



Wat vertellen gps-data over de snelheid op onze wegen?

Gedragsmeting: snelheid buiten de bebouwde kom 2015

Dankwoord

De auteur en het Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid wensen volgende personen en organisaties te bedanken voor hun gewaardeerde medewerking aan dit onderzoek:

- ▶ Be Mobile dat ons gegevens inzake snelheid bezorgde in een formaat aangepast aan onze analyses, en voor hun medewerking bij de verwerking ervan.
- ▶ François Riguelle, voormalig medewerker van het BIVV voor zijn hulp bij het bepalen van de meetlocaties.
- ▶ Kevin Diependaele van het BIVV die de supervisie had over het onderzoek, en voor zijn waardevol analytisch advies.
- ▶ Emmanuelle Dupont van het BIVV en Marie-Soleil Cloutier, professor aan het Canadese Institut National de la Recherche Scientifique voor de kritische review van het verslag. De exclusieve verantwoordelijkheid voor de inhoud van dit rapport ligt echter bij de auteurs.
- ▶ “Vertalingen Inez” die het document van het Frans naar het Nederlands heeft vertaald. Peter Silverans van het BIVV voor het nalezen van het document in het Nederlands en Philip Temmerman voor de opmaak van het finale rapport.

Wat vertellen gps-data over de snelheid op onze wegen? Gedragsmeting: snelheid buiten de bebouwde kom 2015

Onderzoeksrapport nr. 2016-R-03-NL

D/2016/0779/50

Auteurs: Marie Trotta

Verantwoordelijke uitgever: Karin Genoe

Uitgever: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid - Kenniscentrum Verkeersveiligheid

Publicatiedatum: 20-04-2016

Gelieve naar dit document te refereren als: Trotta M. (2016) Wat vertellen gps-data over de snelheid op onze wegen? Gedragsmeting: snelheid buiten de bebouwde kom 2015. Brussel, België: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid – Kenniscentrum Verkeersveiligheid.

Ce rapport est également disponible en français sous le titre: Que nous apprennent les données GPS sur la vitesse sur nos routes ? Mesure de comportement vitesse hors agglomération 2015.

This report includes an English summary.

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	4
Executive summary	7
1 Inleiding	10
1.1 Snelheid en ongevalrisico	10
1.2 Snelheid als graadmeter van gedrag	11
1.3 In 2015 werd de meting uitgevoerd dankzij floating car data	11
2 Methodologie	13
2.1 Algemene omschrijving 'floating car data'	13
2.2 FCD (ruwe data afkomstig van Be-Mobile)	13
2.3 Selectie van de onderzochte stukken weg	14
2.4 Weging in ruimte en tijd van de gegevens	16
2.5 Vrije snelheden bepalen	18
2.6 Gedragsindicatoren snelheid	19
3 Resultaten	22
3.1 Lichte voertuigen	22
3.1.1 Gemiddelde snelheid en V85 volgens snelheidsregime voor België en de gewesten	22
3.1.2 Analyse van de snelheden per dag en per uur	23
3.1.3 Analyse van de maandelijkse schommelingen	25
3.1.4 Spreiding overtredingen	26
3.2 Vrachtwagens	29
3.2.1 Analyse van de gemiddelde snelheid en de V85	29
3.2.2 Analyse van de snelheden per dag en per uur	30
3.2.3 Analyse van de overtredingen	32
4 Bespreking	35
4.1 Doelstellingen	35
4.2 Samenvatting van de resultaten van 2015	35
4.2.1 Lichte voertuigen	35
4.2.2 Vrachtwagens	36
4.3 Evolutie van de gedragsmeting snelheid	36
4.4 Verhouding tussen de gedragsmeting snelheid en de attitudemeting van 2015	37
4.5 Impact van de methodologie op de analyse van de evolutie	38
4.6 Internationale vergelijkingen	39
5 Conclusie en aanbevelingen	41
5.1 Conclusies	41
5.2 Aanbevelingen	41
Lijst van tabellen en figuren	43

Referenties	44
Bijlage	46

SAMENVATTING

Doel

Overdreven of onaangepaste snelheid is een belangrijke oorzaak van verkeersonveiligheid. Om hiertegen te kunnen optreden en om het effect van de genomen maatregelen te kunnen evalueren, is het belangrijk om de snelheid op de wegen goed op te volgen.

Het BIVV bestudeert al tien jaar het gedrag van automobilisten inzake snelheid. Met deze metingen wil het BIVV bijhouden hoe snel bestuurders rijden en hoe deze snelheid evolueert in de tijd. Deze meting moet een antwoord geven op volgende vraag: rijden bestuurders gemiddeld trager of sneller dan de voorbije jaren en welke trends kunnen we vaststellen sinds de start van de metingen in 2003?

Eerdere metingen van het BIVV werden allemaal uitgevoerd met een toestel langs de weg: hetzij met autonome toestellen (snelheidsradars) hetzij met niet-autonome toestellen (laserguns). Hoewel deze methodes hun nut hebben bewezen, hebben ze ook enkele nadelen. Om voldoende representatieve gegevens te verzamelen voor België moet de snelheid op een groot aantal plaatsen worden gemeten (doorgaans 30 per type weg), wat behoorlijk veel kost en bovendien een aanzienlijke logistieke inspanning vraagt. Tot op heden waren de meetcampagnes beperkt tot ongeveer een observatieweek per geanalyseerd stuk weg, en dus erg beperkt in de tijd.

Omwille van de beperkingen van de traditionele snelheidsmetingen (beperkt aantal observatieplaatsen, de invloed van de weersomstandigheden op de berekening van de indicatoren enz.) ging het BIVV op zoek naar andere manieren om informatie te verzamelen over de snelheid van weggebruikers. Een vernieuwende alternatieve manier is de analyse van floating car data (FCD). Floating car data verwijst naar het gebruik van gegevens gegenereerd door voertuigen en die een representatieve staal voorstelt die toelaat de toestand van het gehele verkeer te evalueren (Pfoser, 2008). Deze data omvatten informatie zoals de snelheid, de rijrichting en vooral de plaats van het voertuig. Bovendien worden ook de tijdsvermeldingen gekoppeld aan de plaats waar het voertuig zich bevindt. Wanneer verder in dit document sprake is van floating car data, wordt hiermee de informatie bedoeld verzameld dankzij gps-systemen in voertuigen.

De indicatoren voor 2015 zijn voor het eerst gebaseerd op deze informatiebron. Door deze nieuwe methodologie te gebruiken, is een vergelijking met de resultaten van eerdere onderzoeken, die werden uitgevoerd volgens de oude methode, minder vanzelfsprekend. De FCD bieden echter nieuwe perspectieven voor toekomstige metingen van rijgedrag inzake snelheid. Deze methode vergroot het representatieve karakter in ruimte en tijd van de indicatoren. Bovendien zullen bijkomende analyses mogelijk worden op basis van de profilering van de verschillende types bestuurders zoals bepaald aan de hand van hun gedrag inzake snelheid.

De snelheden werden berekend voor verschillende snelheidsregimes en voertuigen. Dit rapport analyseert regimes buiten de bebouwde kom (snelheden van 70 km/u of meer) en maakt onderscheid tussen lichte voertuigen (personenwagens of lichte bestelwagens) en vrachtwagens of gelijkwaardig. De snelheidsregimes binnen de bebouwde kom (30 km/u en 50 km/u) werden geanalyseerd op basis van klassieke radarcontroles en worden toegelicht in het verslag 'Te snel in de bebouwde kom - Resultaten van de BIVV-gedragsmeting snelheid in de bebouwde kom in 2015.' (Temmerman, 2016).

Het doel van dit verslag is tweeledig: de methodologische wijzigingen toelichten die gepaard gaan met het gebruik van deze nieuwe informatiebron (FCD) over snelheidsmetingen en de resultaten voorstellen van de indicatoren voor 2015.

Methodologie

FCD zijn gegevens verzameld op basis van 'zwevende' meetsystemen, met andere woorden, van voertuigen die zich in het verkeer bewegen. Door deze voertuigen uit te rusten met lokalisatiesystemen (gps, gsm) en communicatiesystemen die in verbinding staan met een centraal systeem dat zelf in verbinding kan treden met de getraceerde voertuigen, kan informatie worden verzameld over de plaats en andere kenmerken van het voertuig, en dit met korte tussenperiodes (vaak in real time).

In januari 2015 telde de databank ongeveer 450.000 voertuigen in de Benelux, waarvan 200.000 regelmatig in België rijden. De indicatoren voor 2015 werden berekend over een periode van vier maanden en op 500 meetlocaties. In totaal werden meer dan 6 miljoen vaststellingen geanalyseerd om tot de indicatoren te komen die in dit rapport worden voorgesteld. Dankzij FCD is de dekkingsgraad in ruimte en tijd van de snelheidsmetingen dus veel ruimer geworden in vergelijking met eerdere rapporten.

Om deze nieuwe informatiebron te kunnen gebruiken, moest echter ook de methodologie worden aangepast. Een eerste aanpassing betreft de definitie van het concept 'vrije snelheid'. Omdat de afstand tussen voertuigen niet beschikbaar was, baseert de methodologie zich op een probabilistische aanpak om de vrije snelheden te bepalen. Periodes met file worden gedefinieerd als een periode waarin de gemiddelde snelheid daalt.

Een tweede aanpassing betreft de classificatie van voertuigen. Omdat de lengte van de voertuigen niet langer beschikbaar is, wordt bij deze classificatie (uitgevoerd door Be-Mobile, die de data leverde) gebruik gemaakt van een probabilistische aanpak gebaseerd op het snelheidsprofiel van het voertuig. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen lichte voertuigen en vrachtwagens.

In de analyse werden volgende indicatoren bekeken: de gemiddelde snelheid, het 85ste percentiel (V85), het percentage snelheidsovertredingen en de percentages van snelheidsovertredingen voor lichte voertuigen en voor vrachtwagens, en dit voor elk van volgende wegen: autosnelwegen, tweevaksbanen (120 en 90 km/u), eenvakbanen (90 en 70 km/u). Om representatieve indicatoren te bekomen voor de totaliteit van de Belgische bestuurders, werd bij de bepaling van het gemiddelde en de V85 voor elke meetlocatie rekening gehouden met de wisselende samenstelling en het volume van het verkeer.

Resultaten – Lichte voertuigen

De gemiddelde snelheden liggen hoger dan de maximaal toegelaten snelheid in snelheidsregimes buiten de bebouwde kom: autosnelwegen, tweevaksbanen (90 km/u) en eenvakbanen (70 km/u).

De V85 is in alle regimes erg hoog. De verschillen tussen de gemiddelde snelheid en de V85 onderstreept de grote verscheidenheid aan snelheden waarmee de bestuurders rijden.

In België bedraagt het aantal snelheidsovertredingen 30 tot 60% afhankelijk van het regime. Het snelheidsregime waarin procentueel de meeste overtredingen worden vastgesteld (meer dan 60%) is het snelheidsregime voor tweevaksbanen (90 km/u). Bij 40% van die overtredingen wordt meer dan 10 km/u sneller gereden dan toegelaten.

Wat het moment van de overtredingen betreft, stellen we vast dat lichte voertuigen vaker 's nachts en in het weekend overtredingen begaan. 's Nachts bedraagt de gemiddelde snelheid op autosnelwegen 128 km/u. Op tweevaksbanen (90 km/u) bedraagt het gemiddelde ongeveer 100 km/u, met kleine schommelingen in functie van het tijdstip. Wat de snelheidsregimes voor eenvakbanen (70 en 90 km/u) betreft, is de snelheid overdag lager of ongeveer gelijk aan de geldende snelheidsbeperking. 's Nachts daarentegen bedraagt de gemiddelde snelheid meer dan de toegelaten snelheid.

Wat de locatie betreft, kunnen voor de lichte voertuigen regionale verschillen worden vastgesteld met een hogere snelheid in Wallonië dan in Vlaanderen in alle snelheidsregimes behalve op eenvakbanen (70 km/u).

Uit alle indicatoren blijkt dat bestuurders het snelheidsregime van tweevaksbanen (90 km/u) het vaakst overtreden. Dit betekent ook dat het bij de berekening van de indicatoren belangrijk is om een onderscheid te maken tussen de snelheidsregimes voor eenvak- en tweevaksbanen.

Resultaten – Vrachtwagens

De gemiddelde snelheden van vrachtwagens liggen allemaal onder de snelheidslimiet en bedragen nooit meer dan 90 km/u, ongeacht het snelheidsregime.

De V85 benaderen de gemiddelde snelheden wat betreft snelheidsregimes van meer dan of gelijk aan 90 km/u, wat de efficiëntie van snelheidsbegrenzers bevestigt.

De regimes voor eenvakbanen van 70 km/u en 90 km/u lijken echter problematisch. 's Nachts overschrijdt de snelheid er de limiet.

Voor wat betreft de snelheidsovertredingen, bijna een vrachtwagen op vier rijdt te snel en een op tien begaat een zware overtreding (+ 10 km/u te snel) wat het regime van 70 km/u betreft. Deze aantallen stijgen tot bijna een vrachtwagen op twee wat betreft het regime van 90 km/u op een eenvaksaan, met in bijna een op de drie gevallen een zware overtreding.

Bespreking en conclusies

Over het algemeen reden de Belgen in 2015 te snel. Dankzij de berekening van de indicatoren weten we welke snelheidsregimes de meeste problemen stellen inzake snelheidsovertredingen. Dat zijn met name de autosnelwegen en de tweevakbanen (90 km/u). In deze regimes stellen we hoge gemiddelde snelheden vast en een onrustwekkend aantal (meer dan 30% van de vaststellingen) overtredingen van meer dan 10 km/u.

