige bromfietsongevallen naar tijdstip van de dag.

73% van de ongevallen vonden plaats op een weekdag, 27% vond plaats tijdens het weekend of op een feestdag. 86% van de ongevallen vond plaats bij normaal droog weer, 10% vond plaats in de regen en 1% vond plaats bij sneeuw. Bij de overige ongevallen waren de weersomstandigheden niet opgenomen in het PV. Het was zelden mistig op het moment dat de onderzochte ongevallen plaatsvonden; slechts bij 2 ongevallen werd lichte mist geregistreerd, en bij 1 ongeval dichte mist.

4.1.2. Locatiekenmerken

74% van de ongevallen vond plaats in Vlaanderen, 22% in Wallonië en 4% in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. In verhouding tot de totale verdeling van de bevolkingsaantallen over de gewesten (Vlaanderen 58%, Wallonië 32%, Brussel 11%) blijkt dus dat relatief veel van de ernstige bromfietsongevallen plaatsvinden in Vlaanderen. De verdeling van de bromfietsongevallen overheen de 10 Belgische provincies en Brussel wordt weergegeven in Figuur 7. In de provincies Antwerpen en West-Vlaanderen werd het hoogste aantal bromfietsongevallen geregistreerd, gevolgd door Oost-Vlaanderen en Henegouwen.



Figuur 7: Verdeling bromfietsongevallen overheen de provincies en Brussel.

4.1.3. Infrastructuurkenmerken

In Tabel 3 worden de infrastructuurkenmerken van de onderzochte bromfietsongevallen gebundeld. De analyses tonen een quasi-gelijke verdeling van de bromfietsongevallen tussen wegvakken (51% van de ongevallen) en kruispunten (49%). In België gebeurden in 2013 64,4% van alle letselongevallen op wegvakken, terwijl 35,6% op kruispunten gebeurden (Schoeters, 2014). Het blijkt dus dat ernstige bromfietsongevallen binnen de bebouwde kom significant vaker plaatsvinden op kruispunten in vergelijking met andere letselongevallen ($X^2(1)=13.222$; $p<0.001$).

Tabel 3: Infrastructuurkenmerken bromfietsongevallen.

Infrastructuurkenmerk	**#**	**%**
Wegvak vs. kruispunt		
Wegvak	85	51%
Kruispunt	82	49%
Type kruispunt		
Niet van toepassing (wegvak)	85	51%
T-kruispunt (driearmig, met rechte hoek tussen toeleidende wegen)	37	22%
Y-kruispunt (driearmig, met niet-rechte hoek tussen toeleidende wegen)	7	4%
Vierarmig kruispunt	24	14%
Rotonde	6	4%
Overig	7	4%
Onbekend	1	1%
Voorrangsregeling		
Niet van toepassing (wegvak)	85	51%
Verkeerslichten (operationeel)	12	7%
Verkeerslichten (niet operationeel)	1	1%
Voorrangs-/stopborden	32	19%
Voorrang van rechts	20	12%
Overig	9	5%
Onbekend	8	5%

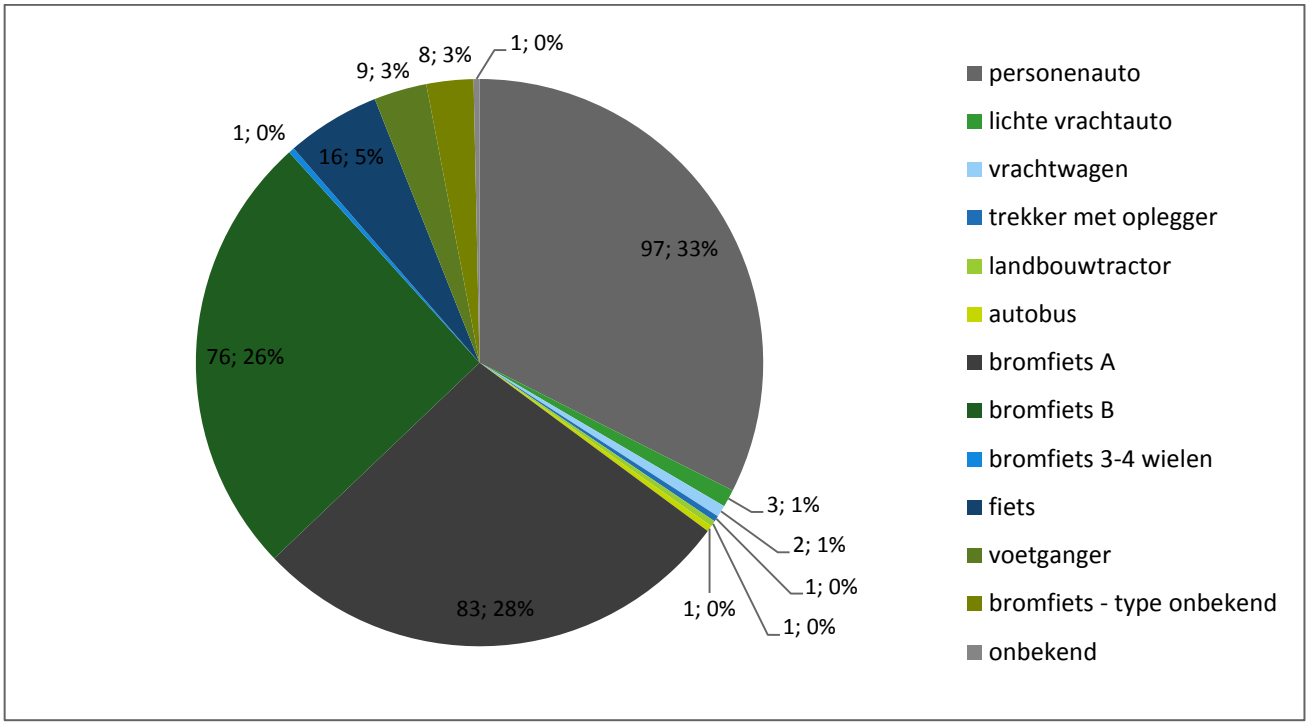
Als we meer in detail kijken naar het type kruispunt, blijkt dat het grootste aandeel (22%) van de kruispuntongevallen met bromfietsers plaatsvinden op T-kruispunten, gevolgd door vierarmige kruispunten. Het aandeel bromfietsongevallen dat plaatsvindt op rotondes is laag in absolute aantallen (4%), maar nog steeds significant hoger dan het aandeel van het totale aantal letselongevallen dat plaatsvindt op rotondes (1,2%) ($\chi^2(1)=8,446$; $p=0,004$) (Schoeters, 2014).

Het hoogste aandeel bromfietsongevallen vindt plaats op kruispunten die geregeld worden door voorrangs- of stopborden, gevolgd door kruispunten met voorrang van rechts (12%).

4.1.4. Kenmerken van de voertuigen en betrokken weggebruikers

In totaal waren 299 weggebruikers betrokken bij de 167 onderzochte ongevallen. De betrokken weggebruikers worden weergegeven in Figuur 8. Aangezien één van de selectievereisten van de ongevallen was dat er minimaal één bromfietser betrokken moest zijn, omvatten bromfietsers logischerwijze het merendeel van de weggebruikers. Bromfietsen klasse A vormen 28% van alle betrokken voertuigen, bromfietsen klasse B 26%, bromfietsen met 3-4 wielen 0,3%, en bromfietsen waarvan het type onbekend is 3%.

Bij de niet-bromfietsen is de personenauto de vaakst voorkomende betrokkene (33%), gevolgd door fietsers (5%) en voetgangers (3%). Andere types weggebruikers komen slechts sporadisch voor in de bromfietsongevallen.



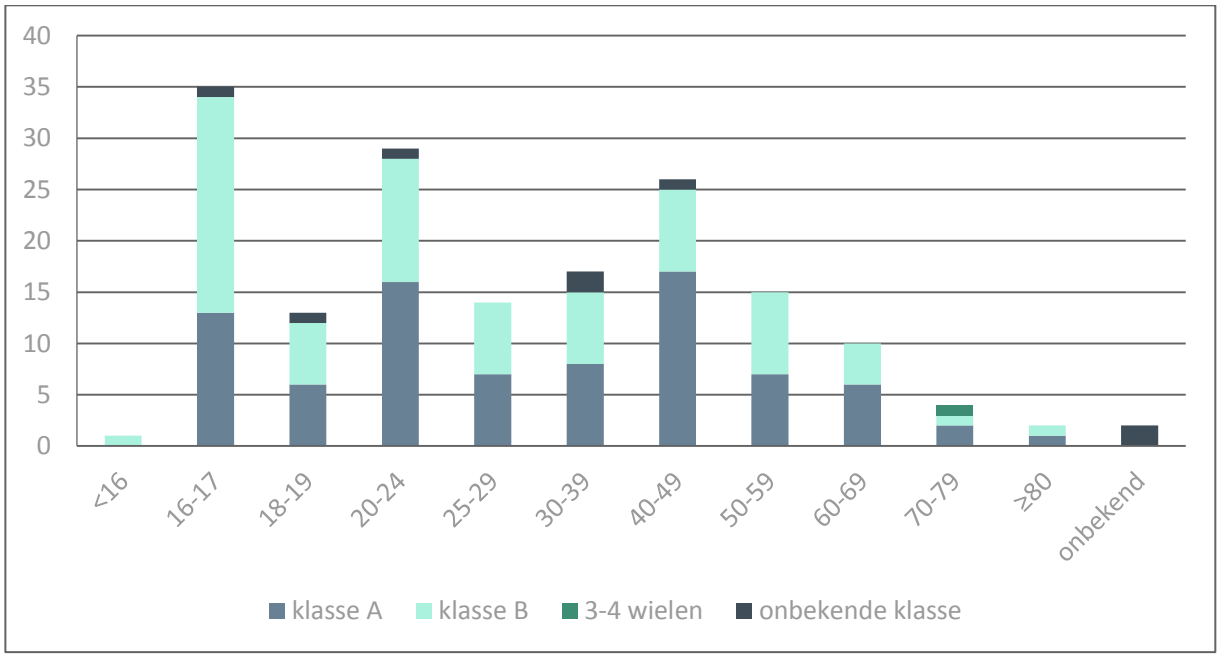
Figuur 8:Type weggebruikers betrokken in de onderzochte bromfietsongevallen.

Het is niet eenvoudig om betrouwbare schattingen van de volledige expositie en/of het wagenpark van bromfietsen te bekomen aangezien de registratie van nieuw verkochte bromfietsen pas verplicht is sinds 2014, en de registratieperiode voor voertuigen die eerder verkocht werden momenteel nog lopende is. Ongepubliceerde cijfers over het aantal inschrijvingen in 2015-2016 werden via rechtstreekse communicatie met FEBIAC (Belgische en Luxemburgse automobiel- en tweewielerfederatie) bekomen. Uit deze cijfers blijkt dat er in 2015-2016 10.329 nieuw verkochte bromfietsen klasse A werden geregistreerd, en 14.359 bromfietsen klasse B. Met andere woorden, het aantal geregistreerde bromfietsen klasse B is bijna 40% hoger dan het aantal bromfietsen van klasse A, terwijl de verdeling tussen beide klassen in onze ongevallendataset eerder 50-50 was. Hoewel het enigszins onzeker is hoe dicht deze cijfers het werkelijke wagenpark van bromfietsen en de expositie in termen van gereden kilometers benaderen, is dit toch een belangrijke aanwijzing dat bromfietsen klasse A oververtegenwoordigd zijn in ernstige bromfietsongevallen binnen de bebouwde kom.

Een bijkomende vraag die we ons hierbij kunnen stellen, is of bromfietsen klasse A enkel oververtegenwoordigd zijn bij de ernstige bromfietsongevallen, of in het algemeen bij alle ongevallen. Zoals vermeld in sectie 2.1, vonden er in 2013 in totaal een iets hoger aantal letselongevallen plaats met bromfietsen klasse B (1596 ongevallen met bromfietsen klasse A, en 1852 met bromfietsen klasse B; verhouding 46-54). Hoewel dit lijkt te wijzen op een licht hogere proportie bromfietsen klasse A in de ernstige bromfietsletselongevallen ten opzichte van alle bromfietsletselongevallen, is het verschil niet statistisch significant ($X^2(1)=2,345$; $p=0,126$). Bromfietsen klasse A lijken dus zowel bij de ernstige letselongevallen met bromfietsen binnen bebouwde kom als bij alle letselongevallen met bromfietsen oververtegenwoordigd in verhouding tot het aantal geregistreerde voertuigen.

De leeftijdsverdeling van de betrokken bromfietsbestuurders wordt weergegeven in Figuur 9. De gemiddelde leeftijd van de bromfietsbestuurders is 33 jaar. De grootste leeftijdscategorie is de categorie 16-17 jaar. 53% van de bromfietsbestuurders zijn ouder dan 25 jaar. 46% van de bromfietsers vallen in de leeftijdscategorie 15-24 jaar, hetgeen een licht hoger aandeel is dan het cijfer voor alle EU-24 landen samen (39%) (Broughton

et al., 2013). De bromfietsbestuurders in de Belgische ernstige bromfietsongevallen binnen bebouwde kom lijken daarmee iets jonger dan de overige Europese bromfietsbestuurders die betrokken zijn in een verkeersongeval. De verdeling over de verschillende leeftijdsklassen volgt in grote lijnen dezelfde verdeling bij bromfiets klasse A en klasse B. We zien enkel een opvallend grote groep 40-49 jarige bromfietsbestuurders bij de bromfiets klasse A, terwijl de bromfiets klasse B verhoudingsgewijs wat vaker voorkomt bij de groep 16-17-jarigen. De gemiddelde leeftijd van de overige bestuurders (niet-bromfietsers) is 40 jaar.



Figuur 9: Leeftijd van betrokken bromfietsbestuurders.

76% van de betrokken bromfietsbestuurders waren mannen, 23% waren vrouwen. Bij 1% van de bestuurders was het geslacht onbekend. Hoewel het percentage mannen bij deze ongevallen iets hoger ligt dan het aantal mannelijke bromfietsbestuurders die betrokken zijn in alle letselongevallen met een bromfiets tezamen (69% mannen, 28% vrouwen), is het verschil niet statistisch significant ($X^2(1)=2{,}030$; $p=0{,}154$).

Het aandeel eenzijdige ongevallen, waarbij dus enkel een bromfietser betrokken was en geen andere weggebruiker, is 21%. Dit aandeel is proportioneel met het aandeel eenzijdige ongevallen overheen de populatie van alle Belgische verkeersslachtoffers (Schoeters, 2014).

4.2. Ongevalsfactoren van bromfietsongevallen

Een lijst bestaande uit 247 mogelijke ongevalsfactoren werd samengesteld. Ongevalsfactoren zijn kenmerken of elementen die hebben bijgedragen tot het ontstaan van, of een invloed hebben gehad op de ernst van het ongeval. We vermijden om te spreken over "ongevalsoorzaken", aangezien een ongeval zelden toe te wijzen valt aan één enkele oorzaak. Vaak is het een combinatie van factoren die samen geleid hebben tot het plaatsvinden van het ongeval. De lijst van mogelijke ongevalsfactoren is een uitbreiding van de MOTAC ("Motorcycle accident causation") studie die eerder werd uitgevoerd door Vias Institute (Martensen & Roynard, 2013). De lijst bestaat uit een taxonomie van drie niveaus. Het hoogste niveau maakt het onderscheid tussen menselijke factoren, voertuiggerelateerde factoren en omgevingsfactoren. Elk van deze categorieën wordt verder onderverdeeld in een aantal subcategorieën. Elk van deze subcategorieën bevat vervolgens meerdere individuele ongevalsfactoren.

Een overzicht van de geïdentificeerde ongevalsfactoren wordt weergegeven in Tabel 4. Merk op dat we er voor de overzichtelijkheid voor geopteerd hebben om niet de individuele factoren weer te geven, maar enkel

het hoogste niveau en het niveau van de subcategorieën. Waar relevant worden sommige van de individuele factoren vermeld in de interpretatie van de resultaten in de volgende paragrafen. De aantallen in de tabel slaan op het totale aantal en het percentage van ongevallen waarin deze factor werd geregistreerd als ongevalsfactor.