In 2015 waren de snelheden hoger dan die vastgesteld bij eerdere gedragsmetingen. Deze resultaten moeten echter worden geïnuanceerd omdat dit jaar werd gewerkt met een nieuwe informatiebron: de floating car data. Zo kunnen de vastgestelde hoge snelheden worden verklaard door een gedragswijziging bij de bestuurders maar ook de gewijzigde steekproeftrekking. De resultaten van 2015 moeten met de nodige omzichtigheid worden behandeld. Toekomstig onderzoek zal uitwijzen waar de verschillen met de radarmetingen vandaan komen.

Maatregelen om in te grijpen op de snelheden alsook op de heterogeniteit ervan situeren zich zowel op het vlak van infrastructuur, opvoeding en sensibilisering, bestraffing als aanpassingen aan de voertuigen. De betere resultaten van onze buurlanden moeten België inspireren bij het beleid tegen snelheidsovertredingen.

Vanuit methodologisch standpunt blijkt uit de resultaten van 2015 dat, hoewel de FCD niet om die reden zijn ontworpen, deze toch kunnen worden gebruikt voor de berekening van indicatoren voor vrije snelheid, en dit met een aanvaardbare precisie. Enkele methodologische aanpassingen zijn nodig om hun kenmerken te incorporeren. Bij deze studie werd een probabilistische aanpak gebruikt om fileproblemen vast te stellen (met name niet-vrije, doorstromingssnelheden). In de toekomst zal worden ingezet op de validering van deze aanpak, net als op de differentiatie van de snelheidsprofielen op basis van de verschillende types gebruikers/toestellen.

EXECUTIVE SUMMARY

Goal

Excessive or inappropriate speed is a major factor for road unsafety. In order to counteract this dangerous behaviour and assess the effects of the measures put in place, it is important to monitor the driving speeds on the road network.

For more than ten years, the BRSI has been performing measurements on road drivers' speed behaviour. The goal of these measurements is to provide an overview of the driver's free flow speed and monitor its evolution throughout several years. This measurement must give an answer to the following question: do drivers drive globally faster or slower than they did during the previous years and what is the tendency observed since the introduction of the measurement in 2003?

All previous BRSI measurements have one thing in common: they were all carried out by means of devices installed along the roads that were either autonomous (speed cameras) or handled by an observer (radar speed guns). These methods have proved their reliability but have their own drawbacks. In order to obtain data that are sufficiently representative of Belgium as a whole, the speed needs to be measured in a large number of locations (in about 30 per road type), which is costly and requires a lot of logistics. Until now, the measurement campaigns were restricted to about one week of observations for every road segment analysed, which only provides a small time-window. The limitation of traditional techniques for speed measurements (limited number of observation sites, weather conditions impacting on the computation of the indicators, and so on) have led BRSI to consider alternative ways to collect data on road users' speeds. An innovative alternative possibility is offered by floating car data (or FCD). Floating car data refer to vehicle data that may be considered as a representative sample of the whole traffic state (Pfoser, 2008). They include basic data on vehicles such as speed, direction and its position. Furthermore, a temporal record is also associated to this position. In the following of this report, the term "floating car data" refers to the data collected with those onboard positioning devices.

The 2015 indicators are computed for the first time on this data source. This new methodology introduces a break in the computation method compared to the previous speed indicators, which reduces the comparability of the results. However, the use of FCD opens up new perspectives for the future measurements on speeding behaviour. It increases the spatial and temporal representativeness of the indicators. Besides, they should give the opportunity to perform further studies on the profiling of road users and their attitudes with regard to speeding.

The driving speeds are calculated for different speeds regimes and types of vehicles. The present report analyses the regimes outside built-up areas (speed regimes superior or equal to 70 km/h) by distinguishing light vehicles (cars or light vans) from lorries or assimilated vehicles. The speed regimes in built-up areas (30km/h and 50 km/h) were analysed by the radar measurement and are dealt with in the report "Speed(ing) in built-up areas – Results of the BRSI behavioural survey speed in built-up areas in 2015." (Temmerman, 2016).

This report pursues a double goal: clarifying the methodological changes linked to the introduction of a new data source (FCD) for the speed behaviour measurement and presenting the results of the indicators for 2015.

Methodology

The FCD are data collected from « floating » systems of measurement, that is to say vehicles circulating in the traffic flow. By equipping these vehicles with localisation modules (GPS, mobile phone) and communication systems connected to a central system being able to get in touch with tracking vehicles, data on the position and other characteristics of these vehicles can be collected at close intervals (often in real time).

In January 2015, the database included about 450,000 vehicles for the Benelux countries, 200,000 of which regularly circulate in Belgium. 500 locations and four months of observations served for calculating the indicators of 2015. In total, more than 6 million of observations were analysed to build indicators

presented in this report. So, thanks to the FCD, the spatial and temporal cover of the speed observations has been improved in comparison with the previous measurements.

The introduction of a new data source has required some methodological adaptations. The first one is the definition of the free flow speed concept. As the distance between two vehicles is not available, the methodology resorts to a probabilistic approach modelling the free flow speeds. The congestions periods are identified by an hourly diminution of the mean speed.

The second one concerns the classification of vehicles. Given the fact that the vehicles' length is no longer available, this classification (performed by Be-Mobile, the data provider) uses a probabilistic approach based on their speed profile. The method makes a distinction between light vehicles and lorries.

The following indicators are calculated: mean speed, the 85 percentile (the V85) of the driving speeds and the percentages of speeding violations for the light vehicles and the lorries for all the following road types: motorways, two-lane roads (120 and 90 km/h), one-lane roads (90 and 70km/h). In order to obtain indicators representative of the population of Belgian drivers as a whole, the ponderation of the mean speed and the V85 takes into account the variability and the traffic volume per study site.

Results – Light vehicles

The mean speeds are superior to the maximum authorized speed for the regimes outside built-up areas: motorways, two-lane roads (90 km/h) and one-lane roads (70km/h).

The V85 are very high for all the speed regimes. The differences between the mean speed and the V85 underline the big variability of the drivers' speeds.

The number of speeding violations in Belgium varies from 30% to 60% according to the speed regime. The two-lane regime (90 km/h) is the one for which we observe the largest share of speeding offences (more than 60%), 40% of which are superior to 10 km/h above the speed limit.

As far as time is concerned, the driving speed of light vehicles is higher during the night and on weekend days. On motorways, speed amounts to 128 km/h during the night. On two-lane roads (90 km/h), it is around 100 km/h with few hourly variations. For one-lane speed regimes (70 and 90 km/h), the speeds are inferior or close to the speed limit during the day. On the contrary, during the night, the mean speeds are above this speed limit.

As far as space is concerned, there are regional differences for light vehicles with higher measurements in the Walloon provinces than in the Flemish provinces excepted for the one-lane speed regime (70km/h).

All the indicators confirm that the two-lane speed regime (90km/h) is the one with which drivers comply the least. These indicators underline the importance of distinguishing the one-lane speed regimes from the two-lane speed regimes in order to calculate the indicators.

Results – Lorries

The lorries' mean speeds are all below the speed limit and do not exceed 90km/h, irrespective of the speed limit.

The V85 are very close to the mean speed for the speed regimes superior or equal to 90 km/h, which shows the efficiency of the speed limiters.

The one-lane 70km/h and 90km/h speed regimes seem to be problematic. During the night, the speeds are superior to the speed limit.

With regard to speed violations, almost one lorry out of four commits a speeding offence and one out of ten commits an excessive speeding offence (more than 10 km/h above the speed limit) for the 70km/h speed regime. For the one-lane 90km/h speed regime, it concerns one lorry out of two with about one out of three committing a serious speeding offence.

Discussion and conclusions

In general, Belgian drivers drive too fast in 2015. The computation of the indicators enables us to identify the most problematic speed regimes as far as non-compliance with the speed limits is concerned. It mainly concerns motorways and two-lane roads (90km/h). These speed regimes present high hourly mean speeds and an alarming number (more than 30% of the observations) of speeding violations of more than 10 km/h.

The 2015 driving speeds are superior to those observed during the previous behavioural measurements. These results should nonetheless be nuanced given the methodological break created by the new data source, i.e. the floating car data. So, the high speed observed can be explained by the modifications of drivers' attitudes but also by modifications in the traffic sampling. However, the 2015 results should be treated with caution. The future searches will try and better understand the origin of the differences observed with the radar measurements.

The ways to influence the driving speeds and their heterogeneity are generally spread over the infrastructural, educational, awareness-raising, enforcement and vehicle adaptations measures. The better results from the neighbouring countries must inspire Belgium in its struggle against speeding.

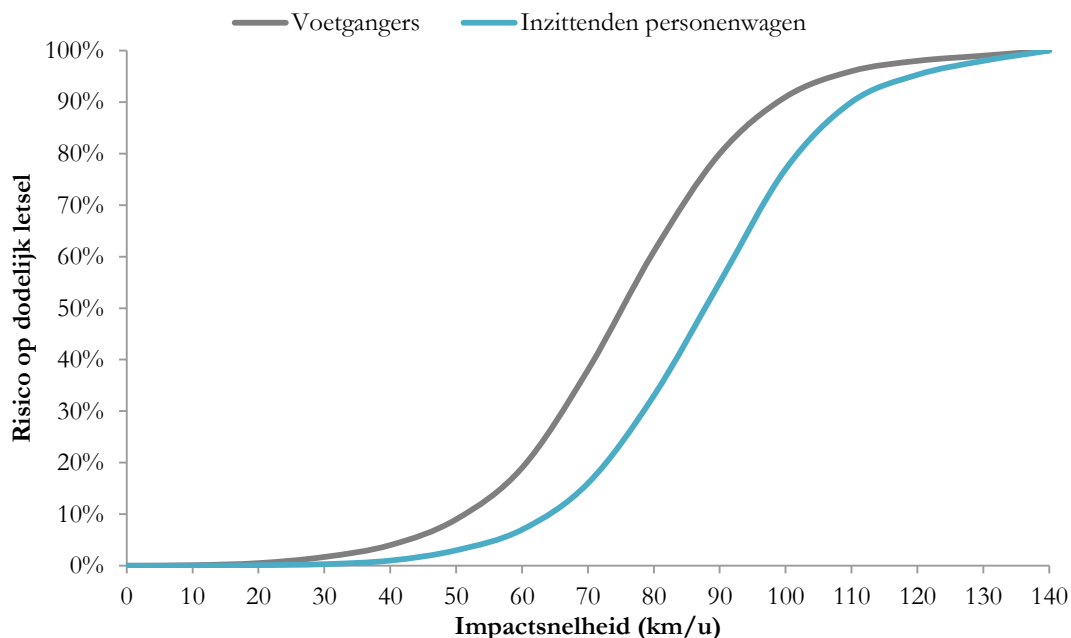
From a methodological point of view, the 2015 results show that although the FCD are not designed for that purpose, they enable us to calculate the free flow speed indicators in a quite accurately way. They require a certain number of methodological adaptations in order to reckon with their characteristics. In this study, we have adopted a probabilistic approach with the view to identifying the congestion problems (that is to say "speeds that are not free-flow). The future efforts will focus on the validation of this approach and on the differentiation of the speed profiles from different types of users/devices.

1 INLEIDING

1.1 Snelheid en ongevalrisico

Overdreven of onaangepaste snelheid is een belangrijke oorzaak van verkeersonveiligheid. Het verband tussen snelheid en ongevalrisico werd al vaak onderzocht (recent: Imprialou et al., 2016, Pei et al., 2012, Clarke et al., 2010, zie ook de literatuurstudie van Aarts & van Schagen, 2006).

Snelheid vergroot zowel het ongevalrisico als de ernst van het ongeval. Een hoge snelheid vergroot zowel de reactieafstand als de remafstand, waardoor het voor andere bestuurders moeilijker wordt om gepast te reageren. De energie die vrijkomt bij een ongeval is recht evenredig met de massa van het voertuig en het kwadraat van de impactsnelheid. Daar waar bestuurders nog worden beschermd door koetswerk met kreukelzones, airbags en hun gordel, lopen zwakke weggebruikers (voetgangers, fietsers en motorrijders), die niet worden beschermd door een voertuig, bij een ongeval meer risico op ernstige verwondingen. De grafiek hierna toont het verschil in overlevingskansen tussen voetgangers en inzittenden van een voertuig in functie van de impactsnelheid. De grijze curve toont de kans op een dodelijk letsel bij voetgangers betrokken bij een botsing. De blauwe lijn toont datzelfde risico voor inzittenden van een voertuig. Het gaat hier om de impactsnelheid, die dus lager is dan de werkelijk gereden snelheid omdat de bestuurder doorgaans nog remt voor de impact.



Figuur 1: Risico op dodelijk letsel in functie van de impactsnelheid. Bron: Elvik (2009) – afgeleid van Rosén & Sander (2009) & U.S. Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration (2005)

Bij een impactsnelheid van 70 km/u bedraagt het risico op een dodelijk letsel 16% voor een inzittende, en twee keer zo veel (38%) voor een voetganger. Bij een versnelling van 10 km/u verdubbelt deze kans. Die kans stijgt tot 33% voor inzittenden en tot 61% voor voetgangers. Een limietoverschrijding met 10 km/u bovenop het snelheidsregime van 70 km/u vergroot het risico op een ongeval met dodelijk letsel dus aanzienlijk.

Zo zijn naar schatting 10 tot 15% van de ongevallen en 30% van de ongevallen met dodelijk letsel het rechtstreekse gevolg van overdreven of onaangepaste snelheid (DaCoTa, 2012; Transportation Research Board, 1998; Bowie & Waltz, 1994). De Belgen menen dat snelheid, net als alcohol, een van de voornaamste oorzaken is van ongevallen in België (volgens de nationale verkeersonveiligheidsenquête, BIVV, 2015). Overdreven snelheid is echter ook de vaakst vastgestelde inbreuk op de verkeerswet (Davey, 2007). Om te kunnen optreden tegen overdreven snelheid en om het effect van de genomen maatregelen te kunnen evalueren, is het belangrijk om de snelheid op het wegennet goed op te volgen.