Weinig verrassend blijken verschillende categorieën van menselijke factoren de vaakst voorkomende ongevalsfactoren bij bromfietsongevallen. De grootste groep menselijke factoren omvatten psychologische factoren; deze werden voor de bromfietser geregistreerd in 19,2% van de onderzochte ongevallen, en in 22,8% van de ongevallen voor de andere betrokken weggebruiker. Deze categorie factoren omvat elementen zoals onoplettendheid, afleiding, gehaast zijn en paniekreacties. Foute inschattingen van gevaar zijn eveneens een belangrijke categorie van ongevalsfactoren, en werden voor de bromfietsbestuurder geregistreerd in 20,4% van de ongevallen, en voor de andere betrokken weggebruiker in 15% van de ongevallen. Controleverlies werd voor de bromfietsbestuurder genoteerd bij 18% van de ongevallen. Rijden onder invloed van alcohol of drugs werd voor de bromfietsbestuurder geregistreerd bij 15,6% van de ongevallen, en voor de andere betrokken weggebruiker in 1,2% van de ongevallen. Het is het vermelden waard dat overdreven of onaangepaste snelheid, hetgeen in het verkeer globaal genomen wordt beschouwd als één van de belangrijkste "killers", bij de ernstige bromfietsongevallen binnen bebouwde kom slechts bij een relatief klein aantal betrokkenen werd geregistreerd. Dit is in lijn met de resultaten van de MAIDS studie (ACEM, 2009), maar niet met Møller & Haustein (2016), die vonden dat overdreven of onaangepaste snelheid de vaakst aan de bromfietsbestuurder toegekende ongevalsfactor was. Het niet of foutief dragen van de helm is ook een eerder beperkte factor die slechts werd vastgesteld bij vier bromfietsbestuurders (geregistreerd voor 2,4% van de bromfietsbestuurders).

Voertuiggerelateerde factoren spelen slechts een beperkte rol bij bromfietsongevallen. De factor "voertuig opgevoerd" verdient weliswaar enige toelichting. Een opgevoerde bromfiets is een bromfiets die werd aangepast zodat deze sneller kan rijden dan de wettelijk opgelegde snelheidsbeperking voor dat type voertuig. In totaal bleken 11 bromfietsen opgevoerd te zijn, hoewel het slechts bij twee ongevallen effectief wordt geregistreerd als een ongevalsfactor die een rol speelde. In totaal werd echter slechts bij 19 van de 168 bromfietsen getest of ze al dan niet opgevoerd waren. Sommige bromfietsen waren te zwaar beschadigd om ze hierop te kunnen testen na het ongeval, en niet alle politiekorpsen konden beschikken over het nodige materiaal om de prestaties van het voertuig te testen. Rekening houdend met de bevindingen van Møller & Haustein (2016), lijkt het aannemelijk dat het belang van deze factor onderschat wordt, hoewel het moet gezegd worden dat die studie focuste op jonge (16-17-jarige) bromfietsers, die meer geneigd zouden kunnen zijn tot het opvoeren van hun bromfiets dan bromfietsers van andere leeftijdsgroepen.

Tabel 4: Geïdentificeerde ongevalsfactoren van bromfietsongevallen.

ongevalsfactoren (gegroepeerd)	Bromfiets		Andere weggebruiker	
	#	%	#	%
menselijke factoren				
psychologische factoren	32	19.2%	38	22.8%
foute inschatting van het gevaar	34	20.4%	25	15.0%
overige overtredingen	25	15.0%	16	9.6%
controleverlies	30	18.0%	0	0%
rijden onder invloed (alcohol/drugs)	26	15.6%	2	1.2%
overige risicovolle gedragingen	10	6.0%	5	3.0%
snelheid (overdreven of onaangepaste)	8	4.8%	2	1.2%
geen of foutief gedragen helm	4	2.4%	0	0%
het gedrag van de passagier(s)	3	1.8%	1	0.6%
gebrek aan ervaring	2	1.2%	1	0.6%
fysieke factoren	1	0.6%	1	0.6%
betrokkenheid in secundaire taken	0	0%	2	1.2%
voertuiggerelateerde factoren				
voertuig opgevoerd	2	1.2%	0	0%
zichtbelemmering door de voertuigconstructie	1	0.6%	0	0%
mechanisch defect	1	0.6%	0	0%
lading van het voertuig	1	0.6%	0	0%
infrastructuurgerelateerde factoren				
zichtbelemmering door infrastructuurelementen	7	4.2%	9	5.4%
grip	5	3.0%	0	0%
wegenwerken	3	1.8%	1	0.6%
problemen met weginrichting	3	1.8%	1	0.6%
slechte staat van het wegdek	2	1.2%	0	0%
omgevingsfactoren en omstandigheden				
zichtbelemmering door andere voertuigen	8	4.8%	15	9.0%
file	2	1.2%	4	2.4%
slecht zicht en/of slechte verlichting	2	1.2%	1	0.6%
laagstaande zon	0	0%	3	1.8%
neerslag	2	1.2%	0	0%
obstakel op de rijbaan	1	0.6%	0	0%

De vaakst voorkomende infrastructurele factor is zichtbelemmering door infrastructuurelementen, hetgeen geregistreerd werd voor de bromfietser in 4,2% van de ongevallen, en voor de andere ongevalsbetrokkene in 5,4% van de ongevallen. In 3% van de ongevallen ondervond de bromfietsbestuurder problemen met grip. De aanwezigheid van wegenwerken, problemen met de inrichting van de weg en de staat van het wegdek werden in een beperkt aantal ongevallen vermeld.

Verreweg de vaakst vermelde omgevingsfactor is zichtbelemmering door andere voertuigen, hetgeen voor de bromfietser werd geregistreerd bij 4,8% van de ongevallen, en voor de andere weggebruiker in 9% van de ongevallen. De aanwezigheid van congestie, slechte lichtgesteldheid en verlichting, laagstaande zon, neerslag en een obstakel op de rijbaan werden ook voor enkele ongevallen vermeld.

4.3. Frequente ongevalprofielen en hun kenmerken

De bromfietsongevallen kunnen ondergebracht worden in een beperkt aantal duidelijke ongevalprofielen. Er werden in totaal 8 profielen opgesteld, plus een restcategorie met 15 ongevallen (9%).

Tabel 5: Overzicht van de ongevalprofielen van bromfietsongevallen.

	#	%
Een voertuig slaat af op een kruispunt en rijdt een bromfietser aan die rechtdoor wil	30	18 %
Het risicogedrag van een bromfietser veroorzaakt een ongeval	28	17 %
Het ongeval is een botsing tussen twee kwetsbare weggebruikers	22	13 %
Ongevallen die ontstaan door het in- of uitrijden van functies langs de weg	20	12 %
Ongevallen op kruispunten (andere dan met afslaande voertuigen)	18	11 %
Eenzijdige ongevallen waarbij de bromfietser de controle verliest over zijn voertuig	15	9 %
Het ongeval wordt veroorzaakt door een fout tijdens het inhalen	13	8 %
Kopstaart ongevallen	6	3 %
Restcategorie	15	9 %

Ongeveer de helft van alle bromfietsongevallen kan ondergebracht worden in de top drie van de ongevalprofielen. Het meest voorkomende ongevalprofiel lijkt een 'klassiek' type van bromfietsongeval: een bestuurder ziet een bromfietser over het hoofd wanneer hij links of rechts af wil slaan en rijdt de bromfietser aan. De twee andere profielen in de top drie zijn dat echter niet. Het gaat om ongevallen die veroorzaakt worden door risicogedrag van de bromfietser enerzijds, en anderzijds om botsingen tussen kwetsbare weggebruikers onderling.

Hieronder bespreken we elk ongevalprofiel in detail. We doen dat telkens op een gelijkaardige manier.

Eerst wordt toegelicht hoe een typisch ongeval van deze categorie zich voordoet. Hier maken we eventueel nog een verder onderscheid tussen verschillende scenario's of subprofielen. Daarna volgt een bespreking van de omstandigheden waarin de ongevallen plaatsvonden. Het gaat concreet over weersomstandigheden, staat van de weg, type dag, lichtgesteldheid, plaats van de eerste botsing en aanwezigheid van kruispunt en fietspad.
Daarna volgt een overzicht van het aantal voertuigen, bestuurders, voetgangers en passagiers betrokken in de ongevallen van een bepaald ongevalprofiel.

Tot slot bespreken we de voetafdruk en alle factoren die als oorzaak van de ongevallen aangeduid werden, evenals factoren die de ernst van de ongevallen verzwaarden. We splitsten deze factor op in 4 categorieën: mens, voertuig, infrastructuur en omgeving.

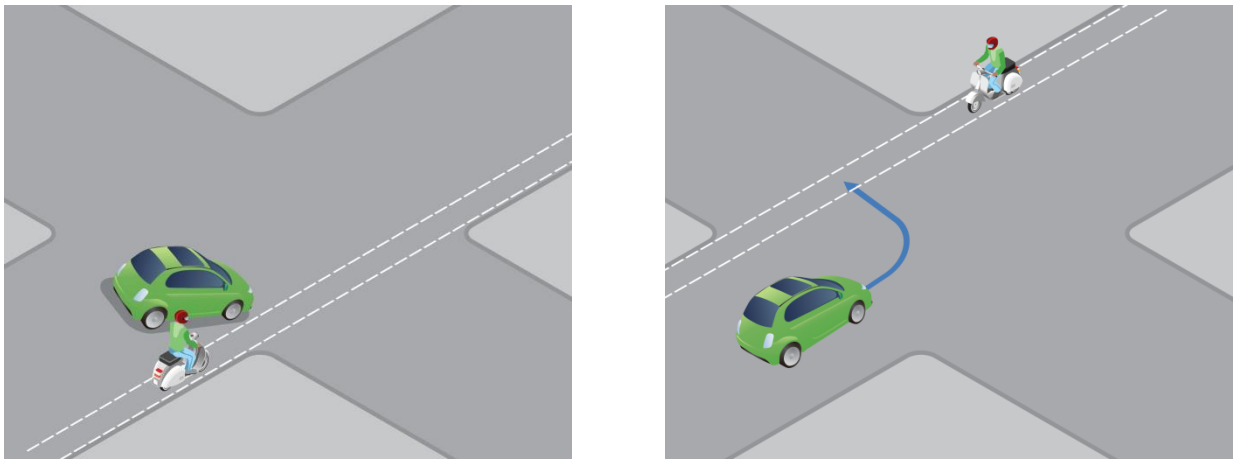
Van de restgroep van ongevallen zullen geen verdere analyses worden uitgevoerd. Zoals aangehaald gaat het hier over een verzameling van ongevallen die weinig gemeenschappelijke kenmerken hebben met andere

ongevallen. Enkele voorbeelden van ongevallen die in deze restgroep terechtkwamen zijn bijvoorbeeld een poging tot zelfmoord, een aanrijding van een bromfietser die gebruikmaakt van een voetgangersoversteekplaats en wordt aangereden door een voertuig dat door het rode licht rijdt, een ongeval waarbij een bromfietser moet uitwijken voor een obstakel en hierbij in aanrijding komt met een personenwagen, een ongeval waarbij een stilstaande bromfietser wordt aangereden door een achteruitrijdende vrachtwagen, en een bromfietsbestuurder die de controle verliest omdat deze in paniek was en dacht dat een andere weggebruiker hem/haar wilde vermoorden.

4.3.1. Profiel 1: Een voertuig slaat af op een kruispunt en rijdt een bromfietser aan die rechtdoor wil (30 ongevallen)

Overzicht

We kunnen een onderscheid maken tussen de voertuigen die rechts afslaan (Figuur 10, linkse schets) en de voertuigen die links afslaan (Figuur 10, rechtse schets). In 19 ongevallen slaat een personenwagen rechts af op een kruispunt (18) of op een rotonde (1). Een bromfiets klasse A (9), klasse B (9) of van onbekende klasse (1) rijdt op het fietspad (11) of op de weg (9). Het gaat telkens om een éénrichtingsfietspad. Eén bromfietser rijdt in tegengestelde richting op het fietspad.



Figuur 10: Visualisatie ongevallen profiel 1.

In 11 ongevallen slaat een voertuig (10 personenwagens, 1 lichte vrachtauto) linksaf op een kruispunt. Een bromfietser klasse A (4) of klasse B (7) rijdt op het fietspad en wil rechtdoor rijden op dit kruispunt. In 6 ongevallen gaat het om een éénrichtingsfietspad en in 5 ongevallen om een tweerichtingsfietspad. Twee bromfietsen rijden in tegengestelde richting op het fietspad: 1 bestuurder doet dit reglementair op een tweerichtingsfietspad, 1 bestuurder rijdt echter in tegengestelde richting op een éénrichtingsfietspad.

Omstandigheden

In de meeste ongevallen is het droog (25), tijdens 4 ongevallen was het aan het regenen en tijdens 1 ongeval viel er sneeuw. Het wegdek is dan ook droog in 20 ongevallen, nat in 8 ongevallen en vochtig in 1 ongeval.

De meerderheid van de ongevallen gebeurt tijdens de dag: 22 ongevallen op een weekdag en 4 ongevallen op een weekendnacht. Slechts 4 ongevallen deden zich ’s nachts voor: 3 op een weeknacht en 1 op een weekenddag. In 20 ongevallen was er daglicht, in 9 ongevallen was het donker maar was er wel openbare verlichting in werking, in 1 ongeval was het aan het schemeren.

Alle ongevallen vonden plaats op een kruispunt. De botsing vond in 14 ongevallen plaats op de rijweg en in 16 ongevallen op het fietspad. Op 22 ongevalslocaties was er een fietspad aanwezig, 5 van deze fietspaden waren een tweerichtingsfietspad (maar bij geen van deze ongevallen werd in tegenrichting gereden door de bromfietser).

Betrokken voertuigen en personen

Tabel 6. Voertuigen en personen betrokken in profiel 1: een voertuig slaat af en rijdt een bromfietser aan die rechtdoor wil (n=30)

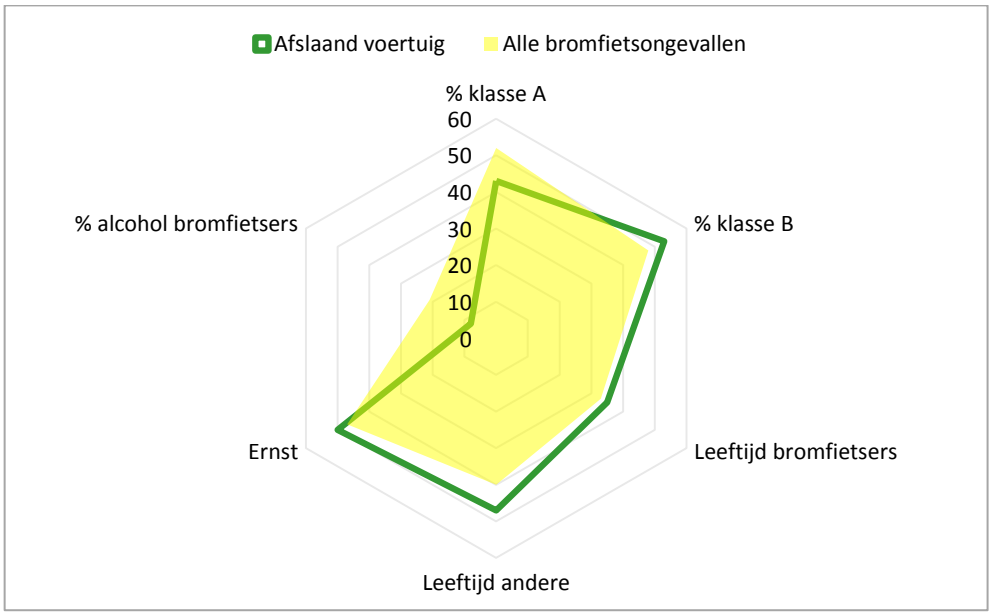
	dood	zwaargewond	lichtgewond	ongedeerd	Onbekend	#
		32	**4**	**36**		
Bromfiets klasse A						
Bestuurder		11	2			**13**
Passagier		4	1			**5**
Bromfiets klasse B						
Bestuurder		16				**16**
Passagier				1		**1**
Bromfiets klasse onbekend						
Bestuurder		1				**1**
Personenwagen						
Bestuurder			1	28		**29**
Passagier				6		**6**
Lichte vrachtauto						
Bestuurder				1		**1**

Voetafdruk

In deze ongevallen is een iets lager percentage bromfietsen klasse A betrokken (43% tegenover 52% in alle bromfietsongevallen samen) en ook een iets hoger percentage bromfietsen klasse B (53% tegenover 48% in alle bromfietsongevallen). De verschillen zijn echter niet statistisch significant ($X^2(1)=0,773$; $p=0,379$).

De gemiddelde leeftijd van de andere betrokken bestuurders is met 47 jaar ook iets ouder dan in alle bromfietsongevallen.