1.2 Snelheid als graadmeter van gedrag

Statistieken over verkeersslachtoffers volstaan niet om het veiligheidsniveau van een vervoerssysteem te evalueren. De European Transport Safety Council (2001) somt hiervoor verschillende redenen op. We hebben ze hierna vrij vertaald:

- Het aantal ongevallen en slachtoffers varieert in tijd en ruimte waardoor een algemene trend kan schuilgaan onder schommelingen op korte termijn;
- De ongevallenstatistieken worden onvoldoende bijgehouden. Een schommeling in dergelijke 'onderregistratie' van ongevallen kan het aantal gekende ongevallen in die mate doen schommelen dat het cijfer niet langer het reële aantal ongevallen weergeeft;
- Gevaarlijke situaties veroorzaken niet alleen ongevallen, maar kunnen ook leiden tot situaties waarin een ongeval maar nipt is vermeden. Deze zogeheten 'bijna-ongevallen' worden niet gemeld, ook al zijn dit in feite ook symptomen van het gevaar van het vervoerssysteem;
- Om maatregelen te kunnen uitwerken die het aantal ongevallen en doden moeten doen dalen, moeten we de oorzaken van ongevallen goed begrijpen.

Daarom is het nodig om de data in verband met ongevallen aan te vullen met indicatoren over de prestaties van het vervoerssysteem. De prestatie-indicatoren omvatten alle metingen die de operationele voorwaarden van een vervoerssysteem weergeven en die een invloed hebben op het veiligheidsniveau van dat systeem (Hakkert, Gitelman & Vis, 2007). Een prestatie-indicator is met andere woorden een middel dat verantwoordelijken belast met verkeersveiligheid kunnen gebruiken bij hun beslissingen en evaluaties. Hij laat toe om de prioriteiten inzake verkeersveiligheid te bepalen in functie van het waargenomen gedrag. Hij laat bovendien een vergelijking toe tussen de verschillende entiteiten (verkeersregimes, landen, regio's) onderling.

Het BIVV bestudeert al tien jaar het gedrag van automobilisten inzake snelheid. Door het gedrag te meten, kan een beeld worden gevormd van de vrije snelheid waarmee bestuurders rijden. Het laat ook toe om de evolutie van de snelheid van bestuurders jaar na jaar op te volgen. Deze meting moet een antwoord geven op volgende vraag: rijden bestuurders gemiddeld trager of sneller dan de voorbije jaren en welke tendens kunnen we vaststellen sinds de start van de metingen in 2003? De eerste metingen werden uitgevoerd op vraag van de Federale commissie voor verkeersveiligheid (FCVV). Daarna heeft het BIVV tot in 2010 elk jaar een identieke meting uitgevoerd, alsook in 2012 (Riguelle, 2013). Specifieke metingen werden ook uitgevoerd voor autosnelwegen (Riguelle, 2012), bestelwagens (Riguelle & Roynard, 2014), motorrijders (Temmerman & Roynard, 2015) en de snelheid in de bebouwde kom (Temmerman, 2016).

1.3 In 2015 werd de meting uitgevoerd dankzij floating car data

Eerdere metingen van het BIVV werden allemaal uitgevoerd met een toestel langs de weg: hetzij met autonome toestellen (snelheidsradars) hetzij met niet-autonome toestellen (laserguns). Hoewel deze methodes hun nut hebben bewezen, hebben ze ook enkele nadelen. Om voldoende representatieve gegevens te verzamelen voor België, moet de snelheid op een groot aantal plaatsen worden gemeten (doorgaans 30 per type weg), wat behoorlijk veel kost en bovendien een aanzienlijke logistieke inspanning vraagt. De toestellen mogen zowel vast als verplaatsbaar zijn. Tot op heden waren de meetcampagnes beperkt tot ongeveer een observatieweek per geanalyseerd stuk weg, en dus erg beperkt in de tijd.

Omwille van de beperkingen van de traditionele snelheidsmetingen ging het BIVV op zoek naar andere manieren om informatie te verzamelen over de snelheid van de weggebruikers. Een vernieuwende alternatieve manier om informatie te verzamelen is de analyse van floating car data (FCD). FCD zijn gegevens afkomstig van communicatiesystemen in voertuigen of van hun bestuurders (gps, gsm). Deze systemen verzamelen met name informatie over de plaats waar het voertuig zich bevindt. Als deze informatie regelmatig wordt verzameld, kan de snelheid van het voertuig worden bepaald. Omdat steeds meer mensen een gps gebruiken, bevatten FCD een belangrijk potentieel aan informatie. De gegevens die op deze manier worden verzameld kunnen - althans in theorie - leiden tot een zo goed als volledige dekking in ruimte en tijd van het verkeer. Het laat ook toe om af te stappen van de traditionele infrastructuren die nodig zijn voor snelheidsmetingen, en kan dus eventueel leiden tot een kostenvermindering.

Het gebruik van FCD om de snelheid te meten is een unieke aanpak waarvoor nog geen internationaal aanbevolen methodologie bestaat. In Israël voerde Bekhor (2013) het onderzoek op nationale schaal uit ter berekening van snelheidsindicatoren voor voertuigen. In Nederland bestudeerden Aerts et al (2015) de mogelijkheid om snelheidsprofielen berekend op basis van FCD (TomTom-gegevens) te gebruiken bij de berekening van snelheidsindicatoren. De auteurs concludeerden dat FCD tot op zekere hoogte kunnen worden gebruikt om de spreiding van snelheden in de loop van het jaar beter te begrijpen. In Frankrijk bestudeerden Bonnard et al. (2013) de mogelijkheden en beperkingen van het berekenen van snelheidsindicatoren op basis van deze informatiebron. Naar verwachting zullen snelheidsindicatoren in de toekomst internationaal worden ontwikkeld op basis van gps-gegevens.

Naar aanleiding van een interne pilootstudie betreffende het potentieel van FCD werd beslist om voor 2015 snelheidsindicatoren te berekenen aan de hand van die gegevens. Ze werden uitgewerkt voor volgende snelheidsregimes: eenvakbanen (70 en 90 km/u), tweevakbanen (90 en 120 km/u) en autosnelwegen. De data van bijna 500 plaatsen op het Belgische wegennet voor de maanden januari, april, juli en oktober 2015 werden aangekocht bij dataleverancier Be Mobile om indicatoren inzake snelheidsgedrag uit te werken.

De FCD stelden ons voor een niet eerder geziene uitdaging. Normaal gezien wordt de afstand tussen voertuigen gebruikt om de vrije snelheid te bepalen. Deze afstand is echter niet beschikbaar in de FCD, en dus moest de definitie van vrije snelheid worden aangepast (Bekhor et al, 2015, Pasquale, 2015). Van een puur deterministische afstand moet de vrije afstand in dergelijk geval probabilistisch worden behandeld.

Het huidige rapport beschrijft de selectiecriteria van de gebruikte data, de methodologie die werd gebruikt om de indicatoren te bepalen en analyseert het resultaat van de berekende indicatoren. Het rapport bespreekt ook de methodologische verschillen tussen de berekening van de indicatoren via FCD en de radargegevens, alsook de systematische fout die kan bestaan in de vergelijking van de berekende indicatoren.

2 METHODOLOGIE

Dit rapport is innovatief omdat het een nieuwe informatiebron gebruikt - de floating car data ('gegevens van zwevende auto's') - om de snelheidsindicatoren te berekenen. De methodologie gebruikt om snelheidsindicatoren te berekenen, werd bijgevolg aangepast om rekening te kunnen houden met het verschil in kenmerken tussen de FCD en de radargegevens.

2.1 Algemene omschrijving 'floating car data'

FCD zijn gegevens verzameld op basis van 'zwevende' meetsystemen, met andere woorden, van voertuigen die zich in het verkeer bewegen. Door deze voertuigen uit te rusten met lokalisatiesystemen (gps, gsm) en communicatiesystemen die in verbinding staan met een centraal systeem dat zelf in verbinding kan treden met de tracking voertuigen, kan informatie worden verzameld over de plaats en andere kenmerken van het voertuig, en dit met korte tussenperiodes (vaak in real time).

FCD kunnen worden verzameld met behulp van actieve of passieve voertuigen. Actieve voertuigen zijn speciaal uitgerust en geïntegreerd in het verkeer in het kader van een onderzoek. De bestuurder wordt gevraagd om zijn rijgedrag aan te passen aan het gedrag van de hem omringende voertuigen.

In dit onderzoek werden gegevens verzameld op passieve wijze. Dat betekent dat de systemen werden gebruikt in de voertuigen van 'Jan en alleman', zowel particulieren als voertuigen van een professionele vloot. De steeds toenemende ontwikkeling van gps-systemen en smartphones biedt inderdaad een belangrijke bron van informatie. Deze methode om gegevens te verzamelen op basis van reeds bestaande systemen betekent dat de gebruikers van de gegevens niet moeten investeren in meettoestellen en dus ook geen installatiekosten of -problemen hebben. Een groot voordeel. Maar deze methode laat vooral toe om te werken op basis van een bestaande vloot die veel groter is dan die van de actieve voertuigen.

Om de FCD-gegevens over de locatie van de voertuigen te verzamelen, werd gebruik gemaakt van gps-technologie. Gps-systemen gebruiken de dynamische positionering van satellieten om de locatie van een voertuig te bepalen. Op basis van een reeks gekende locaties kunnen de snelheid, de richting van de verplaatsing en de afgelegde afstand worden berekend. Gps-systemen zijn doorgaans uiterst precies.

2.2 FCD (ruwe data afkomstig van Be-Mobile)

In januari 2015 telde de databank van Be-Mobile ongeveer 450.000 voertuigen in de Benelux, waarvan 200.000 regelmatig in België rijden. De databank is opgebouwd uit drie verschillende bronnen. Een eerste bron bestaat uit registraties van beroepsvoertuigen uitgerust met een 'track and trace'-systeem dat gps-gegevens verzamelt en in real time doorstuurt (ongeveer 20% van de gegevens). Een tweede deel van de data is afkomstig van mobiele systemen zoals navigatiesystemen en radarverklippers (50% van de gegevens). De resterende 30% tot slot is afkomstig van smartphone-apps. Dergelijke systemen zijn doorgaans aan een enkele bestuurder gekoppeld maar kunnen in meerdere voertuigen worden gebruikt. De data van dit onderzoek werden elke dag verzameld van de maanden januari, april, juli en oktober 2015.

Elke minuut wordt de gps-positie van de voertuigen in de steekproef gemeten, wat een compromis vormt tussen precisie en de moeilijkheden om gegevens door te sturen, te verwerken en te bewaren. Daarna worden de gegevens omgezet in snelheidsmetingen per wegsegment. Vanlommel et al. (2015) beschrijft in detail hoe de data worden omgezet door de leverancier. Bij deze techniek wordt een model uitgewerkt op basis van het traject afgelegd tussen twee uitgezonden gps-posities en een decompositie van de tijd van het parkoers proportioneel aan de theoretische vrije snelheid van de afgelegde segmenten.

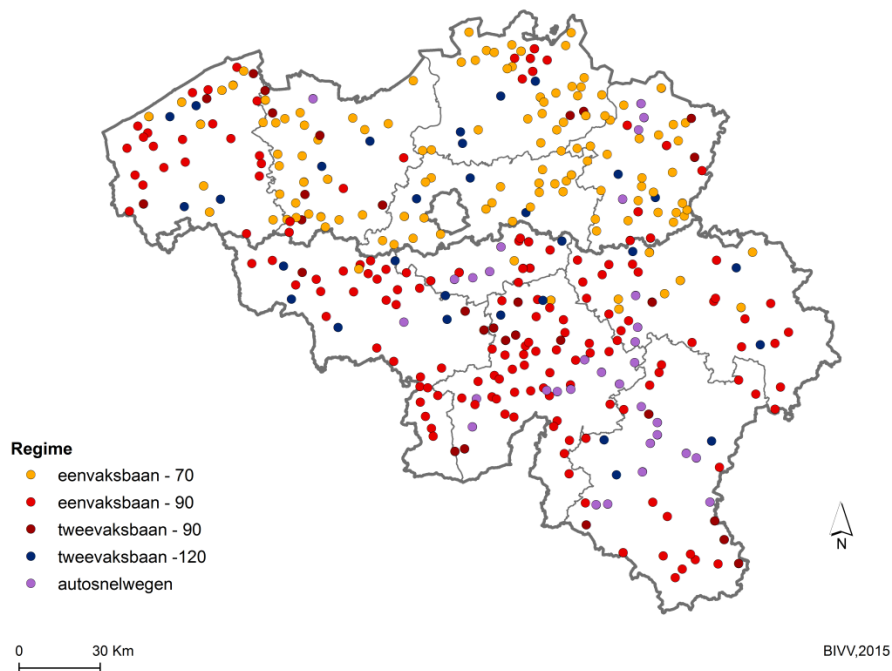
Samenvattend kunnen we stellen dat de berekening als volgt gaat. Het wegennet wordt eerst onderverdeeld in homogene segmenten volgens het verkeer en de snelheid die er verwacht worden. Elk segment krijgt een theoretische vrije snelheid toegekend in functie van de snelheidsbeperking die er geldt en de eerder gemeten tijd nodig om het traject af te leggen. Op een segment zonder veel hindernissen zal de theoretische vrije snelheid dicht tegen de snelheidslimiet aanleunen. Na geolokalisering van de verzamelde gps-gegevens worden de trajecten gereconstrueerd die de voertuigen tussen de gps-punten hebben afgelegd. Gezien er 1 minuut zit tussen het meten van twee gps-posities gebeurt het regelmatig dat meerdere mogelijke trajecten zich tussen de twee gemeten gps-punten bevinden. Om de juiste weg te bepalen, houden algoritmes rekening met de vrije snelheden bepaald voor de wegsegmenten om zo het werkelijke traject te bepalen van het voertuig.