Alcohol speelt bijna geen rol binnen dit ongevalprofiel. Er werden 12 bromfietsers (van de 30 betrokken bromfietsers) getest waarvan 1 positief testte, 24 van de 30 andere bestuurders ondergingen een alcoholtest waarvan slechts 1 test positief was.



Figuur 11. Voetafdruk voor profiel 1: een voertuig slaat af en rijdt een bromfietser aan die rechtdoor wil (n=30).

Causale en verzwarende factoren

Er werden 61 gedragsfactoren gecodeerd voor de 60 betrokken bestuurders in dit ongevalsprofiel. Een groot deel van die factoren heeft te maken met de inschatting van het gevaar. Zo focust de bestuurder op iets dat een potentieel risico vormt voor hem, waardoor hij andere risico's over het hoofd ziet, is er een illusie van zichtbaarheid ("ik zie de andere bestuurder, dus hij ziet mij ook"), banalisering van een gevaarlijke situatie, rigide vasthouden aan het voorrangstatuut ("ik heb voorrang dus ik rij door") en verkeerde inschatting van de snelheid van een andere weggebruiker. De foutieve inschatting van het gevaar ligt vaker bij de tegenpartij (11x) dan bij de bromfietsbestuurder zelf (7x).

Ook onoplettendheid komt regelmatig voor. Dit betekent dat de bestuurder niet met de volle aandacht bij het verkeer is. Een volgende grote categorie gedragsfactoren is het gedrag van een andere weggebruiker. Meestal wordt dit niet verder gespecifieerd, maar voor 3 weggebruikers weten we dat het gaat om het uitvoeren van een atypische maneuver namelijk het plots afslaan op een kruispunt, bijvoorbeeld nadat eerst een aantal andere kwetsbare weggebruikers voorgelaten werd. Ook het gedrag van een andere weggebruiker is voor de bromfietsbestuurders vaak een ongevalsfactor. Andere factoren zoals controleverlies, rijden onder invloed van alcohol, het niet gebruiken van de veiligheidsuitrusting, een slechte gevaarsbeheersing, een navigatieprobleem en risicogedrag komen in mindere mate voor.

Op het vlak van infrastructuur werden 3 factoren gecodeerd die te maken hebben met zichtbelemmering als gevolg van de weginrichting. Het ging om een afsluiting van werken die met doeken bedekt is en een viaduct.

Bij de 18 omgevingsfactoren komt de categorie 'zichtbelemmering' opnieuw terug. Het gaat om een zichtprobleem door een rijdend, stilstaand of geparkeerd voertuig. Meestal speelt deze factor een rol bij de tegenpartij van het bromfietsongeval. File werd voor 4 weggebruikers als ongevalsfactor aangeduid, laagstaande zon kwam 2 keer voor en duisternis 1 keer.

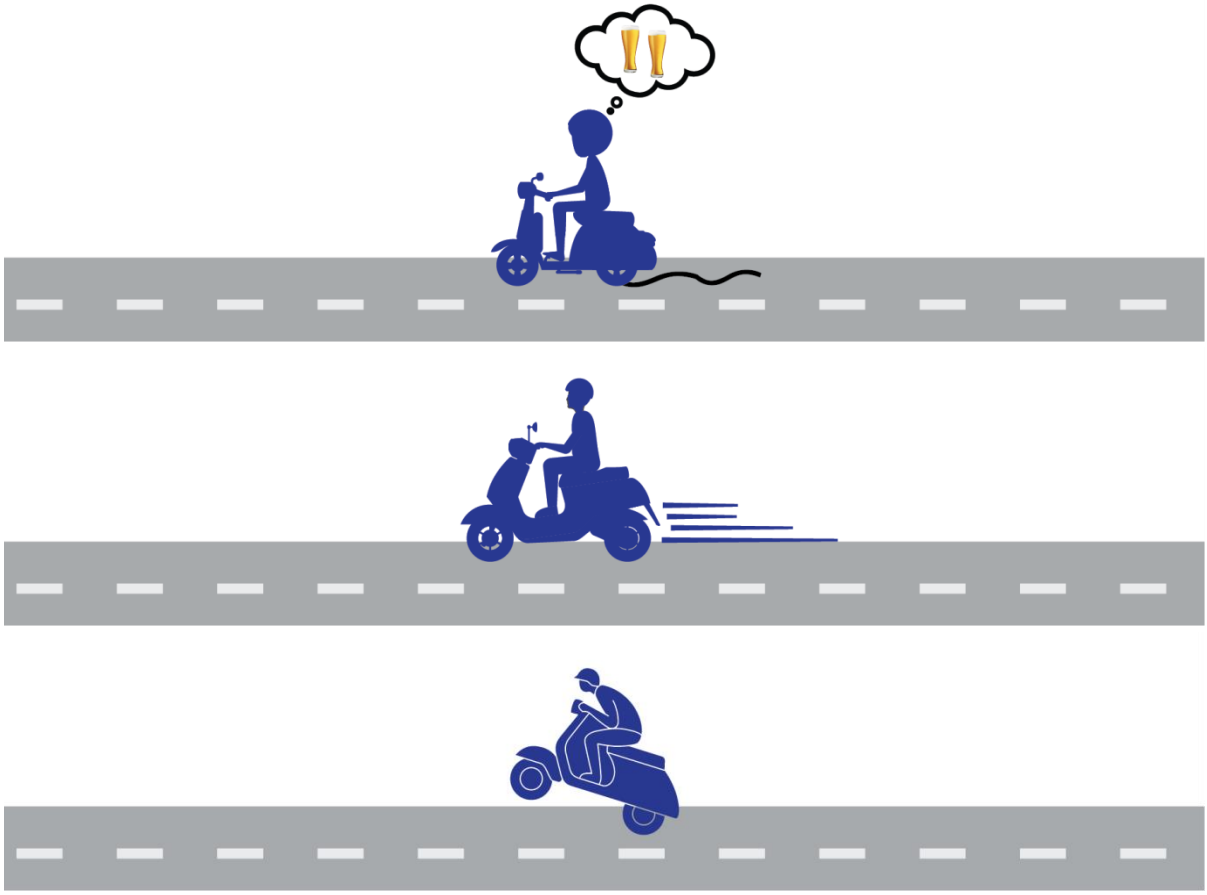
Tabel 7. Causale of verzwarende factoren profiel 1: een voertuig slaat af en rijdt een bromfietser aan die rechtdoor wil (n=30)

		Totaal	Bromfiets	Tegenpartij
Gedrag	Foutieve inschatting van het gevaar	18	7	11
	Onoplettendheid	16	9	7
	Gedrag van een andere weggebruiker	15	12	3
	Overtreding	3	3	
	Controleverlies	2	2	
	Rijden onder invloed van alcohol	2	1	1
	Niet dragen/gebruiken van de veiligheidsuitrusting	2		2
	Slechte gevaarsbeheersing	1	1	
	Navigatieprobleem	1		1
	Risicogedrag	1		1
Infrastructuur	Zichtbelemmering door de infrastructuur	3	1	2
Omgeving	Zichtbelemmering door een ander voertuig	11	3	8
	File	4	1	3
	Laagstaande zon	2		2
	Duisternis	1		1

4.3.2. Profiel 2: Het risicogedrag van een bromfietser veroorzaakt een ongeval (28 ongevallen)

Overzicht

Binnen het tweede ongevalprofiel onderscheiden we drie subcategorieën van ongevallen (zie ook Figuur 12 ter illustratie).



Figuur 12: Visualisatie ongevallen profiel 2.

Het vaakst voorkomende scenario (18 ongevallen in totaal) in dit ongevalprofiel is datgene waarbij een bromfietser dronken rijdt, en daardoor tegen een object botst (6 ongevallen – middenberm, paal, boordsteen, voorgevel, bloembed), ten val komt (5 ongevallen), op een reglementair geparkeerd voertuig botst (4 ongevallen) of in botsing komt met een rijdend voertuig (3 ongevallen).

Een volgend risicogedrag dat we vaststelden in drie ongevallen is overdreven snelheid. Hier gaat het om wegen met een maximale toegelaten snelheid lager dan 50 km/u, of over opgedreven bromfietsen die door wijzigingen aan het voertuig sneller kunnen rijden dan 45 km/u. Doordat de bromfietser te snel rijdt, merkt hij een andere weggebruiker te laat op waardoor het tot een botsing komt tussen beide voertuigen.

De overige zeven ongevallen in dit profiel zijn vrij divers, met echter als gemeenschappelijk kenmerk dat er een duidelijk risicogedrag van de bromfietser aan de basis van het ongeval lag. We zien ongevallen als gevolg van het oversteken van een afgesloten overweg, door het uitvoeren van 'stunts' met de bromfiets, door het plots oversteken van de rijbaan, als gevolg van op een niet-reglementaire plaats op de rijbaan rijden, enzovoort.
Het dient opgemerkt te worden dat risicovol inhaalgedrag uit deze categorie werd gehaald, en ondergebracht werd in een apart ongevalprofiel, profiel 7 'Het ongeval wordt veroorzaakt door een fout tijdens het inhalen'.

Omstandigheden

In de meerderheid van de ongevallen is het droog (26 ongevallen), in 1 ongeval werd regen vastgesteld en in 1 ongeval waren de weersomstandigheden onbekend. De weg was meestal droog (23 ongevallen), maar in een aantal gevallen lag er sneeuw (1 ongeval) op de weg, of was de weg vochtig (1 ongeval) of nat met plassen (1 ongeval). In 2 ongevallen was er niets terug te vinden in het PV over de staat van de weg.

18 ongevallen gebeurden tijdens de dag, waarvan 10 in de week en 8 tijdens het weekend. Dat betekent dus dat 10 ongevallen 's nachts voorvielen, 4 tijdens de week en 6 tijdens het weekend. Het percentage nachtelijke ongevallen is met 36% significant hoger dan in andere ongevalprofielen ($\chi^2(1)=6{,}546$; $p=0{,}011$). In slechts 13 ongevallen was er daglicht toen het ongeval gebeurde. In de overige ongevallen was het donker met openbare verlichting (12 ongevallen), aan het schemeren (1 ongeval) of donker zonder openbare verlichting (1 ongeval).

De eerste botsing vond plaats op de rijweg (18), op de berm (2), op het fietspad (2), op het voetpad (1) of op een andere locatie (5). In 10 ongevallen vond de botsing plaats op een kruispunt, in de overige 18 ongevallen op een wegvak. Bovendien was er in 17 ongevallen geen fietsvoorziening voorhanden op de ongevalslocatie. In 11 ongevallen ging het om een éénrichtingsfietspad (8), een tweerichtingsfietspad (2) of was het type fietspad onbekend (1).

Betrokken voertuigen en personen

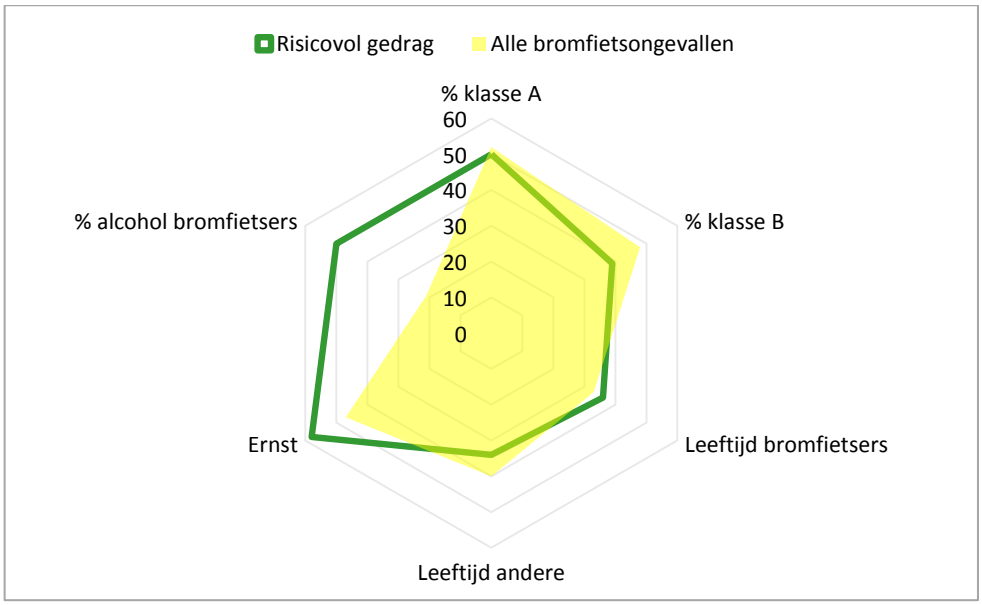
Tabel 8. Voertuigen en personen betrokken in profiel 2: het risicogedrag van een bromfietser veroorzaakt een ongeval (n=28)

	dood	zwaargewond	lichtgewond	ongedeerd	Onbekend	#
	3	**22**	**5**	**13**		
Bromfiets klasse A						
Bestuurder	2	11	1			**14**
Bromfiets klasse B						
Bestuurder	1	6	3	1		**11**
Passagier		2		1		**3**
Bromfiets klasse onbekend						
Bestuurder		2	1			**3**
Passagier		1				**1**
Personenwagen						
Bestuurder				7		**7**
Passagier				2		**2**
Landbouwtractor						
Bestuurder				1		**1**
Voetganger				**1**		**1**

Voetafdruk

Alcohol speelt in dit ongevalprofiel uiteraard een belangrijke rol, maar enkel voor de bestuurders van de betrokken bromfietsen. De helft van de geteste bromfietsers (22 getest waarvan 11 positief) reed onder invloed van alcohol, 6 bromfietsers werden niet getest.

De ernst van deze ongevallen is gemiddeld genomen iets hoger: 58% van de betrokken personen liep ernstige verwondingen op als gevolg van het ongeval of overleed, ten opzichte van 47% voor alle categorieën samen. Opvallend is dat de bromfietsbestuurders die betrokken zijn in deze ongevallen over het algemeen genomen niet jonger zijn dan degenen in de andere ongevalsprofielen ($t(163)=1{,}108$; $p=0{,}269$). De (weliswaar niet statistisch significante) beste schatting van het verschil in leeftijd tussen bromfietsbestuurders in dit profiel en in andere profielen suggereert zelfs dat de bromfietsbestuurders in dit ongevalprofiel iets ouder zijn dan de bromfietsbestuurders in de andere profielen.



Figuur 13. Voetafdruk voor profiel 2: het risicogedrag van een bromfietser veroorzaakt een ongeval (n=28)

Causale en verzwarende factoren

Er werden 53 gedragsfactoren gevonden voor de 36 bestuurders in dit profiel. In dit ongevalprofiel werden bijna uitsluitend ongevalsfactoren geregistreerd bij de bromfietsbestuurders. De twee vaakst voorkomende factoren zijn (vermoeden van) rijden onder invloed van alcohol en controleverlies. Daarnaast:

- overtraden 5 weggebruikers de wegcode (waarvan 1 weggebruiker het rode licht negeerde)
- maakten 4 weggebruikers een foute inschatting van het gevaar van een bepaalde situatie
- vertoonden 3 weggebruikers risicogedrag (waaronder 1 weggebruiker aan onaangepaste snelheid en 1 weggebruiker aan overdreven snelheid reed)
- droegen 2 bromfietsers geen helm, en droegen 2 weggebruikers de helm op een foutieve manier
- rijden onder invloed van drugs, onoplettendheid, zich omdraaien om met een passagier te praten en een paniekreactie werden allemaal voor slechts 1 weggebruiker genoteerd.

De 2 voertuigfactoren hebben betrekking op het opvoeren van de bromfiets, waardoor deze een hogere snelheid kan halen dan wettelijk toegelaten.

Ook op het vlak van infrastructuur speelden enkele factoren een rol bij deze ongevallen. Zo was er voor twee weggebruikers een moeilijk tracé en speelden gebrekkige openbare verlichting, een werkzone en een nat wegdek ook telkens een rol bij één van de ongevallen.

Tabel 9. Causale of verzwarende factoren profiel 2: het risicogedrag van een bromfietser veroorzaakt een ongeval (n=28)

		Totaal	Bromfiets	Tegenpartij
Gedrag	Rijden onder invloed van alcohol	16	16	
	Controleverlies	14	14	
	Overtreding	5	5	
	Foutieve inschatting van het gevaar	4	4	
	Risicogedrag	3	3	
	Gedrag van een andere weggebruiker	3		3
	Geen helm dragen	2	2	
	Helm foutief dragen	2	2	
	Rijden onder invloed van drugs	1	1	
	Onoplettendheid	1	1	
	Afleiding – passagier	1	1	
	Paniekreactie	1	1	
Voertuig	Voertuig opgevoerd	2	2	
Infrastructuur	Moeilijk tracé	2	1	1
	Gebrekkige openbare verlichting	1	1	
	Werkzone	1	1	
	Nat wegdek - plassen	1	1	

4.3.3. Profiel 3: Het ongeval is een botsing tussen twee kwetsbare weggebruikers (22 ongevallen)

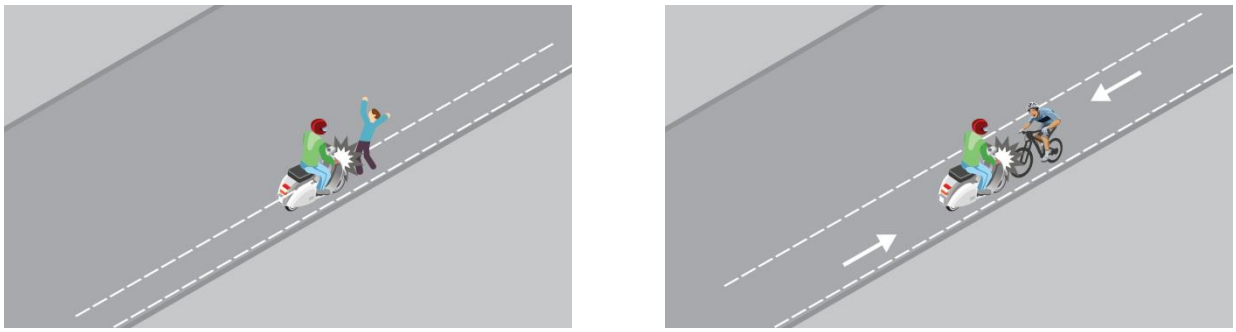
Overzicht

De ongevallen die in dit ongevalprofiel ondergebracht werden, zijn redelijk uiteenlopend, met als gezamenlijke factor dat enkel kwetsbare weggebruikers betrokken zijn. Toch komen twee belangrijke subcategorieën van ongevalconfiguraties naar voor. Deze worden geïllustreerd in Figuur 14.

In de eerste subcategorie van 8 ongevallen rijdt een bromfiets klasse A (4) of een bromfiets klasse B (4) op een fietspad (7) of op straat (1). Een andere kwetsbare weggebruiker (7 voetgangers, 1 fietser) wil deze

straat oversteken en begeeft zich daarom op het fietspad of op straat. De bromfietser verwacht daar geen kwetsbare weggebruiker of schrikt wanneer deze zich op het fietspad begeeft, met een botsing tot gevolg.

In een tweede subcategorie van 6 ongevallen rijdt een bromfiets klasse A (3) of een bromfiets klasse B (3) op een fietspad. Op datzelfde fietspad rijdt een fietser in tegengestelde richting. In 4 van deze ongevallen gaat het om een tweerichtingsfietspad. De weggebruikers komen bij het kruisen met elkaar in botsing.



Figuur 14: Visualisatie ongevallen profiel 3.

Omstandigheden

Het merendeel van de ongevallen gebeurde bij droog weer (95%), in slechts 1 ongeval was het aan het regenen op het moment dat de botsing plaatsvond. De weg was dan ook meestal droog (86%), maar toch werd bij 3 ongevallen een natte weg vermeld. 17 ongevallen gebeurden op een weekdag (77%), 4 op een weeknacht (18%) en 1 op een weekendnacht (5%).

De meeste ongevallen gebeurden in daglicht (89%), in 2 ongevallen was het donker en was er geen openbare verlichting in werking.

In 17 ongevallen gebeurde de botsing op het fietspad (77%), de overige 5 ongevallen (23%) gebeurden op de rijweg. In 6 ongevallen ging het om een kruispunt, in 16 ongevallen (73%) om een wegvak.

Betrokken voertuigen en personen

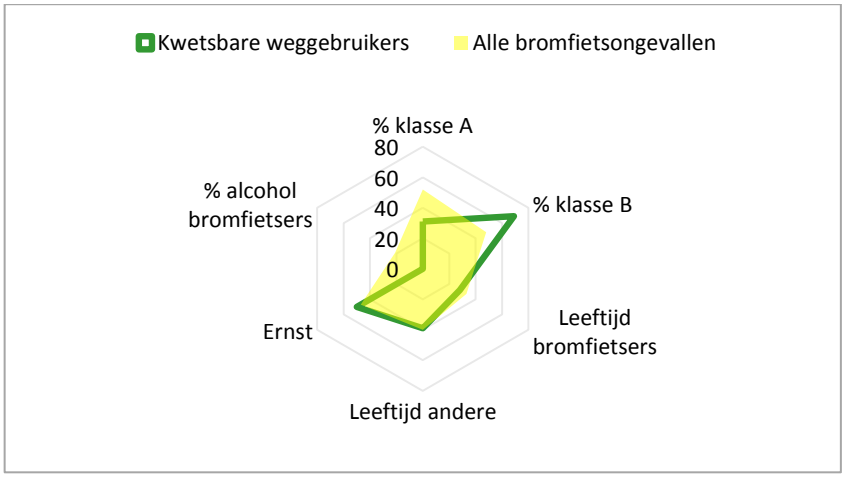
Tabel 10. Voertuigen en personen betrokken in profiel 3: het ongeval is een botsing tussen twee kwetsbare weggebruikers (n=22)

	dood	zwaargewond	lichtgewond	ongedeerd	onbekend	#
		22	**8**	**14**	**2**	**46**
Bromfiets klasse A						
Bestuurder		6	1	1	1	**9**
Bromfiets klasse B						
Bestuurder		1	3	7		**11**
Passagier			1			**1**
Bromfiets klasse onbekend						
Bestuurder			1			**1**
Bromfiets 3 of 4 wielen						
Bestuurder				1	1	**2**
Fiets						
Bestuurder		10	2	2		**14**
Voetganger		5		**3**		**8**

Voetafdruk

In dit ongevalprofiel is het aandeel bromfietsen klasse A statistisch significant lager (en daarmee samenhangend het aandeel klasse B significant hoger) dan voor de overige ongevalsprofielen ($X^2(1)=4.251$; $p=0.039$). Enerzijds kan dit gezien worden als enigszins onverwacht gezien de positie op de weg van bromfietsen klasse A (altijd op het fietspad wanneer aanwezig) die zou kunnen leiden tot een hoger aantal interacties met andere kwetsbare weggebruikers, en dan vooral fietsers. Aan de andere kant kunnen de grotere verschillen in snelheid tussen bromfietsen klasse B en andere kwetsbare weggebruikers ook leiden tot meer (en mogelijk gevaarlijkere) interacties met andere kwetsbare weggebruikers.

De gemiddelde leeftijd van de bromfietsers is met 28 jaar iets lager dan in de andere ongevalsprofielen, maar het verschil is niet statistisch significant ($t(163)=1,226$; $p=0,222$). Alcohol speelt geen enkele rol in deze ongevallen; dat geldt zowel voor de bromfietsers als voor de andere weggebruikers.



Figuur 15. Voetafdruk voor profiel 3: het ongeval is een botsing tussen twee kwetsbare weggebruikers (n=22)

Causale en verzwarende factoren

We noteerden voornamelijk gedragsfactoren (37 factoren) voor de personen betrokken in dit ongevalprofiel. Het gedrag van een andere weggebruiker en een foutieve inschatting van het gevaar kwamen het vaakst voor. Ook onoplettendheid en het begaan van een overtreding werd regelmatig genoteerd. Opvallend is hierbij dat deze factoren in de meerderheid van de ongevallen geregistreerd werden voor de tegenpartij die betrokken is in het ongeval.

Slechts 6 factoren hebben betrekking op infrastructuur. In 2 ongevallen speelden wegenwerken een rol, in 2 ongevallen zorgde de infrastructuur voor een zichtbelemmering. Ook de weginrichting en een glad wegdek werden gecodeerd.

Ook 6 factoren hebben te maken met de verkeersomgeving: file en zichtbelemmering door een rijdend voertuig kwamen elk in 2 ongevallen voor, en duisternis en regenval speelden telkens bij 1 ongeval een rol.

Tabel 11. Causale of verzwarende factoren profiel 3: het ongeval is een botsing tussen twee kwetsbare weggebruikers (n=22)

		Totaal	Bromfiets	Tegenpartij
Gedrag	Gedrag van een andere weggebruiker	9	9	
	Foutieve inschatting van het gevaar	8	2	6
	Onoplettendheid	5	2	3
	Overtreding	5	1	4
	Controleverlies	3	3	
	Afleiding	2	1	1
	Gedrag/houding	1		1
	Gehaast, druk, stress	1		1
	Overdreven snelheid	1	1	
	Risicovol gedrag	1	1	
	Ziekte	1		1
Infrastructuur	Werkzone met invloed op de weginrichting	2	1	1
	Zichtbelemmering door infrastructuur	2	1	1
	Weginrichting	1	1	
	Glad wegdek	1	1	
Omgeving	File	2	1	1
	Zichtbelemmering door een rijdend voertuig	2	1	1
	Duisternis	1	1	
	Regen	1	1	

4.3.4. Profiel 4: Ongevallen die ontstaan door het in- of uitrijden van functies langs de weg (20 ongevallen)

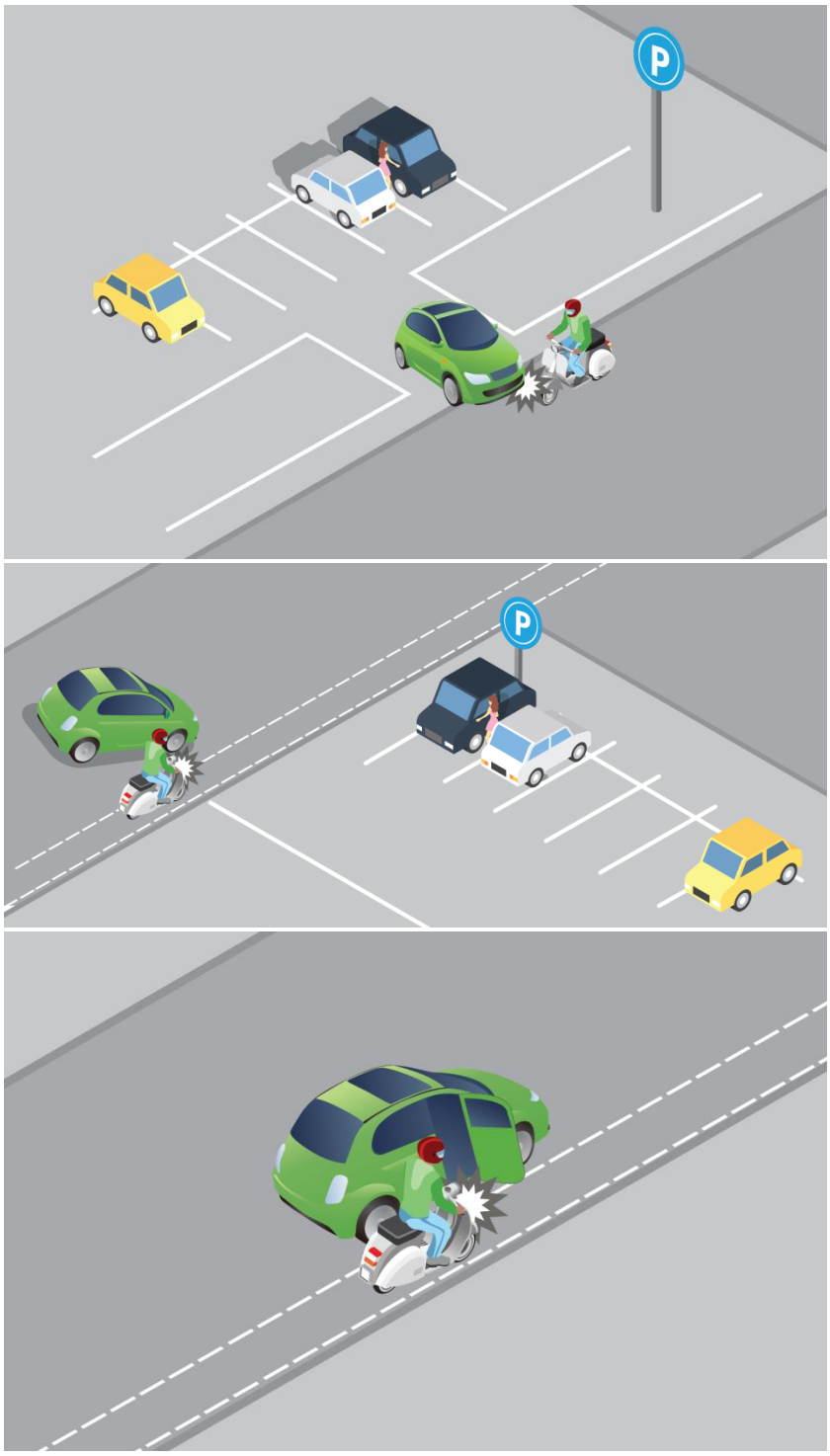
Overzicht

Binnen dit profiel kunnen we drie subprofielen onderscheiden. Deze worden geïllustreerd in Figuur 16.

In 10 ongevallen wil een bestuurder een parking, een parkeerplaats (langsparkeren) of zijn oprit of garage afrijden. Een bromfiets klasse A (6) of klasse B (4) rijdt op de rijbaan (6) of het fietspad (1). De bestuurder die de parking wil afrijden, ziet de andere bestuurder over het hoofd.

In 8 ongevallen wil een bestuurder een parking of zijn oprit of garage oprijden. Hij moet daarvoor rechts afslaan (5) of links afslaan (3). Een bromfietser klasse A (7) of klasse B (1) rijdt op het fietspad (6) of op de rijbaan (2) en wordt over het hoofd gezien door de afslaande bestuurder.

Het laatste subprofiel (2 ongevallen) tenslotte is iets afwijkend van de vorige twee. Een personenwagen staat geparkeerd langs de kant van de weg. Eén van de passagiers opent de deur zonder te kijken of er niemand op het fietspad rijdt, en raakt daarbij een bromfiets klasse A (1) of klasse B (1).



Figuur 16: Visualisatie ongevallen profiel 4.

Omstandigheden

In 17 ongevallen is het droog, in 3 ongevallen was het aan het regenen. De weg is dan ook meestal droog (12) maar soms ook nat (6).

De meerderheid van de ongevallen gebeurden overdag: 14 ongevallen op een weekdag en 2 ongevallen op een weekenddag. De 4 nachtelijke ongevallen gebeurden allemaal tijdens de week. In 14 ongevallen was er daglicht toen het ongeval plaatsvond, in 5 ongevallen was het donker maar was wel de openbare verlichting in werking.
Op 12 ongevallocaties was er een fietspad voorhanden: 10 éénrichtingsfietspaden en 2 tweerichtings-fietspaden. De eerste botsing vond plaats op de rijbaan (10) of op het fietspad (9).

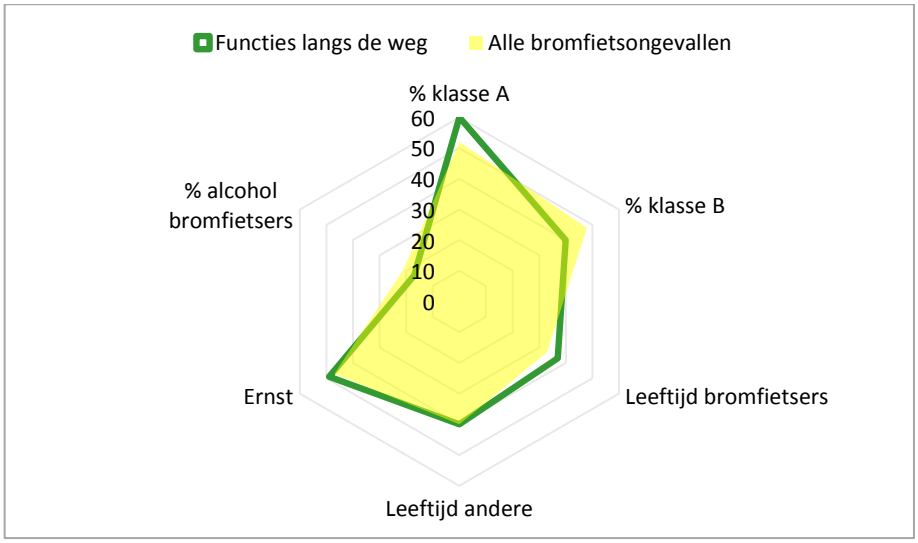
Betrokken voertuigen en personen

Tabel 12. Voertuigen en personen betrokken in profiel 4: ongevallen die ontstaan door het in-of uitrijden van functies langs de weg (n=20)

	dood	zwaargewond	lichtgewond	ongedeerd	Onbekend	#
		21	**3**	**25**		
Bromfiets klasse A						
Bestuurder		11	1			**12**
Passagier		1	1			**2**
Bromfiets klasse B						
Bestuurder		7	1			**8**
Passagier		2		1		**3**
Personenwagen						
Bestuurder				19		**19**
Passagier				4		**4**
Lichte vrachtauto						
Bestuurder				1		**1**

Voetafdruk

De kenmerken van de ongevallen in dit profiel volgen grotendeels de verdeling zoals we die bij alle bromfietsongevallen zien. Alleen de verdeling tussen bromfietsen klasse A en klasse B is met 60% klasse A en 40% klasse B licht afwijkend, maar niet statistisch significant ($X^2(1)=0,558$; $p=0,455$). Alcohol speelt voor zover kan vastgesteld worden geen rol in deze ongevallen, maar 11 bestuurders werden niet getest op het gebruik van alcohol.