Daarna wordt berekend hoe lang het voertuig deed over de verschillende segmenten. Ook hier moeten nog hypothesen worden uitgewerkt over het gedrag van de bestuurders tussen twee gekende gps-posities. Bestuurders kunnen namelijk een constante dan wel een variabele snelheid aanhouden tussen twee plaatsen. Om de tijd te bepalen die het voertuig nodig had om het traject af te leggen, gebruikt Be-Mobile opnieuw de vrije snelheden die werden bepaald voor de verschillende segmenten. De tijd die het voertuig nodig had om het traject af te leggen, wordt daarna toegewezen aan de verschillende segmenten, in verhouding met de verwachte vrije snelheden.

2.3 Selectie van de onderzochte stukken weg

De berekening van de indicatoren is gebaseerd op een aantal representatieve verkeerssegmenten op Belgisch grondgebied. Dankzij de FCD vermenigvuldigt het aantal meetlocaties. Zo werden voor de berekening van de indicatoren 500 segmenten geselecteerd op plaatsen waar slechts weinig onzekerheid bestaat over het traject dat de bestuurders volgen. Daar de positie van de voertuigen iedere andere minuut wordt doorgestuurd, houdt dit onduidelijkheid in over het traject van bepaalde voertuigen. De verdeling van de meetlocaties is te zien in Figuur 2.

Gezien de grote dichtheid aan korte straten in de bebouwde kom, werd geen enkel segment in de bebouwde kom geselecteerd. Het zou onmogelijk zijn om met aanvaardbare onzekerheid na te gaan welk traject de voertuigen hebben gevolgd. De indicatoren zijn bijgevolg berekend voor snelheidsregimes van 70 km/u of meer. Bovendien werden enkel segmenten geselecteerd die zich op lange stukken weg bevinden zonder kruispunten (of met kruispunten met kleinere wegen) en waar geen snelheidsverandering wordt verwacht. Bijvoorbeeld, omdat een voertuig met een snelheid van 90 km/u op een weg waar de maximale snelheid 90 km/u bedraagt, 1,5 km aflegt in een minuut (tijd tussen registratie twee gps-posities) hebben wij segmenten geselecteerd in het midden van wegen van minstens 3 km lang zonder groot kruispunt of waar het snelheidsregime niet wijzigt. Volgens dezelfde logica werden de segmenten op de wegen met een maximale snelheid van 70 en 120 km/u geselecteerd op homogene wegen van respectievelijk 2, 3 en 4 km.

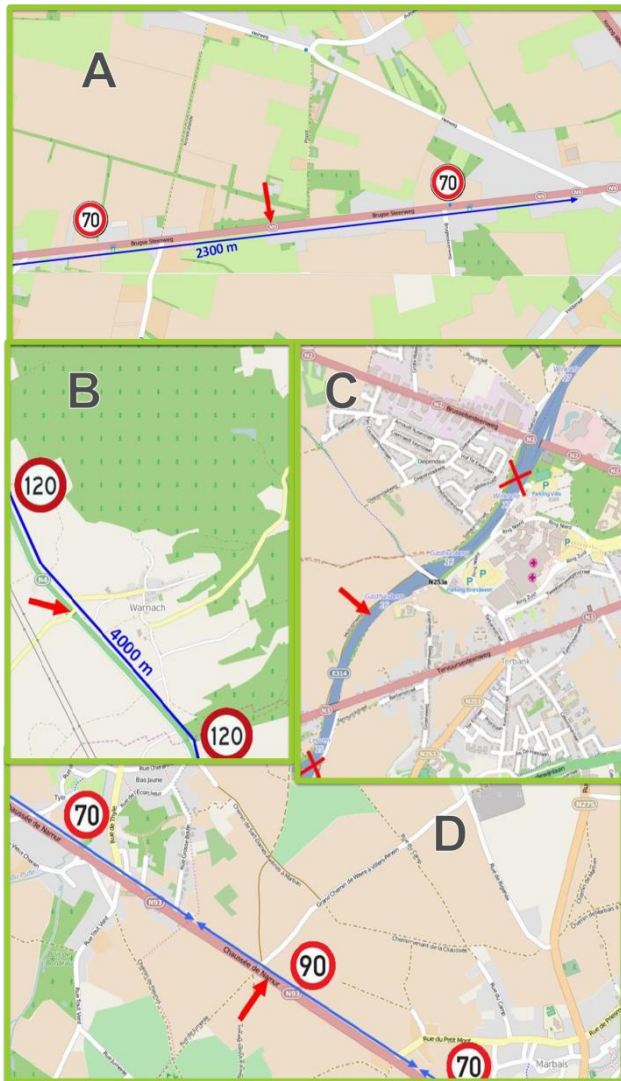


Figuur 2: Meetpunten 2015 volgens regime

Figuur 3 toont voorbeelden van al dan niet weerhouden segmenten:

- Segment A bevindt zich op een lang stuk weg met een constant snelheidsregime en enkel met kruispunten met kleinere wegen. Dit segment is dus geschikt.

- Segment B bevindt zich op een lang stuk weg met een constant snelheidsregime. Het bevindt zich tussen de op- en afritten van de loodrechte weg die naar de nabijgelegen dorpen leidt. Voertuigen die van of naar deze weg rijden, beïnvloeden de duur van het traject gemeten op het segment dus niet. Dit segment is dus geschikt.
- Segment C ligt te dicht bij de kruispunten met de N2 en de N264. Dit segment is niet geschikt.
- Segment D bevindt zich op een weg zonder kruispunten met een andere grote weg maar het snelheidsregime ervan is niet constant over een voldoende grote afstand. Dit segment is niet geschikt.



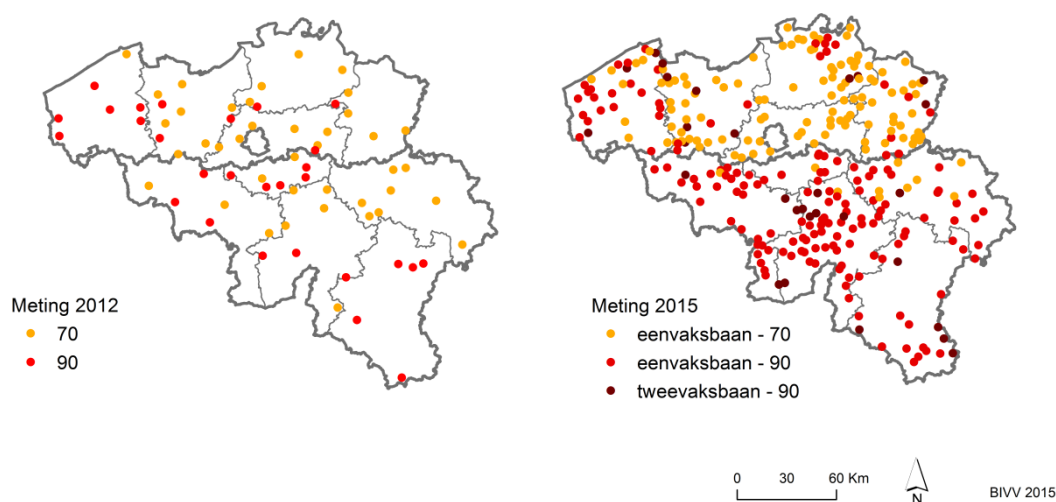
Figuur 3: Keuze van geschikte meetlocaties

In Tabel 1 staat een overzicht van de segmenten per type weg en per regio. Het eerste cijfer is het totale aantal en het cijfer tussen haakjes is het aantal secties in een enkele rijrichting (twee segmenten op eenzelfde sectie maar in tegengestelde richtingen tellen slechts één keer mee).

Tabel 1: Overzicht van de segmenten per type weg en per gewest

	Eenvaksbanen		Tweevaksbanen		Autosnelwegen
	70 km/u	90 km/u	90 km/u	120 km/u	120 km/u
Vlaanderen	145 (110)	53 (38)	26 (13)	10 (5)	15 (15)
Wallonië	20 (10)	128 (118)	32 (16)	54 (27)	15 (15)
België	165 (120)	181 (156)	58 (29)	64 (32)	30 (30)

Figuur 4 toont de geografische spreiding van de radarmetlocaties van 2012 en de FCD-metlocaties van 2015. Uit deze vergelijking blijkt duidelijk dat de dekking in ruimte groter is in 2015 en het volledige Belgische grondgebied omvat. Daar waar voorgaande indicatoren berekend waren voor 98 meetlocaties (30 op autosnelwegen, 40 op 70 km/u-wegen en 28 op 90 km/u-wegen), zijn er met FCD 498 meetpunten.



Figuur 4: Vergelijking tussen de dekking in ruimte van de meetlocaties tussen 2012 en 2015 – Snelheidsregimes 70 en 90 km/u

Er zijn echter grote verschillen tussen de verschillende gewesten wat type weg betreft. Dat is een gevolg van de plaatselijke infrastructuur waar bepaalde wegen vaker voorkomen dan elders, en snelheidsbeperkingen er bijgevolg ook verschillen. In het Brussels Hoofdstedelijk gewest werd geen enkele weg gevonden die voldeed aan de hierboven beschreven voorwaarden. Zo geldt bijvoorbeeld op belangrijke wegen met een vak in elke rijrichting een snelheidsbeperking van 70 km/u in Vlaanderen, en van 90 km/u in Wallonië. Er zijn ook weinig wegen met twee vakken in elke rijrichting in Vlaanderen waar de maximaal toegelaten snelheid 120 km/u bedraagt. Desondanks is er een evenwicht tussen Vlaanderen en Wallonië (elk 249 meetlocaties).

2.4 Weging in ruimte en tijd van de gegevens

Voor elk van de wegen opgenomen in het onderzoek werd slechts een kort segment weerhouden als meetlocatie. Om indicatoren te bekomen die representatief zijn voor het hele Belgische wegennet, werd een bijzondere weging in de ruimte toegepast. Deze weging is gebaseerd op de lengteratio van de

segmenten in de steekproef in verhouding tot de objectieve lengte van de wegen per gewest en per regime. De verschillende gewichten zijn te zien in Tabel 2. **Error! Reference source not found..**

Tabel 2: Weging in de ruimte van de observaties per gewest

Gewest	Regime	Gewicht van het gewest	Gewicht van het Regime
Vlaanderen	70	0,46	0,043
Vlaanderen	90	0,46	0,065
Vlaanderen	120	0,46	0,012
Wallonië	70	0,53	0,067
Wallonië	90	0,53	0,11
Wallonië	120	0,53	0,016

De voertuigenvloot is bovendien niet constant in de tijd. Zo was de vloot in oktober meer dan dubbel zo groot als in de maand januari (cf. Tabel 3). Zonder weging in de tijd zullen dus vooral de gegevens van de maand oktober de indicatoren bepalen.

Daarom worden de data gewogen. Om de FCD-gegevens in de tijd te wegen, gebruiken we de statistieken van de maandelijkse verkeersstromen op het Belgische wegennet. Wilden we nog meer precisie, dan hadden we de gegevens moeten wegen in functie van de *lokale* schommelingen in de tijd van het verkeer. Zo veronderstellen we dat het op de autosnelweg richting kust drukker is in de zomermaanden omwille van het vakantieverkeer. Echter, dergelijke maandelijkse gegevens over de verkeersstromen zijn niet voor alle wegen in België beschikbaar. In Vlaanderen levert het Vlaams Verkeerscentrum een overzicht van de maandelijkse verkeersstromen op de autosnelwegen. Om de maandelijkse verdeling van de meetlocaties te benaderen, hebben we tellussen geselecteerd in de onmiddellijke omgeving ervan.

We stelden vast dat het patroon van de maandelijkse schommelingen vergelijkbaar is met de meerderheid van de onderzochte stukken weg. De weging van de maandelijkse observaties is daarom gebaseerd op het totale maandelijkse verkeer op alle stukken weg. Om tot de indicatoren voor het jaar te komen, wordt het gewicht meer bepaald berekend als de evenredige verhouding van het maandelijkse verkeersvolume in de steekproef tot het maandelijkse verkeersvolume geregistreerd op de autosnelwegen. Tabel 3 toont het maandelijkse volume op alle geanalyseerde stukken weg.

Tabel 3: Flux van de gegevens en geschat werkelijk maandelijks volume

Maand	Aantal observaties (FCD)	Werkelijk volume op de steekproef van Vlaamse autosnelwegen	Deel van het geschatte werkelijke volume volgens de steekproef
Januari	1218733	122649	22,3
April	1032752	137152	25,9
Juli	748967	141329	25,1
Oktober	3138396	142163	26,6

2.5 Vrije snelheden bepalen

Om het gedrag inzake snelheid in te schatten, moet de snelheid worden bepaald waarmee bestuurders rijden als het verkeer vlot is, en de bestuurders dus een vrije snelheid kunnen aanhouden. Volgens de strengste definitie gebruikt tijdens eerdere metingen, rijden voertuigen tegen een 'vrije snelheid' als ze een afstand kunnen aanhouden waarbij ze zelf kunnen beslissen hoe snel ze rijden en ze hun snelheid niet moeten aanpassen aan de voertuigen voor hen. Wat snelheidsmetingen buiten de autosnelweg betreft, gebruikt het BIVV een afstandscriterium van minstens 5 seconden om te bepalen dat een voertuig een vrije snelheid aanhoudt (Riguette, 2013).

De keuze om FCD te gebruiken heeft een belangrijke implicatie: we beschikken niet langer over de afstand tussen voertuigen om te bepalen of een voertuig al dan tegen vrije snelheid rijdt. We gebruiken een niet-homogene steekproef van het verkeer op het terrein. We kennen de dichtheid van het verkeer dus niet op het moment dat de snelheid wordt gemeten. De vrije snelheid moet worden benaderd via een probabilistisch model gebaseerd op de schommelingen in snelheid doorheen de tijd. Het is onmogelijk om exact te bepalen hoeveel voertuigen werkelijk tegen vrije snelheid rijden. Anderzijds kunnen vertragingen in snelheid erop wijzen dat het verkeer stremt.

We hebben voor elk segment en voor elk type voertuig (licht voertuig en vrachtwagen) de dagelijkse spreiding van de individuele snelheden onderzocht. Hiermee wilden we volgende zaken identificeren:

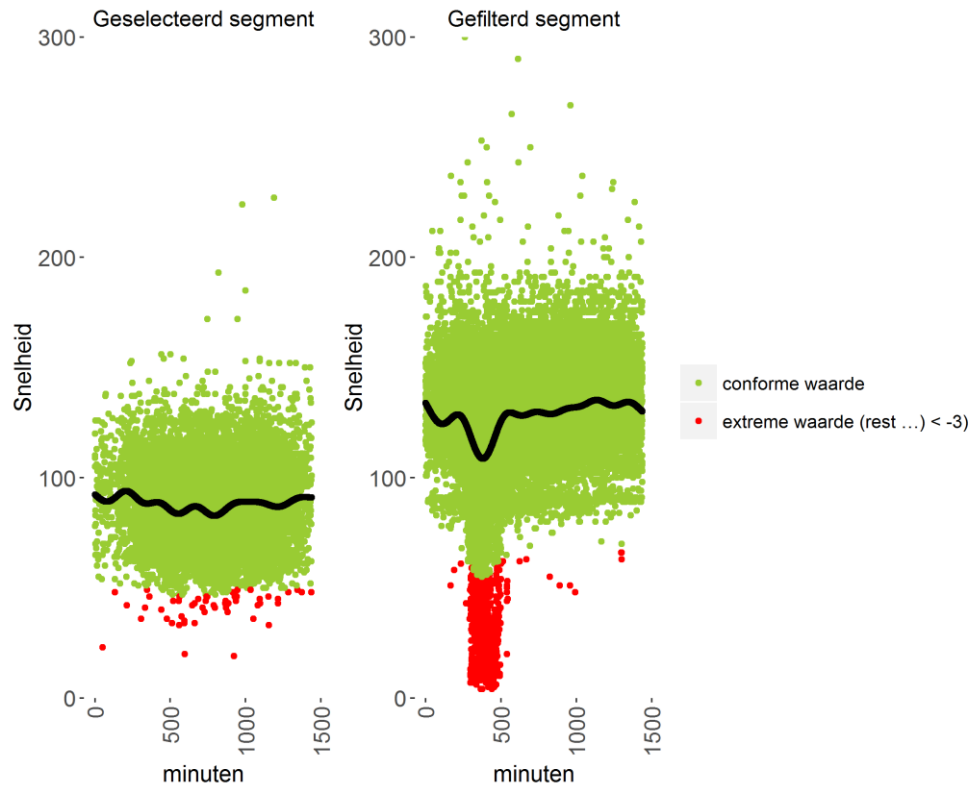
1. individuele snelheden die atypisch zijn in vergelijking met het geheel aan gemeten snelheden op hetzelfde moment.
2. segmenten met terugkerende periodes van file gekenmerkt door een consequente daling van de snelheid.

Bij files en werken aan de wegen gaan bestuurders trager rijden dan normaal wordt vastgesteld op dat bepaalde stuk weg. Met deze modelvorming willen we abnormaal lage waarden ontdekken omdat deze wijzen op situaties waarin bestuurders hun snelheid niet zelf kunnen bepalen. In het regressiemodel wordt het snelheidsalgoritme beschouwd als een afgeleide functie van tijd (in minuten) om zo atypische gegevens te identificeren¹. Andere methoden werden eveneens onderzocht, zoals de invoering van bepalende criteria gebaseerd op de snelheid 's nachts en hun verhouding tot de maximaal toegelaten snelheid. Een dergelijke aanpak veronderstelt echter a priori snelheden dicht bij of hoger dan de snelheidslimieten. Het voorgestelde model kan zich onttrekken aan dergelijke hypothese.

Error! Reference source not found. toont het resultaat van de modellering voor lichte voertuigen op twee segmenten. Het eerste segment toont weinig variatie in tijd, enkel de observaties in het rood zijn uitgesloten van deze steekproef. Op het tweede segment is er systematisch een duidelijke vermindering in tijd (meer rood op de grafiek). In dat geval wordt het volledige segment gefilterd, met andere woorden, er worden geen data met betrekking tot dat segment bewaard. Op de tweede grafiek is een ander kenmerk te zien van de data: de aanwezigheid van een groep voertuigen die op een segment autosnelweg rijden met een snelheid van ongeveer 90 km/u. Dit doet ons vermoeden dat we hier te maken hebben met een verschil in classificatie tussen lichte voertuigen en vrachtwagens. Deze laatste houden, zoals verder in dit document zal blijken, een snelheid van om en bij 90 km/u aan. Bij de bespreking van de resultaten komen we terug op de impact van de classificatie van voertuigen.

Ongeveer 1% van de individuele observaties werd volgens de hierboven beschreven methode gefilterd. Een 20-tal meetlocaties (van de 500) werden volledig uitgesloten van de analyse. Verder is het aandeel van gegevens met restwaarden lager dan -3 voor elke observatiemaand vergelijkbaar. Ook al waren er dus meer observaties in oktober, dan nog heeft dit niet geleid tot een onevenwicht in het filteren van de data.

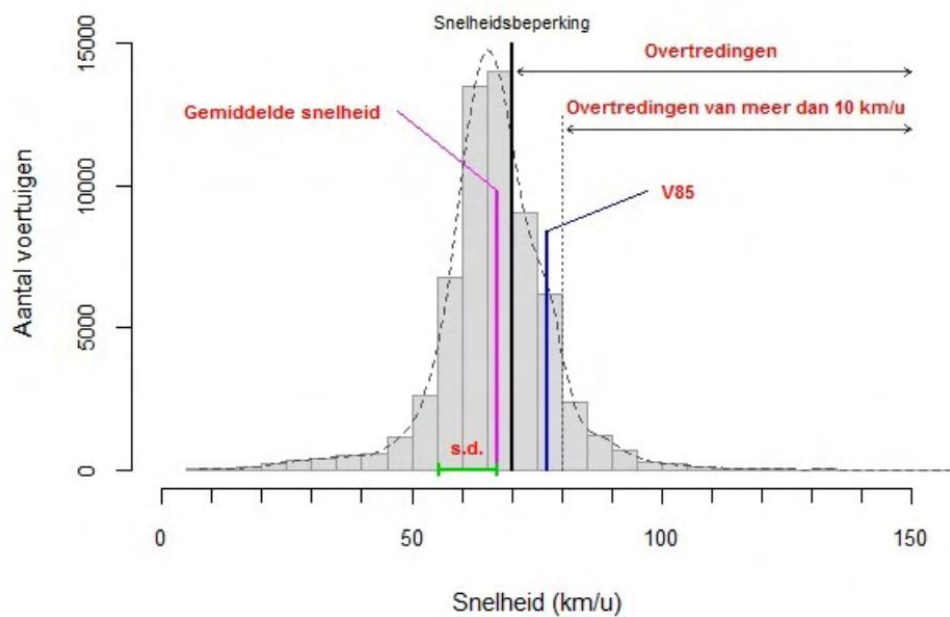
¹ Atypische gegevens gedefinieerd als snelheden met een gestandaardiseerde restwaarde van minder dan -3 na correctie van het GAM-model (Generalized additive model) in 'Thin plate regression splines' (Wood, 2015).



Figuur 5: Voorbeeld van segmenten die werden geselecteerd of gefilterd na modellering

2.6 Gedragsindicatoren snelheid

Door het gedrag inzake snelheid te meten, willen we de evolutie van de snelheid van bestuurders jaar na jaar opvolgen. Om deze evolutie te onderzoeken, werden vier samenvattende indicatoren (volgens aanbevelingen van Hakkert & Gitelman, 2007) berekend op basis van de snelheden van elk voertuig.



Figuur 6: Verdeling van de snelheid op een plaats van 70 km/u met vermelding van de berekende indicatoren (Bron: Riguelle, 2012)

In dit onderzoek werden, net als in vorige onderzoeken (e.g. Riguelle, 2013) volgende indicatoren geanalyseerd: gemiddelde snelheid, 85ste percentiel van de snelheden en percentage overtredingen. Ze worden berekend voor elk snelheidsregime en volgens verschillende tijdsperiodes (uren, dagen van de week en maanden van het jaar). De berekening ervan werd gewijzigd in vergelijking met eerdere snelheidsmetingen om de probabilistische aanpak van de FCD te integreren.

- **Gemiddelde snelheid:** geeft informatie over het absolute snelheidsniveau. De gemiddelde snelheid wordt als volgt berekend per stratum. Een stratum is een combinatie van het type voertuig, het snelheidsregime, de ruimte- en tijd niveaus van een observatie (bijvoorbeeld indicatoren voor auto's, op snelwegen, voor België en voor de vier observatiemaanden).
- Voor elk segment wordt de mathematische verwachting (uitgaande van een normale spreiding van de observaties) ingeschat via het gemiddelde van de individuele snelheden geregistreerd op het segment.
- Voor elk segment wordt de standaard foutenmarge van de verwachte snelheid berekend. Uitgaande van een normale spreiding van de observaties wordt deze berekend via de vierkantswortel van de variantie van de steekproef gedeeld door het aantal observaties.
- De voor elk segment verwachte snelheden worden vervolgens samengevoegd voor elk van de strata, en dit via een meta-analysemodel van het type 'random-effect'. Het gewicht toegekend aan elke observatie tijdens de aggregatie is een functie van de volgende drie parameters (zie bijlage voor de details over de weging). De weging van de data is gebaseerd op drie elementen: de hierboven vermelde elementen ruimte en tijd, en de homogeniteit en het volume van het verkeer per segment. Deze homogeniteit wordt ingeschat op basis van de standaardfout van de voor elk segment berekende gemiddelde snelheid.

De gemiddelde snelheid is een courante en makkelijk te interpreteren indicator, maar hij leert ons weinig over de snelheid van de meest extreme en dus gevaarlijkste bestuurders. Daarom is het noodzakelijk om andere indicatoren te ontwikkelen.

- **V85 of 85ste percentiel:** het 85ste percentiel, weergegeven als V85, is een vaak gebruikte indicator om het gedrag van de meest extreme bestuurders weer te geven. Het is de snelheid die 85% van de voertuigen naleven, of met andere woorden, de snelheid waarboven 15% van de voertuigen zich bevinden (Riguelle, 2012). De V85 geeft een idee van de spreiding van de snelheid. Als de V85 dicht bij het gemiddelde zit, betekent dit dat de snelheden op een bepaalde verkeersas redelijk homogeen zijn. Als daarentegen het tegenovergestelde wordt vastgesteld, betekent dit dat een niet te verwaarlozen deel van de bestuurders beduidend sneller rijdt dan het gemiddelde. De V85 is een indicator die in het verleden vaak werd gebruikt op het vlak van mobiliteit en verkeersveiligheid. De V85 wordt algemeen beschouwd als de aanvaardbare snelheid waarmee men op een bepaald stuk weg kan rijden in de veronderstelling dat 85% van de bestuurders een rationele houding aannemen. De V85 wordt in sommige landen zelfs gebruikt als een indicatie om snelheidslimieten te bepalen. Ervaring leert echter dat de snelheid die de meeste bestuurders aanhouden op een bepaald stuk weg vaak hoger is dan wat gepast is voor de verkeersveiligheid, en dat andere criteria dan alleen de V85 nodig zijn om de toegelaten snelheden te bepalen. De indicator werd berekend volgens dezelfde methodologische aanpak als de gemiddelde snelheid.
- **Aantal overtredingen:** via deze indicator kunnen we vaststellen in welke mate bestuurders de snelheidsbeperkingen al dan niet naleven. We onderscheiden drie soorten overtredingen: een overschrijding van de snelheid met minder dan 10 km/u, tussen 10 en 20 km/u en van meer dan 20 km/u. Om de gemeten data voor elk voertuig te verwerken, wordt per stratum en per soort overtreding een logit-model gebruikt. Dit houdt in dat deze indicator het percentage overtredingen van elk type omzet voor het geheel aan observatiesegmenten van het stratum zonder daarbij eerst via een schatting per segment te passeren. Het is met name de bedoeling om op het geheel aan bestuurders dat deel te identificeren dat overtredingen begaat. Het gewicht toegekend aan elk stuk weg in de indicator is dus afhankelijk van het aantal voertuigen dat werd geregistreerd en het gewicht volgens ruimte en tijd zoals eerder beschreven (Tabellen 2 en 3).

Deze indicatoren hangen af van het type onderzocht voertuig. FCD kunnen afkomstig zijn van zowel lichte voertuigen als vrachtwagens. Het onderzoek maakt onderscheid tussen beide types voertuigen en stelt de resultaten voor elk type afzonderlijk voor. Zoals besproken bij het filteren van gegevens, maakte Be-Mobile het onderscheid tussen beide types voertuigen op basis van zijn eigen classificatie-algoritmes. Wij beschikken op dit moment niet over een valideringstechniek voor deze classificatiemethode, die hoofdzakelijk gebaseerd is op het snelheidsprofiel van de voertuigen.