Figuur 17. Voetafdruk voor profiel 4: ongevallen die ontstaan door het in-of uitrijden van functies langs de weg (n=20)

Causale en verzwarende factoren

De gedragsfactoren die het vaakst voorkomen zijn onoplettendheid en een foutieve inschatting van het gevaar. Onder dat laatste valt onder andere de illusie van zichtbaarheid ("ik heb de andere bestuurder gezien, dus hij ziet mij ook") en het banaliseren van een potentieel gevaarlijke situatie. Onoplettendheid is hierbij meestal gerelateerd aan de tegenpartij. Andere factoren die minder vaak voorkomen zijn: controleverlies, gedrag van een andere weggebruiker, overdreven snelheid en een gebrek aan rijervaring.

De twee infrastructuurfactoren die een rol speelden in dit ongevalprofiel zijn: een natte, gladde weg en zichtbelemmering als gevolg van de infrastructuur.

De omgevingsfactor die het vaakst meespeelt is zichtbelemmering door een ander voertuig (rijdend of stilstaand). Laagstaande zon en een zichtprobleem als gevolg van de omgeving werd ook genoteerd.

Tabel 13. Causale of verzwarende factoren profiel 4: ongevallen die ontstaan door het in- of uitrijden van functies langs de weg (n=20)

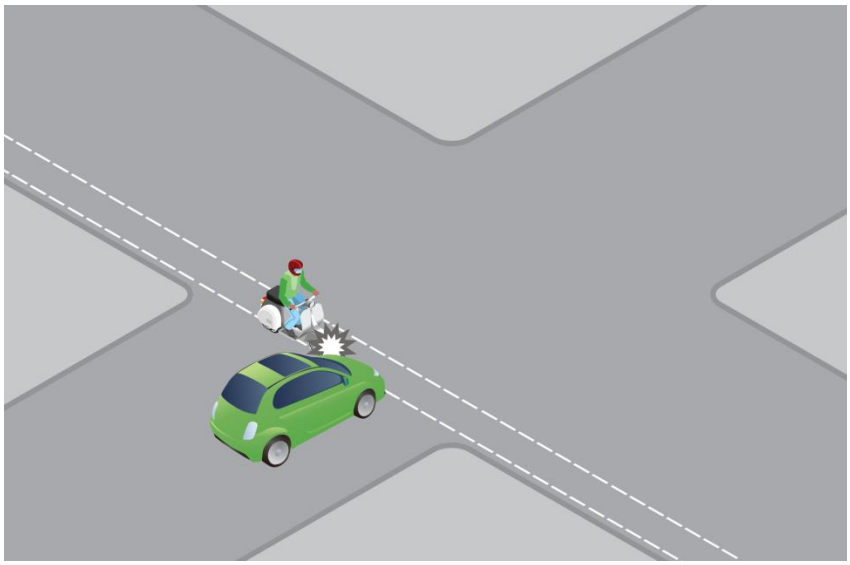
		Totaal	Bromfiets	Tegenpartij
Gedrag	Onoplettendheid	15	3	12
	Foutieve inschatting van het gevaar	8	5	3
	Controleverlies	2	2	
	Gedrag van een andere weggebruiker	2	2	
	Overdreven snelheid	1	1	
	Te weinig ervaring	1		1
Infrastructuur	Nat wegdek	1	1	
	Zichtbelemmering door infrastructuur	1		1
Omgeving	Zichtbelemmering door een rijdend voertuig	3	1	2
	Zichtbelemmering door een stilstaand voertuig	2	1	1
	Laagstaande zon	1		1
	Zichtprobleem door de omgeving	1		1

4.3.5. Profiel 5: Ongevallen op kruispunten (andere dan met afslaande voertuigen) (18 ongevallen)

Overzicht

Ongevallen met een voertuig dat links of rechts afslaat, werden ondergebracht in een apart ongevalsprofiel. Het gaat in dit profiel dus enkel over ongevallen waarin de weggebruikers elkaar in een hoek van 90 graden op een kruispunt naderen.

Een bromfiets klasse A (6) of klasse B (12) komt aan op een X-kruispunt (13) of een T-kruispunt (4) dat geregeld wordt door voorrang van rechts (9), door verkeersborden (7) of door verkeerslichten (1). Op hetzelfde moment komt er een ander voertuig het kruispunt opgereden. Beide bestuurders merken elkaar te laat op, waardoor het tot een aanrijding komt. De bromfietser heeft vaker voorrang dan het andere voertuig (in 12 ongevallen heeft de bromfietser voorrang, in 3 ongevallen heeft hij geen voorrang, in 3 ongevallen was niet te achterhalen wie voorrang had).



Figuur 18: Illustratie ongevallen profiel 5.

Omstandigheden

In de meeste ongevallen is het droog (12), soms regent het (4). De weg is dan ook meestal droog (10). In de andere ongevallen was de weg nat (5) of vochtig (1).

14 ongevallen gebeurden tijdens de dag, waarvan 11 op een weekdag en 3 op een weekkenddag. Nachtelijke ongevallen kwamen minder voor: het ging om 4 ongevallen waarvan 3 tijdens de week en 1 in het weekend. De meeste ongevallen gebeurden bij daglicht (12), soms was het donker maar was de openbare verlichting wel in werking (6).

De botsing vond plaats op de rijweg (13), op het fietspad (3), in de berm (1) of op een andere locatie (1). In 7 ongevallen was er een fietspad aanwezig; het ging 4 keer om een éénrichtingsfietspad en 3 keer om een tweerichtingsfietspad.

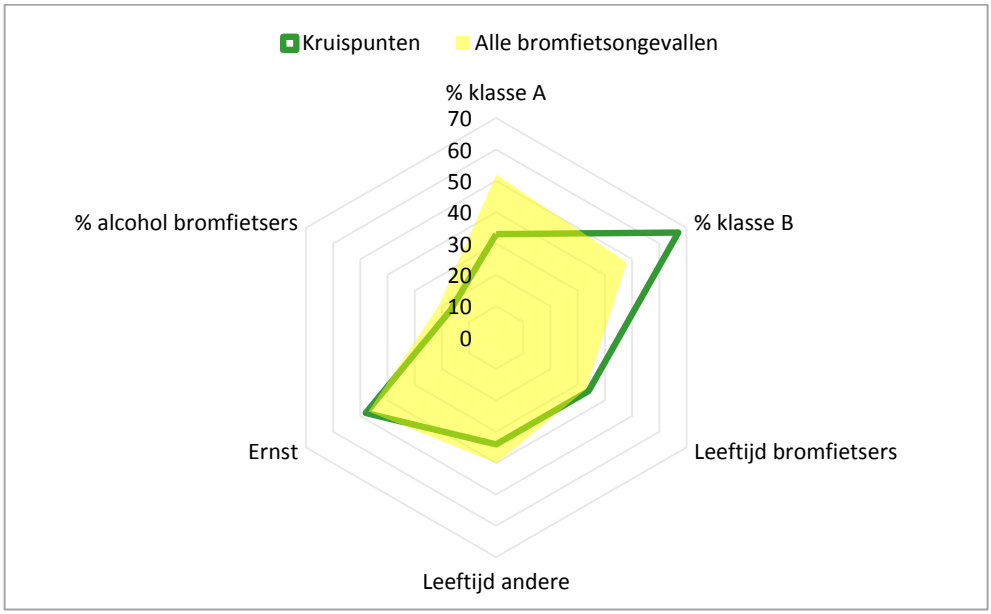
Betrokken voertuigen en personen

Tabel 14. Voertuigen en personen betrokken in profiel 5: ongevallen op kruispunten (andere dan met afslaande voertuigen) (n=18)

	dood	zwaargewond	lichtgewond	ongedeerd	Onbekend	#
		16	**9**	**27**		
Bromfiets klasse A						
Bestuurder		2	4			**6**
Passagier		3	1			**4**
Bromfiets klasse B						
Bestuurder		10	2			**12**
Passagier		1				**1**
Personenwagen						
Bestuurder			1	14		**15**
Passagier			1	9		**10**
Vrachtauto						
Bestuurder				1		**1**
Passagier				1		**1**
Autobus						
Bestuurder				1		**1**
Onbekend						
Bestuurder				1		**1**

Voetafdruk

In deze ongevallen is een hoger percentage bromfietsen klasse B betrokken dan in alle bromfietsongevallen samen (67% tegenover 48%), en een lager aantal ongevallen met bromfietsen klasse A. Het verschil is echter niet statistisch significant (X(1)=2,363; p=0,124). Andere beduidende verschillen zijn er niet.



Figuur 19. Voetafdruk voor profiel 5: ongevallen op kruispunten (andere dan met afslaande voertuigen) (n=18)

Causale en verzwarende factoren

De meerderheid van de gecodeerde ongevalsfactoren hebben te maken met gedrag. Onoplettendheid van één van de betrokken weggebruikers komt het vaakst voor. Ook een foutieve inschatting van het gevaar van een situatie en het gedrag van een andere weggebruiker werd frequent genoteerd. Verder kwamen ook een overtreding, risicogedrag (waaronder één keer rijden aan onaangepaste snelheid), rijden onder invloed van alcohol, een slechte gevaarsbeheersing (schrikreactie), focus op een bijkomende taak (zoeken naar een vrije parkeerplaats) en controleverlies voor. Opvallend is dat de meeste van deze factoren ongeveer 50-50 verdeeld zijn tussen de bromfietsbestuurder enerzijds en de tegenpartij anderzijds.

Zichtbelemmering was zowel voor de infrastructuur- als de omgevingsfactoren het belangrijkste probleem. Op het vlak van de infrastructuur was er 3 keer zichtbelemmering door een gebouw en 1 keer door beplanting. Zichtbelemmering door de omgeving werd meestal niet verder gespecifieerd, voor 1 weggebruiker belemmerde een geparkeerd voertuig het zicht op het kruispunt.

Tabel 15. Causale of verzwarende factoren profiel 5: ongevallen op kruispunten (andere dan met afslaande voertuigen) (n=18)

		Totaal	Bromfiets	Tegenpartij
Gedrag	Onoplettendheid	14	8	6
	Foutieve inschatting van het gevaar	6	3	3
	Gedrag van een andere weggebruiker	6	3	3
	Overtreding	4	2	2
	Risicogedrag	3	2	1
	Rijden onder invloed van alcohol	2	1	1
	Slechte gevaarsbeheersing	1	1	
	Bijkomende taak	1		1
	Controleverlies	1	1	
Infrastructuur	Zichtbelemmering door de infrastructuur	4	2	2
Omgeving	Zichtbelemmering door de omgeving	4	2	2
	Zichtbelemmering door geparkeerd voertuig	1		1

4.3.6. Profiel 6: Eenzijdige ongevallen waarbij de bromfietser de controle verliest over zijn voertuig (15 ongevallen)

Overzicht

Een bromfiets klasse A (8), klasse B (6) of met onbekende klasse (1) rijdt op een rechte weg (10), in een bocht naar rechts (3) of een bocht naar links (2). De bestuurder verliest de controle over zijn voertuig doordat hij de bocht of de weginrichting verkeerd inschat (4), doordat de bagage verschuift (2), hij zijn evenwicht verliest (2), door de staat van de weg (2), door te hard te remmen (1), omdat hij onwel wordt (1), doordat hij een vlieg in zijn oog krijgt (1) of om onbekende reden (1). Hij komt ten val (7) of botst tegen een paal (3), een rijdend voertuig (2), stenen (1), een muur (1) of een boordsteen (1).



Figuur 20: Illustratie ongevallen profiel 6.

Omstandigheden

In slechts 1 ongeval was het aan het regenen, in de overige ongevallen (10) was het droog. De weg was ook meestal droog (10), maar er werd ook enkele malen een vochtige weg (2), een natte weg (1) en een beijzelde weg (1) vastgesteld.

9 ongevallen gebeurden tijdens de dag, waarvan 8 door de week en 1 in het weekend. Tijdens de nacht vonden 6 ongevallen plaats, waarvan 4 tijdens een weeknacht en 2 tijdens een weekendnacht. Ook in dit

profiel is er dus een aanzienlijk aandeel nachtelijke ongevallen (40%), hetgeen significant hoger is dan in andere ongevalsprofielen ($\chi^2(1)=5{,}010$; $p=0{,}025$). In 10 ongevallen was er daglicht toen de botsing plaatsvond, in 2 ongevallen was het net dageraad, in 2 ongevallen was het donker met openbare verlichting en in 1 ongeval donker zonder openbare verlichting.

De meeste ongevallen vonden op de rijweg plaats (12), de resterende ongevallen op het fietspad (2) en in de berm (1). Slechts 1 ongeval vond plaats op een kruispunt, de anderen vonden plaats op een wegvak. In de meeste ongevallen was er geen fietspad aanwezig (11), in 4 ongevallen ging het om een éénrichtingsfietspad.

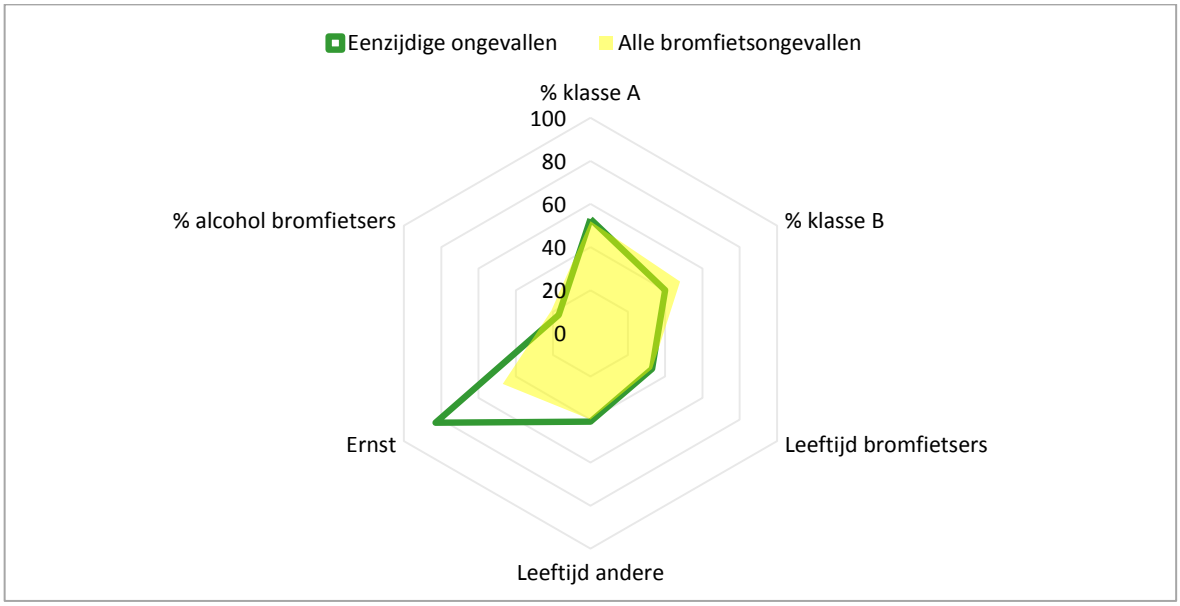
Betrokken voertuigen en personen

Tabel 16. Voertuigen en personen betrokken in profiel 6: eenzijdige ongevallen waarbij de bromfietser de controle verliest over zijn voertuig (n=15)

	dood	zwaargewond	lichtgewond	ongedeerd	Onbekend	#
	1	**14**	**2**	**1**		
Bromfiets klasse A						
Bestuurder		8				**8**
Bromfiets klasse B						
Bestuurder	1	4	1			**6**
Passagier		1	1			**2**
Bromfiets klasse onbekend						
Bestuurder		1				**1**
Personenwagen						
Bestuurder				1		**1**

Voetafdruk

De ernst van de ongevallen in dit profiel ligt hoger dan de ernst van alle bromfietsongevallen samen: 83% van de betrokkenen overlijdt of raakt zwaargewond door een eenzijdig ongeval met controleverlies.
Alle andere parameters liggen rond de gemiddelde waarde van alle bromfietsongevallen samen.