De indicatoren in dit onderzoek zijn berekend op basis van een andere informatiebron dan in eerdere rapporten. Voor we de resultaten analyseren, vergelijkt Tabel 4 de kenmerken van de FCD met de radargegevens, alsook de gevolgen van hun verschillen op de meting van de indicatoren.

Tabel 4: Vergelijking van de kenmerken van radargegevens en FCD en hun impact op de vergelijking van de indicatoren (2015 en voorgaande jaren)

	Radargegevens	FCD	Gevolgen van de wijziging voor de indicatoren van 2015
Tijd	Meetcampagne tijdens observatieweek in oktober	4 maanden registratie (ongeveer 120 dagen)	Analyse van maandelijkse evoluties voortaan mogelijk. Variabiliteit ingevoerd in functie van weersomstandigheden.
Ruimte	98 meetlocaties	500 meetlocaties	Betere ruimtelijke representativiteit van de indicatoren.
Verzamelde gegevens	Kortstondige snelheid. Afstand tussen voertuigen.	Gemiddelde snelheid berekend op basis van de positie die elke minuut werd doorgegeven. Geen informatie over afstand tussen voertuigen.	Homogenere snelheid, wat een plotse vertraging of versnelling minder weergeeft. De vrije snelheid kan niet worden bepaald aan de hand van de afstand tussen voertuigen.
Representativiteit van de voertuigen	Alle voertuigen zijn geregistreerd.	Steekproef van bestuurders - niet homogeen in ruimte en tijd (mobiele detectoren, penetratiegehalte) - sommige bestuurders gebruiken radarverklippers	Onmogelijk om verkeerstoeestand af te leiden op basis van de grootte van de steekproef. Mogelijke systematische fout in gemiddelde snelheid en V85.
Soort voertuig	Classificatie op basis van de lengte van het voertuig.	Probabilistische classificatie op basis van het snelheidsprofiel van de voertuigen in lichte voertuigen (auto's of lichte bestelwagens) en vrachtwagens.	Bepaalde vrachtwagens kunnen worden beschouwd als lichte voertuigen en omgekeerd als ze een atypisch snelheidsprofiel hebben. Bussen worden wellicht ook geklasseerd als vrachtwagen.

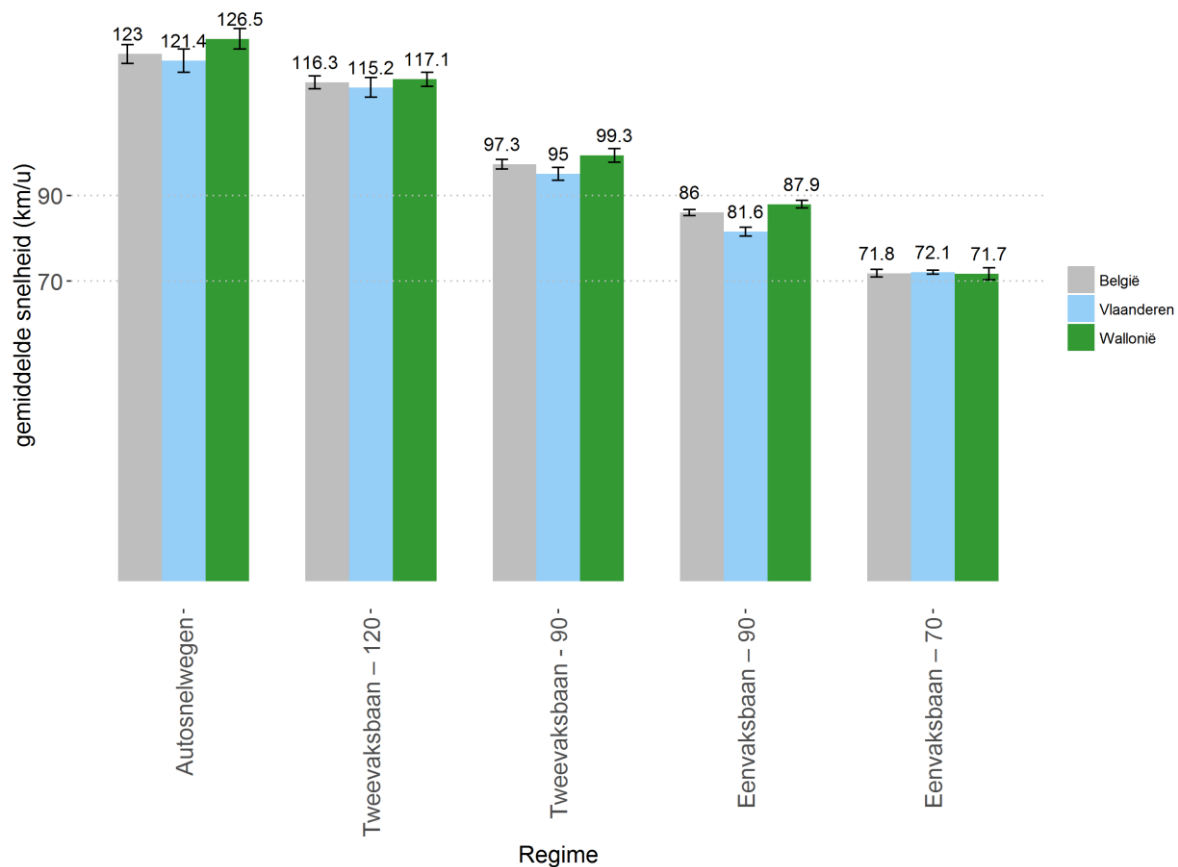
3 RESULTATEN

3.1 Lichte voertuigen

Dit deel bespreekt de resultaten voor lichte voertuigen (auto's en lichte bestelwagens).

3.1.1 Gemiddelde snelheid en V85 volgens snelheidsregime voor België en de gewesten

Figuur 7 geeft een overzicht van de vastgestelde gemiddelde snelheden in België en in het Vlaamse en het Waalse Gewest per snelheidsregime.



Figuur 7: Gemiddelde snelheid in België en per gewest

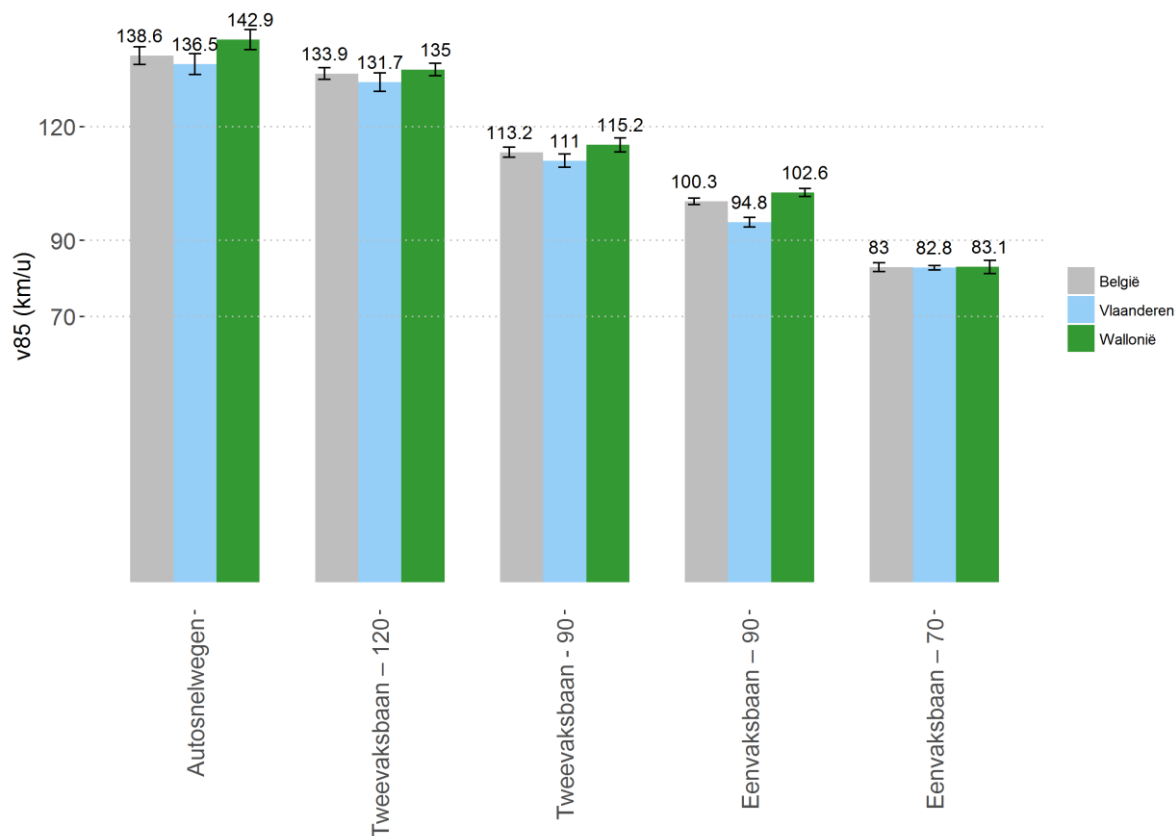
Zowel in Vlaanderen als in Wallonië ligt de gemiddelde snelheid hoger dan de maximaal toegelaten snelheid, zowel op autosnelwegen, tweevaksbanen (90 km/u) als eenvaksbanen (70 km/u). Enkel bij de snelheidsregimes op tweevaksbanen (120 km/u) en eenvaksbanen (90 km/u) ligt de gemiddelde snelheid lager dan de maximaal toegelaten snelheid.

Uit het onderzoek blijkt ook dat de gemiddelde snelheid hoger is in Wallonië dan in Vlaanderen (behalve wat betreft het snelheidsregime van 70 km/u). De gemiddelde snelheid op autosnelwegen in Wallonië overschrijdt de limiet van 120 km/u met 6 km/u (tegenover 1 km/u in Vlaanderen) en die op tweevaksbanen (90 km/u) met meer dan 9 km/u (tegenover 5 in Vlaanderen). Het grootste verschil tussen de beide gewesten werd vastgesteld op eenvaksbanen (90 km/u) (81,6 in Vlaanderen tegenover 87,9 in Wallonië), hoewel de snelheden onder de limiet blijven. Deze resultaten bevestigen de bevindingen van Riguelle (2012) waaruit bleek dat de snelheid buiten de bebouwde kom in Vlaanderen lager ligt dan in Wallonië. Echter, in tegenstelling tot bij dit onderzoek, werd geen regionaal verschil vastgesteld voor 70 km/u-wegen.

Figuur 8 toont de V85 per type snelheidsregime in België en in het Vlaams en Waals Gewest. De V85 voor België zijn erg hoog. Op autosnelwegen bedraagt de V85, 138,6 km/u, ofwel bijna 20 km/u meer dan toegelaten. Op tweevaksbanen (120 km/u) loopt de V85 op tot 133,9 km/u. Het snelheidsregime

waar het grootste verschil werd genoteerd tussen de maximaal toegelaten snelheid en de V85 zijn tweevaksbanen (90 km/u), waar een waarde van 113,2 km/u werd gemeten, met andere woorden 23 km/u boven de limiet. Inzake gemiddelde snelheid zien we dezelfde verschillen tussen de gewesten.

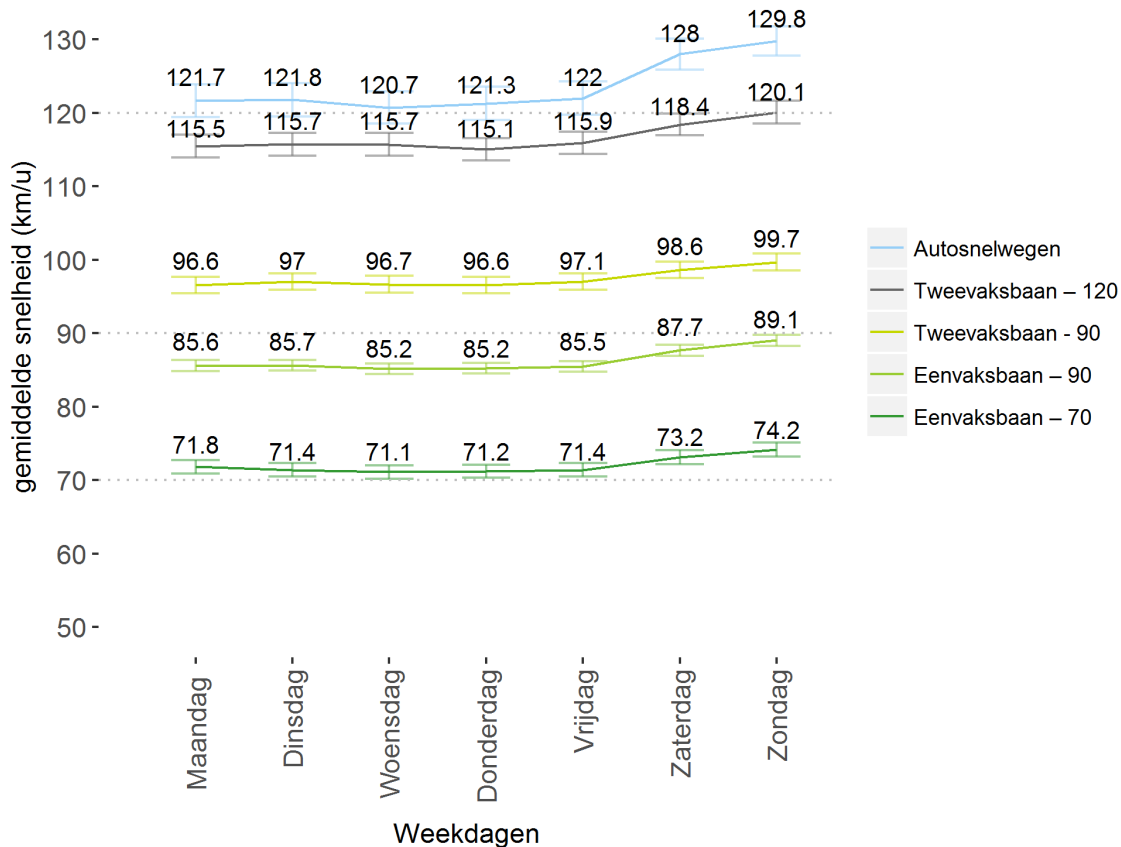
De verschillen tussen de gemiddelde snelheid en de V85 bevestigen de grote verscheidenheid aan snelheden waarmee de bestuurders rijden. Hoe minder homogeen de snelheid op een bepaald stuk weg is, hoe groter het risico op ongevallen (van Nes et al, 2008).