Figuur 21. Voetafdruk voor profiel 6: eenzijdige ongevallen waarbij de bromfietser de controle verliest over zijn voertuig (n=15)

Causale en verzwarende factoren

Aangezien het hier om eenzijdige ongevallen gaat waarbij alleen een bromfiets betrokken is, wordt in Tabel 17 geen onderscheid gemaakt tussen ongevalsfactoren voor de bromfietsers en ongevalsfactoren voor de tegenpartij.

Bij de gedragsfactoren komt controleverlies in dit profiel logischerwijze het vaakst voor. Deze factor werd voor alle bromfietsers geregistreerd. Een gebrek aan rijervaring speelde bij twee betrokkenen een rol in het ontstaan van het ongeval. Andere factoren zoals rijden onder invloed van alcohol, een tijdelijke stoornis, onoplettendheid, een foutieve inschatting van het gevaar en een overtreding werden telkens voor één bromfietser genoteerd.

Er is slechts één voertuigfactor die een rol speelt in deze ongevallen. Het gaat om de lading op het voertuig.

Grip op het wegdek is de meest voorkomende voertuigfactor. De slechte staat van het wegdek en een moeilijk tracé werden beide één keer gecodeerd.

De enige omgevingsfactor die meespeelde is een probleem met de zichtbaarheid.

Tabel 17. Causale of verzwarende factoren profiel 6: eenzijdige ongevallen waarbij de bromfietser de controle verliest over zijn voertuig (n=15)

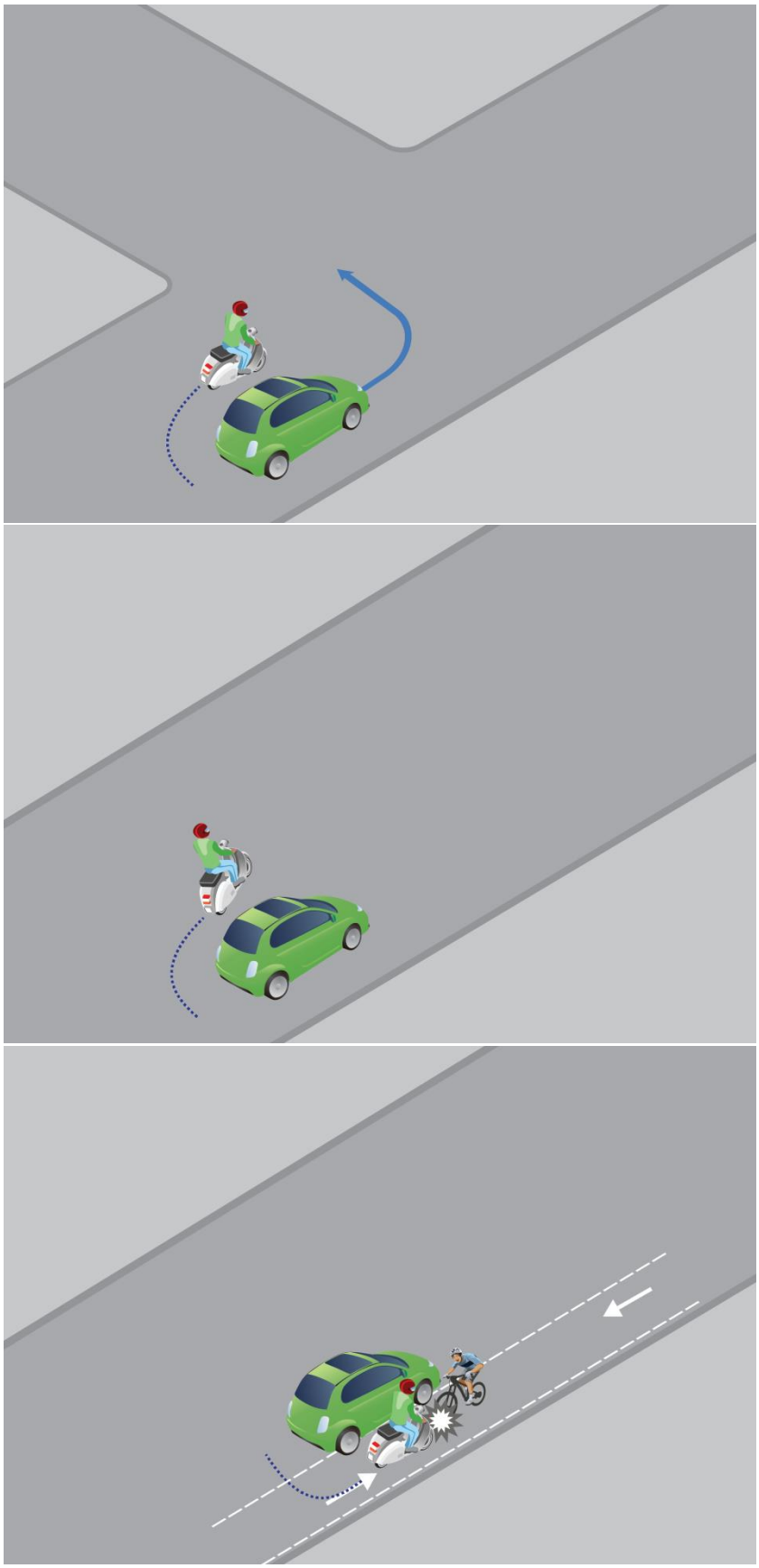
		Bromfiets
Gedrag	Controleverlies	15
	Rijervaring	2
	Rijden onder invloed van alcohol	1
	Tijdelijke stoornis	1
	Onoplettendheid	1
	Foutieve inschatting van het gevaar	1
	Overtreding	1
Voertuig	Lading	1
Infrastructuur	Grip op het wegdek	3
	Slechte staat van het wegdek	1
	Moeilijk tracé	1
Omgeving	Zichtprobleem	1

4.3.7. Profiel 7: Het ongeval wordt veroorzaakt door een fout tijdens het inhalen (13 ongevallen)

Overzicht

De ongevallen in dit profiel hebben als gemeenschappelijk kenmerk dat ze optreden op het moment dat één van de betrokkenen een inhaalbeweging maakt. Opmerkelijk is dat de bromfietser binnen deze categorie meestal de weggebruiker is die de inhaalbeweging maakt. Slechts in 2 ongevallen ging het om een personenwagen die de bromfietser inhaalde.

Binnen de ongevallen waarbij de bromfietser degene is die de inhaalbeweging maakt, onderscheiden we drie verschillende scenario's (geïllustreerd in Figuur 22) en nog één apart ongeval.



Figuur 22: Illustratie ongevallen profiel 7.

In 4 ongevallen haalt de bromfietser een personenwagen in langs de linkerkant, net op het moment dat deze personenwagen links wil afslaan. In 3 van deze ongevallen beslist de bestuurder van de personenwagen pas op het allerlaatste moment om links af te slaan, omdat hij bijvoorbeeld geen parkeerplaats vindt aan de rechterkant van de rijbaan of omdat hij de verkeersdrukte wil vermijden. De bromfietser wordt dan ook niet (of niet tijdig) op de hoogte gebracht van de intentie om af te slaan van de andere weggebruiker. In één geval maakt de bestuurder van de personenwagen zelfs geen gebruik van zijn richtingsaanwijzer.

Eveneens in 4 ongevallen verliest de bromfietser de controle over zijn voertuig tijdens het inhaalmaneuver. Wanneer de bromfietser inhaalt, gebeurt dit langs rechts en wanneer de bestuurder van de personenwagen inhaalt gebeurt dit langs links. Soms raakt de bromfietser het andere voertuig tijdens het inhalen waardoor hij de controle verliest, soms een object zoals een boordsteen. Het controleverlies kan ook veroorzaakt worden door de inhaalmaneuver van een ander voertuig. In 2 ongevallen haalt de bestuurder van een personenwagen een bromfietser in. Hierbij raakt hij de bromfietser, waardoor deze ten val komt.

Een volgend scenario (2 ongevallen) is datgene waarbij een bromfietser achter een voertuig op straat rijdt en deze langs rechts inhaalt, op het fietspad waar net op dat moment een fietser in tegengestelde richting rijdt. Het gaat hier telkens om een tweerichtingsfietspad, waar de fietser dus reglementair reed. Ze komen op het fietspad in botsing.

In 1 ongeval ten slotte haalt een bromfietser een personenwagen in langs links, om dan vervolgens op een voertuig te botsten dat in tegengestelde richting rijdt.

Omstandigheden

In 11 ongevallen is er droog weer, in 1 ongeval was er regenval, in 1 ongeval was het aan het sneeuwen. De weg is dan ook droog in 11 ongevallen en nat in 2 ongevallen.

De meeste ongevallen (7) gebeurden bij daglicht, soms was het donker met openbare verlichting (2) of was het aan het schemeren (2). 9 ongevallen gebeurden tijdens de dag – 5 op een weekdag en 4 op een weekenddag – en 4 ongevallen tijdens de nacht – 2 tijdens een weeknacht en eveneens 2 tijdens een weekendnacht.

Wat de plaats van de eerste botsing betreft werd voor 10 ongevallen genoteerd dat de botsing op de rijweg plaatsvond, 2 ongevallen gebeurden op de berm en 1 op het fietspad. In 8 ongevallen was er geen fietsvoorziening aanwezig, voor 1 ongeval was dit onbekend, in de overige 4 ongevallen ging het om een tweerichtingsfietspad (2) of een éénrichtingsfietspad (2).

Betrokken voertuigen en personen

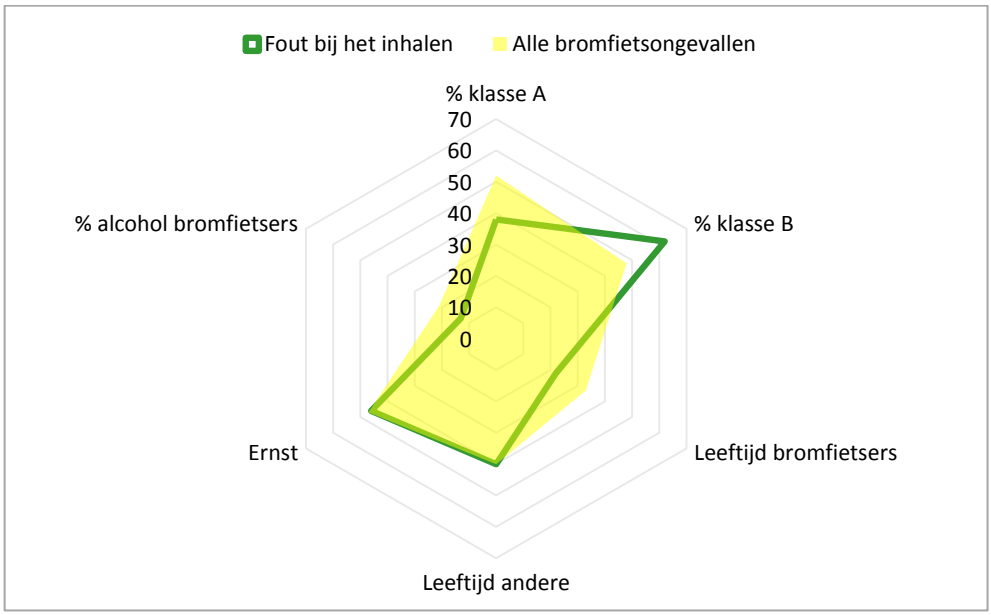
Tabel 18. Voertuigen en personen betrokken in profiel 7: het ongeval wordt veroorzaakt door een fout tijdens het inhalen (n=13)

	dood	zwaargewond	lichtgewond	ongedeerd	Onbekend	#
		13	**3**	**12**	**1**	
Bromfiets klasse A						
Bestuurder		3	1	1		**5**
Passagier		2			1	**3**
Bromfiets klasse B						
Bestuurder		7	1			**8**
Personenwagen						
Bestuurder			1	9		**10**
Passagier				1		**1**
Fiets						
Bestuurder		1		1		**2**

Voetafdruk

In dit ongevalprofiel zijn iets meer bromfietsen klasse B betrokken (62%, tegenover 48% bij alle bromfietsongevallen samen), hoewel het verschil niet statistisch significant is ($X^2(1)=1,071$; $p=0,301$). Een logische verklaring is dat enkel de bestuurders van een bromfiets klasse B op de rijbaan mogen rijden, en dus kans of reden hebben om een ander voertuig in te halen. Bovendien hebben deze bromfietsen een hoger vermogen en maximumsnelheid dan bromfietsen klasse A, hetgeen de mogelijkheden om in te halen doet toenemen. Eén bromfietser klasse A in dit profiel rijdt op een niet reglementaire plaats (namelijk op de rijbaan terwijl er wel een fietspad voorhanden is).

De bromfietsers betrokken in deze ongevallen zijn met een gemiddelde leeftijd van 22 jaar statistisch significant jonger dan alle bromfietsen betrokken in alle bromfietsongevallen (gemiddelde leeftijd 33 jaar) ($t(163)=2,56$; $p=0,012$).



Figuur 23. Voetafdruk voor profiel 7: het ongeval wordt veroorzaakt door een fout tijdens het inhalen (n=13)

Causale en verzwarende factoren

De meest voorkomende gedragsfactor is een overtreding van de wegcode. Soms wordt deze overtreding niet gespecifieerd, maar het gaat in dit profiel vaak om het niet aangeven van een maneuver, zoals afslaan. Vaak is de tegenpartij degene die de overtreding begaat.

Een foutieve inschatting van het gevaar werd voor 6 bromfietsbestuurders genoteerd.

Risicovol gedrag is een andere vaak voorkomende factor. Voor 3 personen werd dit zonder specificatie genoteerd, voor 1 persoon gaat het om overdreven snelheid en 1 persoon liet te weinig afstand tussen het fietspad en zijn voertuig. Andere minder vaak voorkomende gedragsfactoren zijn: invloed van stress en gehaast zijn, controleverlies, rijden onder invloed van alcohol en onoplettendheid.

Infrastructuur- en voertuigfactoren komen niet voor. Er werden twee omgevingsfactoren gecodeerd: een hindernis op de rijbaan en zichtbelemmering door een rijdend voertuig.

Tabel 19. Causale of verzwarende factoren profiel 7: het ongeval wordt veroorzaakt door een fout tijdens het inhalen (n=13)

		Totaal	Bromfiets	Tegenpartij
Gedrag	Overtreding	10	3	7
	Foutieve inschatting van het gevaar	6	6	
	Risicovol gedrag	5	2	3
	Gehaast, druk, stress	2	1	1
	Controleverlies	1	1	
	Sterk onder invloed van alcohol	1	1	
	Onoplettendheid	1		1
Omgeving	Zichtbelemmering door een rijdend voertuig	1	1	
	Hindernis op de rijbaan	1	1	

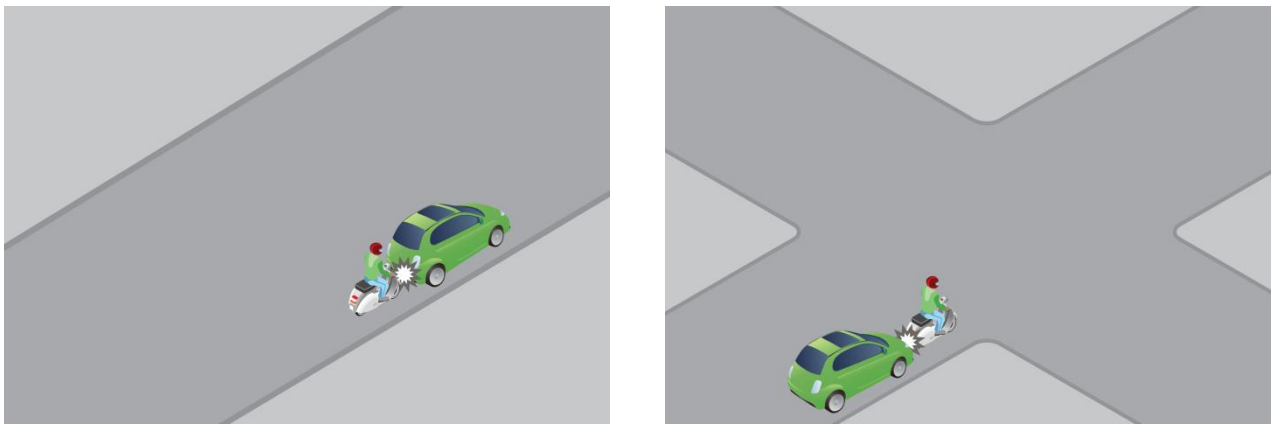
4.3.8. Profiel 8: Kopstaartongevallen (6 ongevallen)

Overzicht

In dit ongevalprofiel onderscheiden we twee scenario's.