Figuur 8: V85 in België en per gewest

3.1.2 Analyse van de snelheden per dag en per uur

De gemiddelde snelheden zijn voor alle snelheidsregimes stabiel ongeacht de dag van de week, maar zijn significant hoger tijdens het weekend (Figuur 9). Het verschil tussen weekdays en het weekend kan erg belangrijk zijn, vooral op autosnelwegen waar een verschil van meer dan 8 km/u werd genoteerd. Op zondag worden de hoogste snelheden geregistreerd, een dag waarop het verkeer doorgaans het vlotst is.



Figuur 9: Overzicht van de gemiddelde snelheden per dag van de week

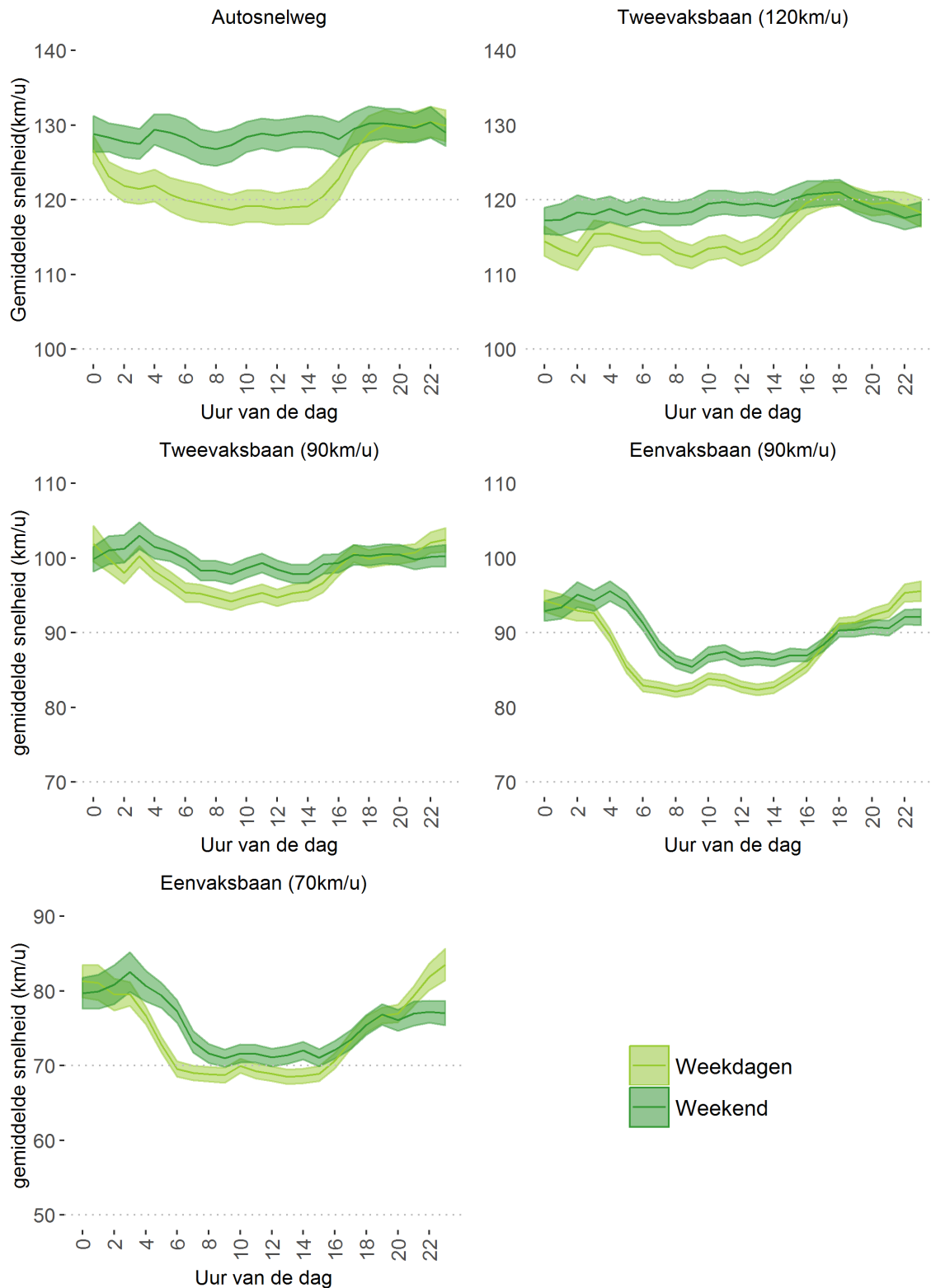
Figuur 9 toont de gemiddelde snelheden per uur voor meerdere snelheidsregimes. Het weekend omvat alle metingen van vrijdag vanaf 22.00 u, zaterdag en zondag. Gezien de metingen plaatsvonden in vier verschillende maanden, was er niet steeds evenveel licht op het moment van de metingen. De kleurenband representeert het 95% betrouwbaarheidsinterval rond het berekende gemiddelde op basis van de standaardfout.

Net als bij de snelheidsmetingen van 2012 (Riguelle, 2013) is het verschil tussen de uren van de dag beduidend groter dan het verschil tussen de dagen van de week. Tijdens het weekend gaat deze stelling echter niet op. De variatie wat de uren van de dag betreft, is voor een bepaald snelheidsregime in het weekend systematisch minder uitgesproken dan diezelfde variatie op de verschillende dagen van de week.

Op autosnelwegen is de gemiddelde vastgestelde snelheid zowel in het weekend als 's nachts erg hoog, namelijk 128 km/u. De gemiddelde snelheid op autosnelwegen is op zijn hoogst om 22.00 u en bedraagt dan 130 km/u, net als in het weekend. De gemiddelde snelheid zakt enkel op weekdays, tussen 6.00 en 14.00 u onder de 120 km/u. We herinneren eraan dat de modellering periodes met vertraagd verkeer en files er a priori heeft uitgehaald.

Op tweevaksbanen (90 km/u) is er weinig variatie van uur tot uur maar het betreft hier wel het enige snelheidsregime waarvoor de gemiddelde snelheid per uur systematisch hoger is dan de maximaal toegelaten snelheid. De snelheden schommelen van 94 km/u (om 8.00 u 's morgens op weekdays) tot bijna 103 km/u (om 3.00 u 's morgens, in het weekend).

De grootste schommelingen van uur tot uur doen zich voor op eenvaksbanen (70 km/u). Tussen 16.00 en 6.00 u 's morgens ligt de gemiddelde snelheid er hoger dan de limiet. De maximaal gemiddelde snelheid wordt bereikt om 23.00 u en loopt dan op tot meer dan 83 km/u, ofwel 13 km/u boven de toegelaten snelheid. In Vlaanderen geldt het regime van 70 km/u vooral op wegen die oorspronkelijk bedoeld waren voor een maximumsnelheid van 90 km/u maar waar de snelheid werd aangepast om de veiligheid te vergroten.

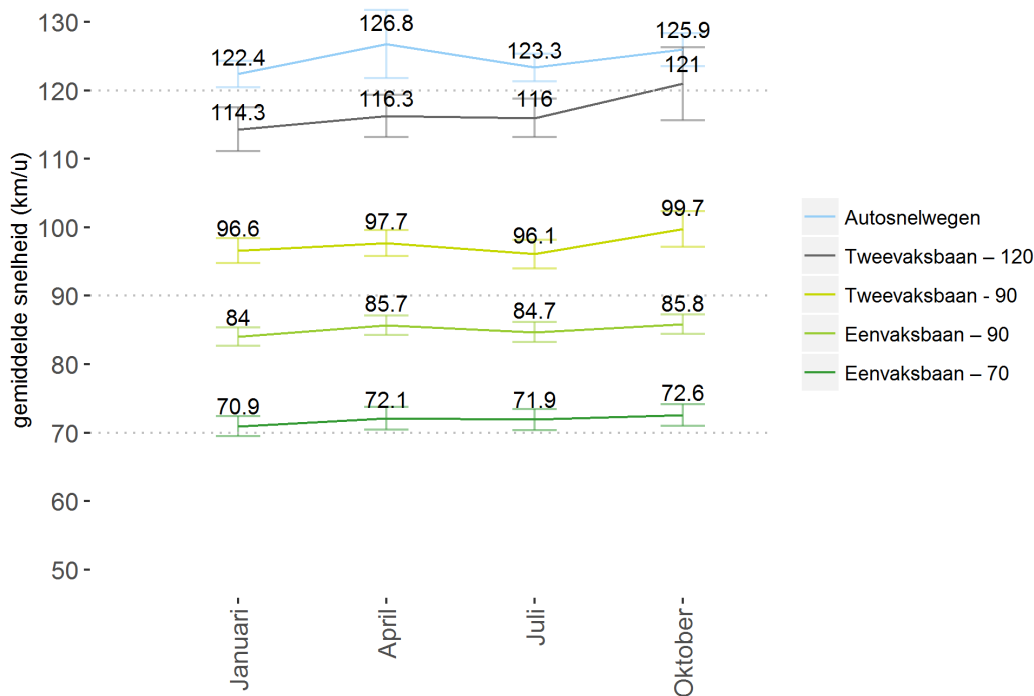


Figuur 10: Gemiddelde snelheid per uur per snelheidsregime

3.1.3 Analyse van de maandelijkse schommelingen

De maandelijkse schommelingen kennen minder variatie van uur tot uur. In januari zijn de gemiddelde snelheden doorgaans iets lager, terwijl de snelheden in oktober het hoogst waren, behalve op autosnelwegen. De lagere snelheden gemeten in januari kunnen het gevolg zijn van ongunstige weersomstandigheden. De schommelingen zijn beperkt (minder dan of gelijk aan 4 km/u) voor alle

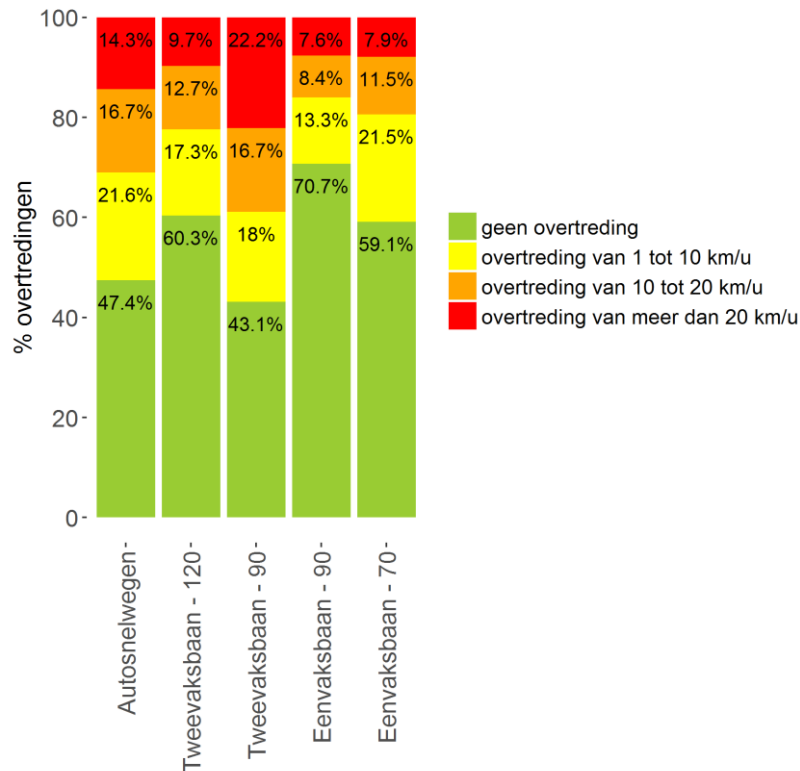
snelheidsregimes, behalve wat betreft het regime voor tweevaksbanen (120 km/u). De betrouwbaarheidsintervallen van de maandelijkse meting zijn bovendien van dezelfde orde grootte als de maandelijkse variatie voor autosnelwegen.