De bestuurder van een personenwagen staat stil op de rijbaan om diverse redenen. De bestuurder van een bromfiets klasse A (3) of van onbekende klasse (1) merkt niet op dat het voertuig stil staat en rijdt dit achteraan aan (4 ongevallen).

Het scenario waar een bromfietser aangereden wordt door een personenwagen komt eveneens voor. De bromfiets klasse A staat stil aan een kruispunt. De bestuurder van een personenwagen denkt dat de bromfietser gaat doorrijden, en komt ook zelf terug in beweging. Hij rijdt vervolgens de bromfietser aan (2 ongevallen).



Figuur 24: Illustratie ongevallen profiel 8.

Omstandigheden

In alle ongevallen is het normaal, droog weer en was de weg droog. Alle ongevallen gebeuren overdag (5 op een weekdag en 1 op een weekenddag) bij daglicht.

Er is een éénrichtingsfietspad voorhanden op 3 van de 6 ongevallocaties. De eerste botsing vond in 5 ongevallen plaats op de rijweg en in 1 ongeval op het fietspad. Dit wil dus zeggen dat zeker twee

bromfietsers klasse A op de rijbaan reden terwijl er een fietspad was. Vier ongevallen vonden plaats op een kruispunt, twee ongevallen op een wegvak.

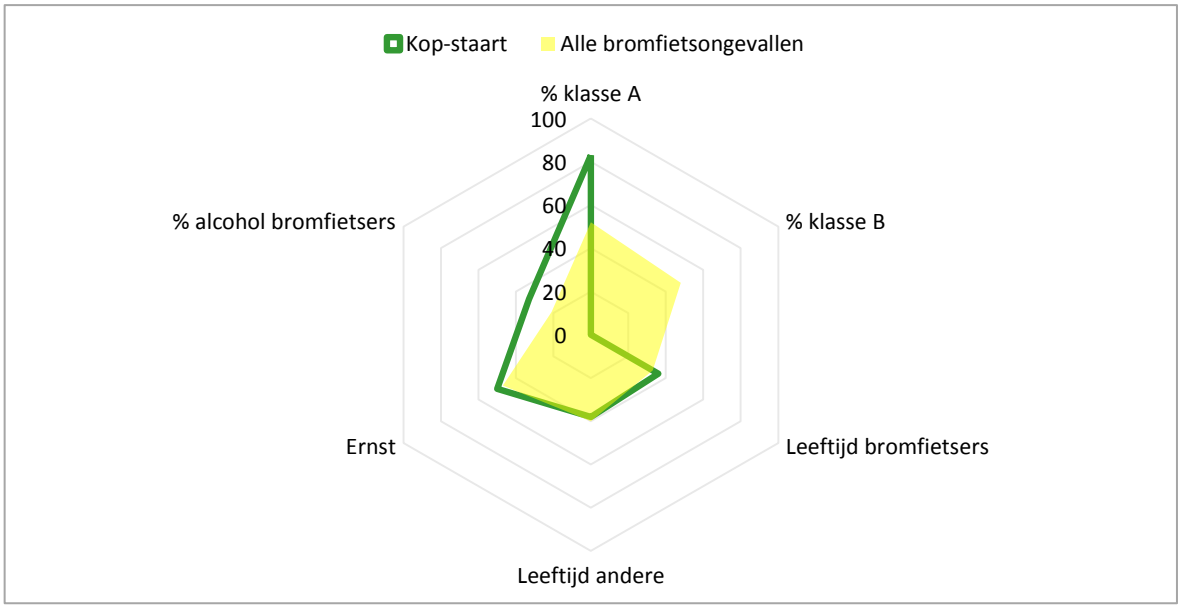
Betrokken voertuigen en personen

Tabel 20. Voertuigen en personen betrokken in profiel 8: kop-staart-ongevallen (n=6)

	dood	zwaargewond	lichtgewond	ongedeerd	Onbekend	#
		5	**2**	**7**		
Bromfiets klasse A						
Bestuurder		4	1			**5**
Bromfiets klasse onbekend						
Bestuurder		1				**1**
Passagier			1			**1**
Personenwagen						
Bestuurder				6		**6**
Passagier				1		**1**

Voetafdruk

Het aantal ongevallen in dit ongevalprofiel is te laag om belangrijke conclusies te trekken. Wat wel opvalt is dat bij 5 van de 6 ongevallen een bromfiets klasse A betrokken is, terwijl er geen enkele bromfiets klasse B betrokken is (bij 1 ongeval was het bromfietstype onbekend). Ondanks de lage aantallen is deze afwijking statistisch marginaal significant ($X^2(1)=0,624$; $p=0,060$).



Figuur 25. Voetafdruk voor profiel 8: kop-staart-ongevallen (n=6)

Causale en verzwarende factoren

Voor de weggebruikers betrokken in deze ongevallen werden enkel gedragsfactoren genoteerd. Het gaat om onoplettendheid, een foutieve inschatting van het gevaar waaronder het fout inschatten van de snelheid van een andere weggebruiker, risicogedrag (overdreven snelheid en onvoldoende afstand houden), rijden onder invloed van alcohol en afleiding.

Tabel 21. Causale of verzwarende factoren profiel 8: kop-staart-ongevallen (n=6)

		Totaal	Bromfiets	Tegenpartij
Gedrag	Onoplettendheid	2		2
	Foutieve inschatting van het gevaar	2		2
	Risicogedrag	2	2	
	Rijden onder invloed van alcohol	1	1	
	Afleiding	1	1	

5. Discussie

5.1. Sterkten, beperkingen en toekomstig onderzoek

Een belangrijke sterkte van deze studie is dat de dataset 85% bevat van alle ongevallen in België in 2013 die voldeden aan de selectiecriteria: binnen bebouwde kom, minimaal één zwaargewond slachtoffer, minimaal één bromfietser betrokken. We kunnen hier dus spreken van een zeer representatieve steekproef. Bovendien is een dataset van 167 ongevallen een relatief grote dataset naar de maatstaven van diepteonderzoek. Een beperking is echter dat de dataset vanuit statistisch oogpunt bekeken relatief klein is, wat het vaak moeilijk maakt om statisch harde conclusies te trekken, vooral met betrekking tot ongevalsfactoren en -kenmerken die relatief weinig voorkomen.

Een sterkte is verder ook dat het gebruik van dieptedata uit PVs een veel rijkere dataset oplevert dan het geval is bij de klassieke ongevallendatabase. Vanuit onderzoeksoogpunt is het echter wel zo dat PV-data niet altijd volledig zijn, hetgeen een beperking is. Sommige data ontbreken vrij systematisch, zoals het gebruik van de veiligheidsgordel, leeftijd van het voertuig, resultaten van bloedalcoholtesten,… Ook is het op basis van PV-data onmogelijk om alle bijdragende factoren te identificeren. Een aantal factoren blijven onvermijdelijk verborgen doordat de PVs onvoldoende detailinformatie bevatten.

Uit onderzoek blijkt ook dat informatie uit PV's gevoelig kan zijn voor diverse vormen van biases. Zo blijkt bijvoorbeeld dat er substantiële inhoudelijke verschillen bestaan de inhoud van het geschreven PV en opgenomen verdachtenverhoren. Het PV is altijd een samenvatting van een volledig verhoor, waarbij veel informatie wordt weggelaten, samengevat, geherformuleerd en/of toegevoegd, waarbij vertekening kan plaatsvinden (Kranendonk et al., 2015). Daarnaast wordt ook het mogelijke risico op tunnelvisie aangehaald, hetgeen betekent dat op basis van onvolledige informatie in een vroege fase van het onderzoek wordt gefocust op een bepaalde hypothese, waardoor men 'blind' blijft voor bepaalde andere informatie (Crombag, 2006). Ook blijkt dat vaststellers bij een crime scene een site anders kunnen interpreteren afhankelijk van over welke voorkennis zij eventueel beschikken (van den Eeden, de Poot, & van Koppen, 2016). Ook kan het hoofddoel waarmee de informatie verzameld (i.e. het beantwoorden van de juridische schuldvraag) en de aard van de persoon waardoor ze verzameld worden (een persoon met autoriteit) een invloed hebben op de informatie die wordt verzameld/gegeven. Daarnaast zijn PV-data mogelijk ook gevoelig voor bepaalde biases die het gevolg zijn van het hoofddoel waarmee ze verzameld worden (i.e. het beantwoorden van de juridische schuldvraag) en de persoon waardoor ze verzameld worden (machtspersoon). Diepteonderzoek met terreinbezoeken van de ongevalslocatie bieden bijkomende mogelijkheden om ongevalsfactoren te identificeren en zijn daarom een interessante piste voor toekomstig onderzoek. Ook onderzoek op basis van het geobserveerde gedrag en/of bijna-ongevallen is een veelbelovende piste voor vervolgonderzoek.

Het onderverdelen van de ongevallen in een aantal ongevalsprofielen heeft ons toegelaten om een aantal zeer dominante patronen in de data naar voren te brengen, en om de ongevalsfactoren op een meer gerichte manier te analyseren. Dit proces werd zo objectief mogelijk gemaakt door het gebruik van een beproefde methode, door maximaal gebruik te maken van de rijke data en de eerdere analyses, door twee onderzoekers in eerste instantie de onderverdeling volledig onafhankelijk van elkaar te laten maken, en door uitgebreid overleg over de finale onderverdeling en profielen. Desondanks blijft de onderverdeling in ongevalsprofielen een kwalitatief proces dat tot op zekere hoogte open blijft voor discussie. Een beperkt aantal ongevallen zou men in meer dan één categorie kunnen onderbrengen, en in zulke gevallen kan men er over discussiëren welk(e) kenmerk(en) de doorslag zou(den) moeten geven.

Een sterkte van het onderzoek is dat het zich toespitst op de veiligheid van bromfietsers, hetgeen een tot op heden onderbelichte doelgroep is binnen verkeersveiligheidsonderzoek. Dat betekent echter ook dat verder onderzoek naar de veiligheid van bromfietsers nodig blijft. De transfereerbaarheid van de resultaten kan niet gegarandeerd worden, vooral niet naar andere landen met kenmerken die sterk verschillen van België. Het is dus belangrijk om in het achterhoofd te houden dat deze studie plaatsvond in een dichtbevolkt land met een

hoge graad van motorisatie, en grote volumes gemotoriseerd verkeer maar relatief lage aantallen bromfietsers.

5.2. Beleidsimplicaties

De resultaten van dit onderzoek hebben een aantal implicaties voor beleidsmakers. 91% van de onderzochte ongevallen kon worden ondergebracht in een beperkt aantal (acht, meer bepaald) categorieën van sterk gelijkaardige ongevallen waarvoor gerichte maatregelen kunnen worden genomen, of waarbij rekening kan worden gehouden met een aantal specifieke aandachtspunten om hun frequentie te verlagen.

5.2.1. Aandachtspunten met betrekking tot de infrastructuur

Het vaakst voorkomende ongevalsprofiel (profiel 1) betreft ongevallen op kruispunten met een links- of rechts afslaand motorvoertuig. Problemen met zichtbaarheid (als gevolg van infrastructurele elementen of door andere voertuigen) komen frequent voor als factor bij dit type ongeval. Ook in andere ongevalstypes (profiel 4: in- en uitrijden van functies langs de weg; en profiel 5: andere ongevallen op kruispunten) vinden we deels deze factor terug. Het vermijden van zichtsbelemmerende obstakels is dan ook een belangrijk aandachtspunt bij infrastructuurontwerp om het aantal ernstige bromfietsongevallen binnen de bebouwde kom terug te dringen.

Eenzijdige ongevallen met controleverlies (profiel 6) zijn eveneens een belangrijke categorie van ernstige bromfietsongevallen. Het is niet eenvoudig om de meest veelbelovende maatregelen om deze te voorkomen aan te duiden, aangezien het controleverlies kan optreden door diverse oorzaken: fouten van de bestuurder, gebreken aan de infrastructuur, ongelukkige omstandigheden of situatie, of een combinatie van meerdere van deze factoren. Uit recent onderzoek is reeds eerder gebleken dat eenzijdige ongevallen bij kwetsbare weggebruikers sterk ondergerapporteerd zijn in de ongevallenstatistieken en dat hun oorzaken niet altijd betrouwbaar geregistreerd worden (Schepers et al., 2014). Het belang van dit ongevalsprofiel zou daarom onderschat kunnen zijn. Bij onderzoek naar eenzijdige fietsongevallen is gebleken dat infrastructuurgerelateerde factoren aan de basis liggen van ongeveer de helft van alle eenzijdige fietsongevallen (Schepers & Wolt, 2012). Hoewel de belangrijke rol van infrastructuur niet in dergelijke mate kan worden bevestigd door onze analyses uit PV-data, is het mogelijk dat ontwerpdetails of kleine gebreken die voor de vaststellende autoriteiten gezien worden als "normaal" of "in orde" toch hebben bijgedragen tot het ontstaan van het controleverlies. Aandacht besteden aan het detailontwerp en de staat van de infrastructuur om obstakels of gebreken te vermijden die kunnen leiden tot een val lijkt daarom een belangrijke bijdrage te kunnen leveren aan het verminderen van de frequentie van dit type ongevallen. Veiligheidsaudits en -inspecties, en specifiek vanuit het perspectief van de bromfietser, lijken dan ook van primordiaal belang om ten minste een deel van dergelijke ongevallen te voorkomen. Het hoge aandeel nachtelijke ongevallen bij de eenzijdige ongevallen is hierbij een specifiek aandachtspunt. Verder onderzoek naar eenzijdige bromfietsongevallen is aanbevolen.

5.2.2. Aandachtspunten met betrekking tot educatie en handhaving

Foute inschattingen van gevaar komen zeer frequent voor bij bijna alle types van ongevallen. Bewustmakingscampagnes en/of educatie kunnen dan ook een bijdrage leveren tot het verminderen van verschillende types ongevallen. Aangezien deze factoren ook vaak bij de tegenpartij (niet-bromfietser) van het ongeval geregistreerd werden, dient men zich hierbij niet enkel te richten tot de bromfietsers, maar ook tot de overige bestuurders.

Jonge bromfietsbestuurders blijken oververtegenwoordigd te zijn in ongevallen die plaatsvinden bij het inhalen (profiel 7). Hoewel inhalen op zichzelf niet per se een vorm van risicovol rijgedrag is, is er soms een dunne grens tussen een veilig en een onveilig inhaalmaneuver. Foute inschattingen van gevaar en overmoed spelen een belangrijke rol binnen dit ongevalsprofiel, en liggen steeds bij de bromfietsbestuurders. Educatie kan zowel aangewend worden om (jonge) bromfietsbestuurders bewust te maken van de risico's van inhalen als voor het trainen van (veilig) inhalen. Maar ook hier speelt het gedrag van de tegenpartij een zekere rol.

Overtredingen van de wegcode (meestal het niet aangeven van een maneuver) worden het vaakst als gedragsfactor vermeld bij de tegenpartij van het ongeval.

In lijn met de studie van Van Elslande & Marechal (2008) zijn ongevallen veroorzaakt door risicovol gedrag van de bromfietsbestuurder een belangrijke categorie van ongevallen (type 2). Risicovol gedrag is daarom een belangrijk aspect binnen de problematiek van bromfietsveiligheid. Een combinatie van gerichte handhaving en bewustmaking kan daarom bijdragen tot het verminderen van dit type van ongevallen. In tegenstelling tot wat we verwacht hadden, blijken de bromfietsers die betrokken zijn in dit ongevalsprofiel niet jonger te zijn dan degenen in andere profielen. Uit onderzoek komt nochtans nadrukkelijk naar voren dat jongeren in het verkeer vaker risico's nemen dan andere leeftijdsgroepen (Jonah, 1986; Twisk & Stelling, 2014). Volgens deze onderzoeksresultaten zou zich dat dus echter niet vertalen in een hoger aantal ongevallen met jonge bromfietsers binnen dit ongevalsprofiel.

Meer aandacht binnen de rijopleiding (en het examen) voor risico-inschatting en een gerichter kijkgedrag, zowel bij bromfietsers als bij automobilisten, lijkt dan ook aangewezen om dergelijke ongevallen te vermijden. Gerichtere handhaving rond risicovol gedrag is ook ten aanzien van bromfietsers een belangrijke bijdrage in het voorkomen van ongevallen.

5.2.3. Aandachtspunten met betrekking tot regelgeving

Een opmerkelijke vaststelling was dat het derde grootste ongevalsprofiel (type 3) de ongevallen waren tussen een bromfietser en een andere kwetsbare weggebruiker. Binnen dit profiel is het aandeel bromfietsen klasse B significant hoger dan in de andere ongevalprofielen, hetgeen mogelijk te wijten is aan het feit dat hun hogere maximale snelheid en/of het grotere snelheidsverschil met de andere kwetsbare weggebruikers zouden kunnen leiden tot ernstigere letsels. Deze bevinding kan de deur openen voor een debat over de meest wenselijke positie op de openbare weg van bromfietsen klasse B. Met name een aantal van de ongevallen met fietsers zouden wellicht niet hebben plaatsgevonden indien bromfietsen klasse B verplicht werden om op de rijbaan te rijden in plaats van op het fietspad (hoewel er rekening mee moet worden gehouden dat het aantal ongevallen tussen bromfietsen klasse B en ander gemotoriseerd verkeer in dat geval zou kunnen stijgen). Gegeven de toenemende variatie in kenmerken en rijsnelheid van voertuigen die gebruikmaken van de infrastructuur voor kwetsbare weggebruikers (bv. voetgangers, fietsers en bromfietsers, maar ook elektrische fietsen en speed pedelecs, elektrische voortbewegingstoestellen zoals monowheels en segways, bakfietsen,…), dringt zich in ieder geval een debat op over de gedragsregels en de meest wenselijke positie op de openbare weg voor ieder type weggebruiker. Hierbij dient echter opgemerkt te worden dat de bromfietsers daarom niet noodzakelijk de veroorzaker zijn van de ongevallen. Integendeel, het merendeel van gedragsfactoren zoals foutieve inschattingen van gevaar, onoplettendheid en overtredingen werden binnen dit ongevalsprofiel geregistreerd bij de tegenpartij (dus de niet-bromfietser).

6. Conclusies

Het aandeel van bromfietsen klasse A en klasse B bij ernstige bromfietsongevallen binnen bebouwde kom is ongeveer 50-50 verdeeld, hetgeen een oververtegenwoordiging van bromfietsen klasse A lijkt te zijn in verhouding tot hun aandeel in het voertuigenpark. De betrokken bromfietsbestuurders hebben een gemiddelde leeftijd van 33 jaar en driekwart van hen zijn mannen.

Menselijke factoren zijn verreweg de belangrijkste categorie van geïdentificeerde ongevalsfactoren, factoren gerelateerd aan de infrastructuur en de omgeving spelen een matige rol en voertuiggerelateerde factoren spelen slechts een zeer beperkte rol. De belangrijkste subcategorieën van menselijke factoren zijn psychologische factoren en fouten bij het inschatten van gevaar. Het is echter belangrijk om hierbij op te merken dat deze factoren vaak worden geregistreerd bij de tegenpartij (niet-bromfietser) die betrokken is in het ongeval. De belangrijkste niet-menselijke factoren zijn zichtbelemmeringen door infrastructurele elementen of door andere voertuigen.

De ongevallen werden gegroepeerd in een aantal ongevalprofielen met sterk gelijkaardige ongevallen. De volgende profielen werden geïdentificeerd:

- Een voertuig slaat af en rijdt een bromfiets aan die rechtdoor wil (18%)
- Het risicogedrag van een bromfietser veroorzaakt een ongeval (17%)
- Het ongeval is een botsing tussen twee kwetsbare weggebruikers (13%)
- Ongevallen die ontstaan door het in- of uitrijden van functies langs de weg (12%)
- Ongevallen op kruispunten (andere dan met een afslaand voertuig) (11%)
- eenzijdige ongevallen waarbij de bromfietser de controle verliest over zijn voertuig (9%)
- Het ongeval wordt veroorzaakt door een fout tijdens het inhalen (8%)
- Kopstaartongevallen (3%)
- Restcategorie (9%)

Bromfietsers klasse B zijn significant oververtegenwoordigd in ongevallen met een andere kwetsbare weggebruiker in vergelijking met de andere ongevalprofielen. Bromfietsbestuurders die betrokken raken in ongevallen die veroorzaakt worden door een fout tijdens het inhalen zijn significant jonger dan de bromfietsbestuurders in de andere ongevalprofielen.

Lijst van tabellen en figuren

Tabel 1: Belgische reglementering in verband met bromfietsen klasse A en B (gebaseerd op Slootmans et al., 2017). 11
Tabel 2: Evolutie van het aantal doden 30 dagen, zwaargewonden en lichtgewonden van letselongevallen waarbij minstens één bromfietser betrokken is, België, 2009-2016. 12
Tabel 3: Infrastructuurkenmerken bromfietsongevallen. 20
Tabel 4: Geïdentificeerde ongevalsfactoren van bromfietsongevallen. 24
Tabel 5: Overzicht van de ongevalprofielen van bromfietsongevallen. 25
Tabel 6. Voertuigen en personen betrokken in profiel 1: een voertuig slaat af en rijdt een bromfietser aan die rechtdoor wil (n=30) 27
Tabel 7. Causale of verzwarende factoren profiel 1: een voertuig slaat af en rijdt een bromfietser aan die rechtdoor wil (n=30) 29
Tabel 8. Voertuigen en personen betrokken in profiel 2: het risicogedrag van een bromfietser veroorzaakt een ongeval (n=28) 31
Tabel 9. Causale of verzwarende factoren profiel 2: het risicogedrag van een bromfietser veroorzaakt een ongeval (n=28) 32
Tabel 10. Voertuigen en personen betrokken in profiel 3: het ongeval is een botsing tussen twee kwetsbare weggebruikers (n=22) 33
Tabel 11. Causale of verzwarende factoren profiel 3: het ongeval is een botsing tussen twee kwetsbare weggebruikers (n=22) 35
Tabel 12. Voertuigen en personen betrokken in profiel 4: ongevallen die ontstaan door het in-of uitrijden van functies langs de weg (n=20) 37
Tabel 13. Causale of verzwarende factoren profiel 4: ongevallen die ontstaan door het in- of uitrijden van functies langs de weg (n=20) 38
Tabel 14. Voertuigen en personen betrokken in profiel 5: ongevallen op kruispunten (andere dan met afslaande voertuigen) (n=18) 39
Tabel 15. Causale of verzwarende factoren profiel 5: ongevallen op kruispunten (andere dan met afslaande voertuigen) (n=18) 41
Tabel 16. Voertuigen en personen betrokken in profiel 6: eenzijdige ongevallen waarbij de bromfietser de controle verliest over zijn voertuig (n=15) 42
Tabel 17. Causale of verzwarende factoren profiel 6: eenzijdige ongevallen waarbij de bromfietser de controle verliest over zijn voertuig (n=15) 43
Tabel 18. Voertuigen en personen betrokken in profiel 7: het ongeval wordt veroorzaakt door een fout tijdens het inhalen (n=13) 45
Tabel 19. Causale of verzwarende factoren profiel 7: het ongeval wordt veroorzaakt door een fout tijdens het inhalen (n=13) 47
Tabel 20. Voertuigen en personen betrokken in profiel 8: kop-staart-ongevallen (n=6) 48
Tabel 21. Causale of verzwarende factoren profiel 8: kop-staart-ongevallen (n=6) 49

Figuur 1: Type van de eerste aanrijding, per weggebruikerstype, België, 2015 (Slootmans et al., 2017). 12
Figuur 2: Leeftijd bromfietsbestuurders betrokken in letselongevallen met bromfietsen in België in 2013. 13
Figuur 3: Geslacht bromfietsbestuurders betrokken in letselongevallen met bromfietsen in België in 2013. ... 13
Figuur 4: Plaats van letselongevallen met bromfietsen in België in 2013. 14
Figuur 5: Ernstige bromfietsongevallen per maand. 18
Figuur 6: Ernstige bromfietsongevallen naar tijdstip van de dag. 19
Figuur 7: Verdeling bromfietsongevallen overheen de provincies en Brussel. 19
Figuur 8:Type weggebruikers betrokken in de onderzochte bromfietsongevallen. 21
Figuur 9: Leeftijd van betrokken bromfietsbestuurders. 22
Figuur 10: Visualisatie ongevallen profiel 1. 26
Figuur 11. Voetafdruk voor profiel 1: een voertuig slaat af en rijdt een bromfietser aan die rechtdoor wil (n=30). 28
Figuur 12: Visualisatie ongevallen profiel 2. 29
Figuur 13. Voetafdruk voor profiel 2: het risicogedrag van een bromfietser veroorzaakt een ongeval (n=28) 31
Figuur 14: Visualisatie ongevallen profiel 3. 33
Figuur 15. Voetafdruk voor profiel 3: het ongeval is een botsing tussen twee kwetsbare weggebruikers (n=22) 34
Figuur 16: Visualisatie ongevallen profiel 4. 36
Figuur 17. Voetafdruk voor profiel 4: ongevallen die ontstaan door het in-of uitrijden van functies langs de weg (n=20) 38
Figuur 18: Illustratie ongevallen profiel 5. 39
Figuur 19. Voetafdruk voor profiel 5: ongevallen op kruispunten (andere dan met afslaande voertuigen) (n=18) 40
Figuur 20: Illustratie ongevallen profiel 6. 41
Figuur 21. Voetafdruk voor profiel 6: eenzijdige ongevallen waarbij de bromfietser de controle verliest over zijn voertuig (n=15) 42
Figuur 22: Illustratie ongevallen profiel 7. 44
Figuur 23. Voetafdruk voor profiel 7: het ongeval wordt veroorzaakt door een fout tijdens het inhalen (n=13) 46
Figuur 24: Illustratie ongevallen profiel 8. 47
Figuur 25. Voetafdruk voor profiel 8: kop-staart-ongevallen (n=6) 48

Referenties

ACEM. (2009). *MAIDS - In-depth investigations of accidents involving powered two wheelers - final report 2.0*. Brussels, Belgium: European Association of Motorcycle Manufacturers.

Blackman, R. A., & Haworth, N. L. (2013). Comparison of moped, scooter and motorcycle crash risk and crash severity. *Accident Analysis & Prevention*, *57*, 1–9. https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.03.026

Brenac, T., & Fleury, D. (1999). Le concept de scénario type d'accident de la circulation et ses applications [in French]. *Recherche Transports Sécurité*, *63*, 63–76.

Brenac, T., & Megherbi, B. (1996). Diagnostic de sécurité routière sur une ville : intérêt de l'analyse fine de procédures d'accidents tirées aléatoirement [in French]. *Recherche Transports Sécurité*, *52*, 59–71.

Broughton, J., Brandstaetter, C., Yannis, G., Evgenikos, P., Papantoniou, P., Candappa, N., … Brown, L. (2013). *Deliverable D3.9 - Assembly of Basic Fact Sheets and Annual Statistical Report - 2012*.

Crombag, H. F. M. (2006). Over tunnelvisie. *TREMA*, *7*, 273–279.

Davidse, R. J., van Duijvenvoorde, K., Boele, M. J., Louwerse, W. J. R., Stelling, A., Duivenvoorden, C. W. A. E., & Algera, A. J. (2017). *Snorfietsongevallen op het fietspad: karakteristieken en scenario's van ongevallen op wegvakken en kruispunten - Resultaten van een dieptestudie naar snorfietsongevallen en aanknopingspunten voor maatregelen* (No. R-2017-12A). Den Haag, Nederland: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV.

De Ceunynck, T., De Smedt, J., Daniels, S., Wouters, R., & Baets, M. (2015). "Crashing the gates" – selection criteria for television news reporting of traffic crashes. *Accident Analysis & Prevention*, *80*, 142–152. https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.04.010

European Commission. (2016). *Traffic Safety Basic Facts 2016 on Motorcycles & Mopeds*. European Commission, Directorate General for Transport.

Haworth, N. (2012). Powered two wheelers in a changing world—Challenges and opportunities. *Accident Analysis & Prevention*, *44*(1), 12–18. https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.10.031

IGLAD. (2017). IGLAD - Initiative for the global harmonisation of accident data. Retrieved July 31, 2017, from http://www.iglad.net/

Jonah, B. A. (1986). Accident risk and risk-taking behaviour among young drivers. *Accident Analysis & Prevention*, *18*(4), 255–271. https://doi.org/10.1016/0001-4575(86)90041-2

Kosola, S., Salminen, P., & Laine, T. (2009). Heading for a fall - moped and scooter accidents from 2002 to 2007. *Scandinavian Journal of Surgery*, *98*, 175–179.

Kranendonk, R., Elffers, H., Komter, M., de Boer, M., Malsch, M., & de Keijser, J. (2015). PV's en opnamen van verdachtenverhoren: een wereld van verschil. *Het Tijdschrift Voor de Politie*, *77*(3/15), 6–12.

Martensen, H. (2014). *@Risk - Analyse van het risico op ernstige en dodelijke verwondingen in het verkeer in functie van leeftijd en verplaatsingswijze [in Dutch]* (No. D/2014/779/37). Brussels, Belgium: Belgian Road Safety Institute - Knowledge Center Road Safety.

Martensen, H., & Roynard, M. (2013). *MOTAC - Motorcycle accident causation. Diepteanalyse van zware en dodelijke ongevallen waarin motorfietsers betrokken waren [in Dutch]* (No. D/2013/0779/14). Brussels, Belgium: Belgian Road Safety Institute - Knowledge Center Road Safety.

Møller, M., & Haustein, S. (2016). Factors contributing to young moped rider accidents in Denmark. *Accident Analysis & Prevention*, *87*, 1–7. https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.11.008

Moskal, A., Martin, J.-L., & Laumon, B. (2012). Risk factors for injury accidents among moped and motorcycle riders. *Accident Analysis and Prevention*, *49*, 5–11.

Noordzij, P., Forke, E., Brendicke, R., & Chinn, B. (2001). *Integration of needs of moped and motorcycle riders into safety measures. Review and statistical analysis in the framework of the European research project PROMISING, work package 3*. Leidschendam, The Netherlands: SWOV Institute for Road Safety Research.

SafetyNet. (2009). Powered Two Wheelers - Web text. Retrieved July 31, 2017, from https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/specialist/knowledge/pdf/powered_two_wheelers.pdf

Schepers, P., Agerholm, N., Amoros, E., Benington, R., Bjørnskau, T., Dhondt, S., … Niska, A. (2014). An international review of the frequency of single-bicycle crashes (SBCs) and their relation to bicycle modal share. *Injury Prevention*, injuryprev-2013-040964. https://doi.org/10.1136/injuryprev-2013-040964

Schepers, P., & Wolt, K. K. (2012). Single-bicycle crash types and characteristics. *Cycling Research International*, *2*, 119–135.

Schoeters, A. (2014). *Statistisch Rapport 2014 Verkeersongevallen [in Dutch]* (No. R2015–S–04–NL). Brussels, Belgium: Belgian Road Safety Institute - Knowledge Center Road Safety.

Slootmans, F., & De Schrijver, G. (2014). *Doden op autosnelwegen - Diepte-analyse van de dodelijke verkeersongevallen op de Belgische autosnelwegen van 2009-2013* (No. D/2014/0779/76). Brussel, België: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid - Kenniscentrum Verkeersveiligheid.

Slootmans, F., Martensen, H., & Paneels, A. (2017). *Themadossier verkeersveiligheid nr. 11. Gemotoriseerde tweewielers* (No. D/2017/0779/43). Brussel, België: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid - Kenniscentrum Verkeersveiligheid.

Twisk, D. A. M., & Stelling, A. (2014). *Risicogedrag van jongeren vraagt integrale aanpak* (No. R-2014-9). Leidschendam, The Netherlands: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV.

van den Eeden, C. A. J., de Poot, C. J., & van Koppen, P. J. (2016). Forensic expectations: Investigating a crime scene with prior information. *Science and Justice*, *56*, 475–481.

Van Elslande, P., & Marechal, M. (2008). *Accidentologie des cyclomoteurs, Rapport final [in French]*. Salon-de-Provence, France: IFSTTAR, Unité de recherche Mécanismes d'accidents.

White, D., Lang, J., Russell, G., Tetsworth, K., Harvey, K., & Bellamy, N. (2013). A comparison of injuries to moped/scooter and motorcycle riders in Queensland, Australia. *Injury*, *44*, 855–862.


institute