Figuur 11: Maandelijkse spreiding van de gemiddelde snelheden

3.1.4 Spreiding overtredingen

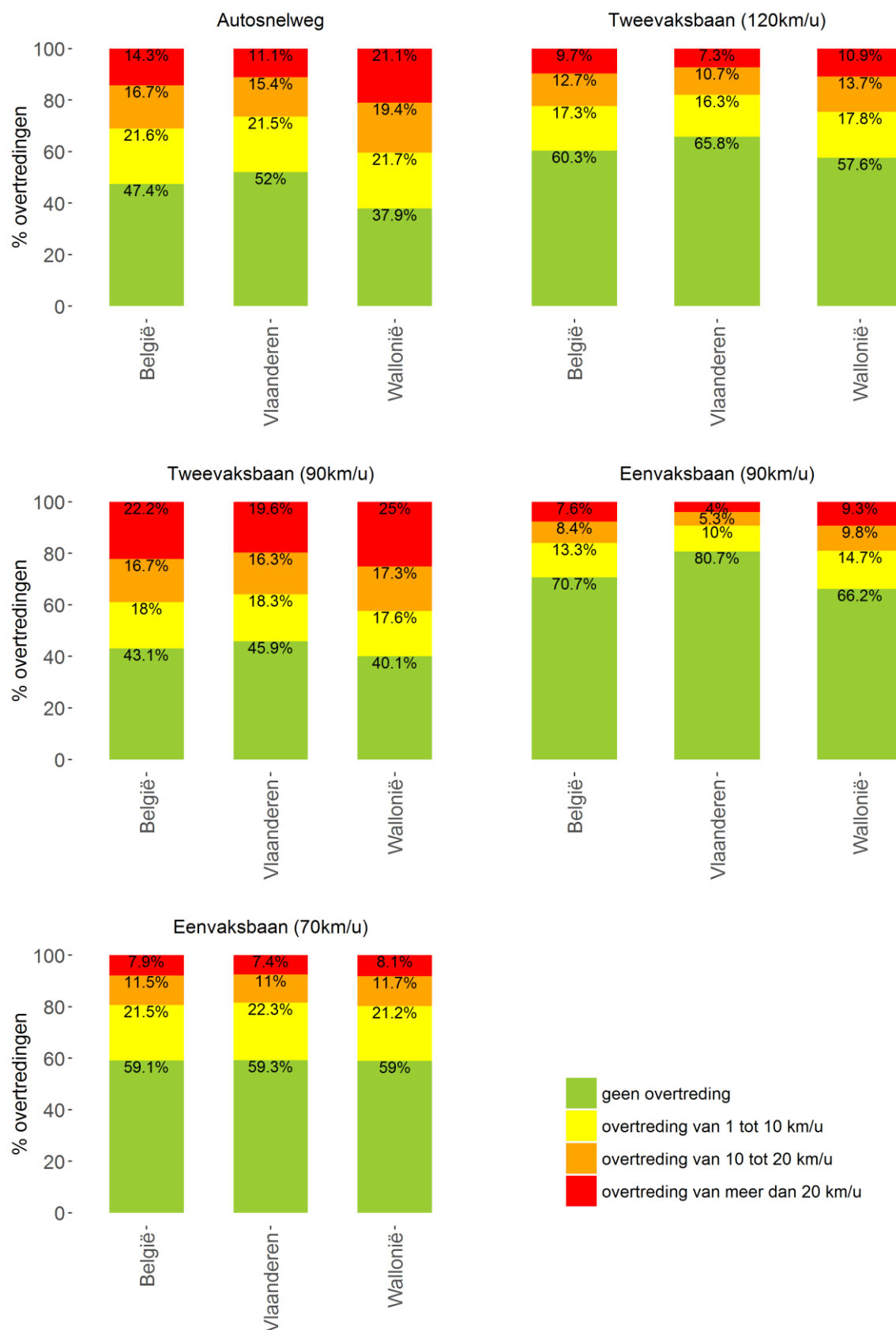
Figuur 12 toont het percentage overtredingen per snelheidsregime. Wat autosnelwegen betreft, werden 21,6% lichte overtredingen vastgesteld en 31% overtredingen van meer dan 10 km/u. In 14,3% van die gevallen ging het om een overtreding van de maximumsnelheid met meer dan 20 km/u. In totaal begingen 52,6% van de geregistreerde voertuigen een overtreding. Deze cijfers zijn verontrustend in vergelijking met de vaststellingen van 2011 (Riguelle, 2012). Toen begingen in totaal 40% van de bestuurders een overtreding, waarvan slechts 15% de maximumsnelheid overschreed met meer dan 10 km/u.



Figuur 12: Spreiding van de overtredingen per snelheidsregime

Vooraf wat betreft de overtredingen van meer dan 10 km/u, is er een verschil tussen de gewesten, met iets meer dan 10% meer overtredingen in Wallonië dan in Vlaanderen. De lichte overtredingen zijn in beide gewesten vergelijkbaar.

Het percentage overtredingen bevestigt dat vooral tweevaksbanen (90 km/u) problematisch zijn inzake het naleven van de maximaal toegelaten snelheid. Zo werd bij 58,4 % van de geregistreerde snelheden een overtreding begaan. Bij 40,4% van de geregistreerde voertuigen bedraagt de gemiddelde snelheid zelfs 10 km/u meer dan de maximaal toegelaten snelheid. Op eenvaksbanen (90 km/u) werden de minste overtredingen vastgesteld. In vergelijking met de resultaten van voorgaande jaren (zonder onderscheid tussen eenvaks- en tweevaksbanen) blijkt uit deze resultaten dat er een belangrijk verschil is tussen het snelheidsregime voor eenvaks- en voor tweevaksbanen (90 km/u). Wat eenvaksbanen betreft (70 km/u), werd geen verschil opgetekend tussen de gewesten.



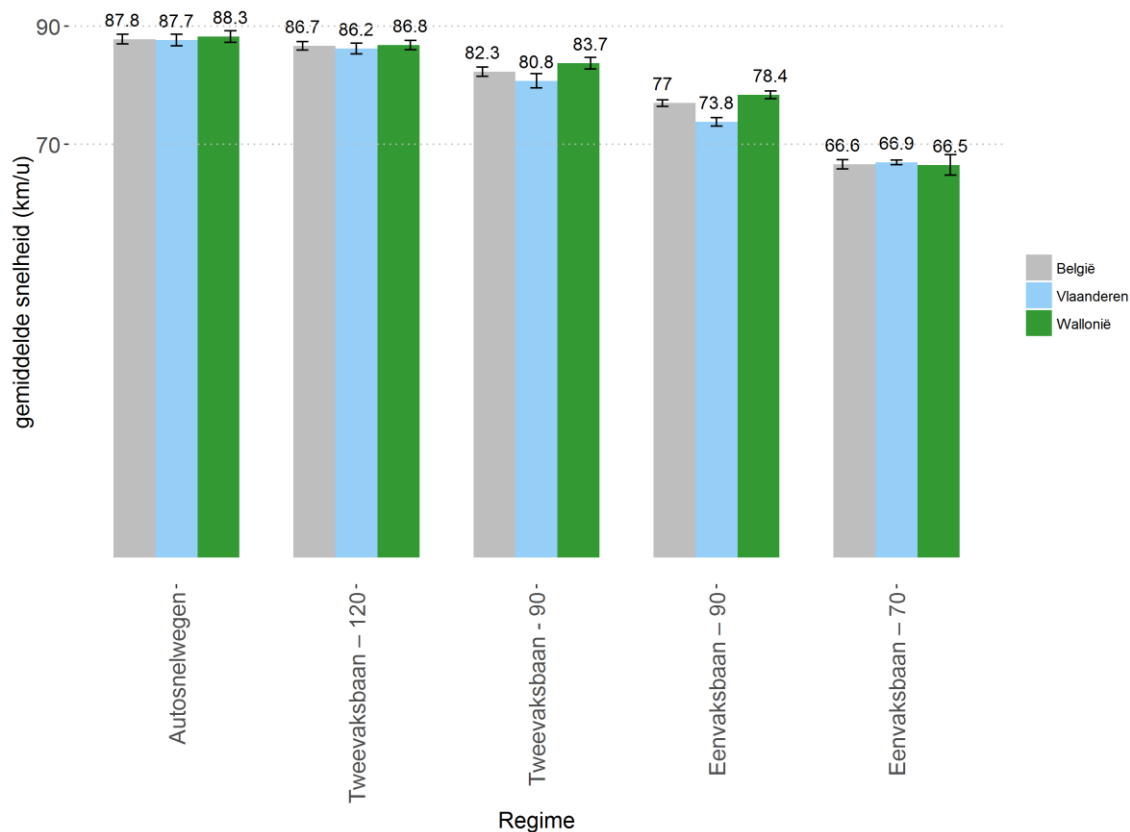
Figuur 13: Percentage overtredingen per snelheidsregime en per gewest – Lichte voertuigen

3.2 Vrachtwagens

Voor vrachtwagens en bussen gelden bijzondere regels inzake snelheid. Voor bussen en vrachtwagens met een maximaal toegelaten massa van meer dan 3,5 ton geldt een maximaal toegelaten snelheid van 90 km/u op autosnelwegen en op tweevaksbanen (120 km/u en 90 km/u). Op eenvaksbanen (90 km/u) bedraagt de maximaal toegelaten snelheid 75 km/u voor bussen, en 60 km/u voor vrachtwagens (maximale massa > 3,5 ton). Het classificatiealgoritme voor vrachtwagens en auto's maakt een opsplitsing tussen bussen, kleine vrachtwagens en vrachtwagens met een lading van meer dan 3,5 ton niet mogelijk. Het percentage overtredingen is berekend in functie van die snelheidsbeperkingen, een snelheid van 75 km/u wordt aangehouden voor eenvaksbanen (90 km/u) om het percentage van deze categorie niet te overschatten.

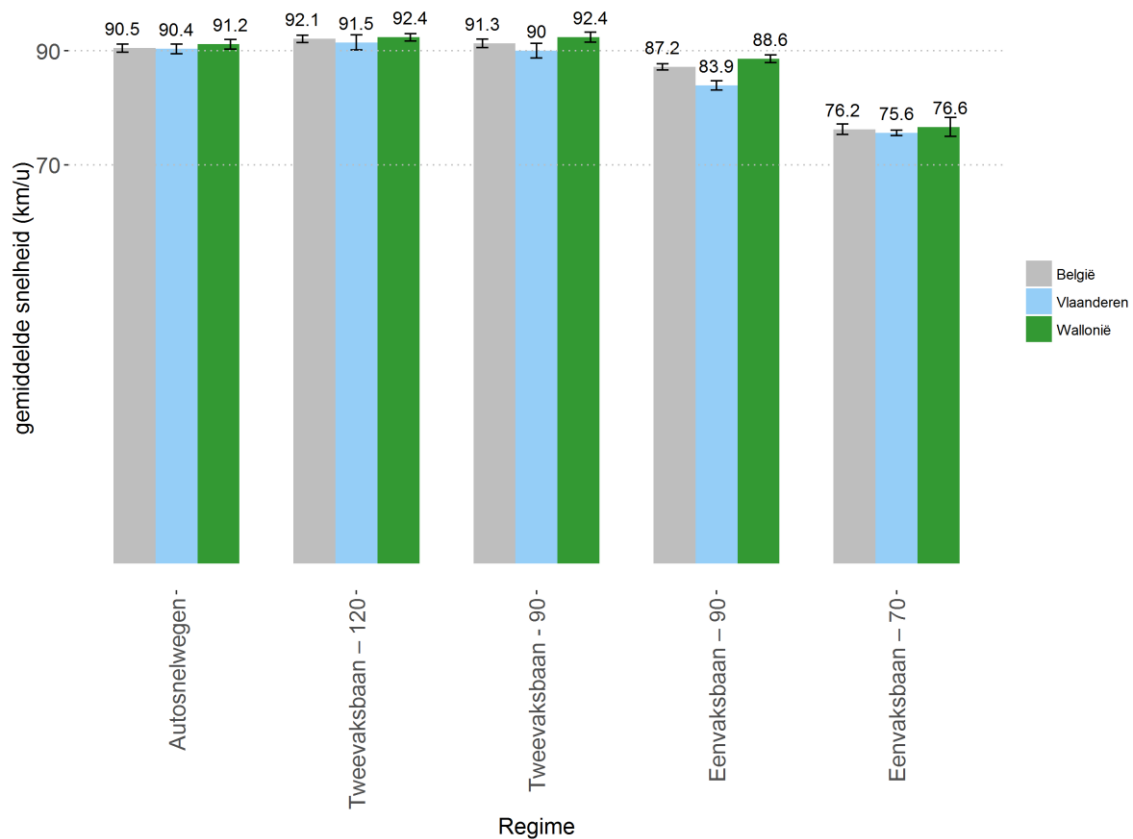
3.2.1 Analyse van de gemiddelde snelheid en de V85

De gemiddelde snelheid en de V85 (Figuur 14 & Figuur 15) van vrachtwagens op autosnelwegen en 120 km/u-wegen ligt heel dicht bij 90 km/u, wat wellicht het gevolg is van de snelheidsbegrenzers. De snelheid voor vrachtwagens op autosnelwegen is inderdaad beperkt tot 90 km/u. Zo zijn ook alle gemiddelde snelheden lager dan de maximaal toegelaten snelheden. Behalve bij één snelheidsregime: het regime op een eenvaksbaan (90 km/u) waar de maximaal toegelaten snelheid voor deze categorie voertuigen 75 km/u bedraagt. In datzelfde regime worden ook de grootste regionale verschillen genoteerd (een verschil van meer dan 4,5 km/u). Terwijl de gemiddelde snelheid in Vlaanderen onder de limiet blijft, ligt ze in Wallonië meer dan 3 km/u hoger dan de toegelaten snelheid.



Figuur 14: Gemiddelde snelheid per regime en per gewest – Vrachtwagens

De V85 op eenvaksbanen (70 km/u en 90 km/u) liggen dan weer beduidend hoger dan de snelheidslimiet. De meeste overtredingen begaan door vrachtwagens betreffen dus vooral deze snelheidsregimes. Wat het snelheidsregime van 70 km/u betreft, werd een verschil vastgesteld tussen de snelheden in Vlaanderen en Wallonië. Wat het snelheidsregime op eenvaksbanen (90 km/u) betreft, zijn de verschillen vergelijkbaar met die vastgesteld voor de gemiddelde snelheid. Zo rijden in Wallonië 15% van de vrachtwagens en gelijkaardige voertuigen meer dan 13 km/u sneller dan de voor dit regime toegelaten maximale snelheid.

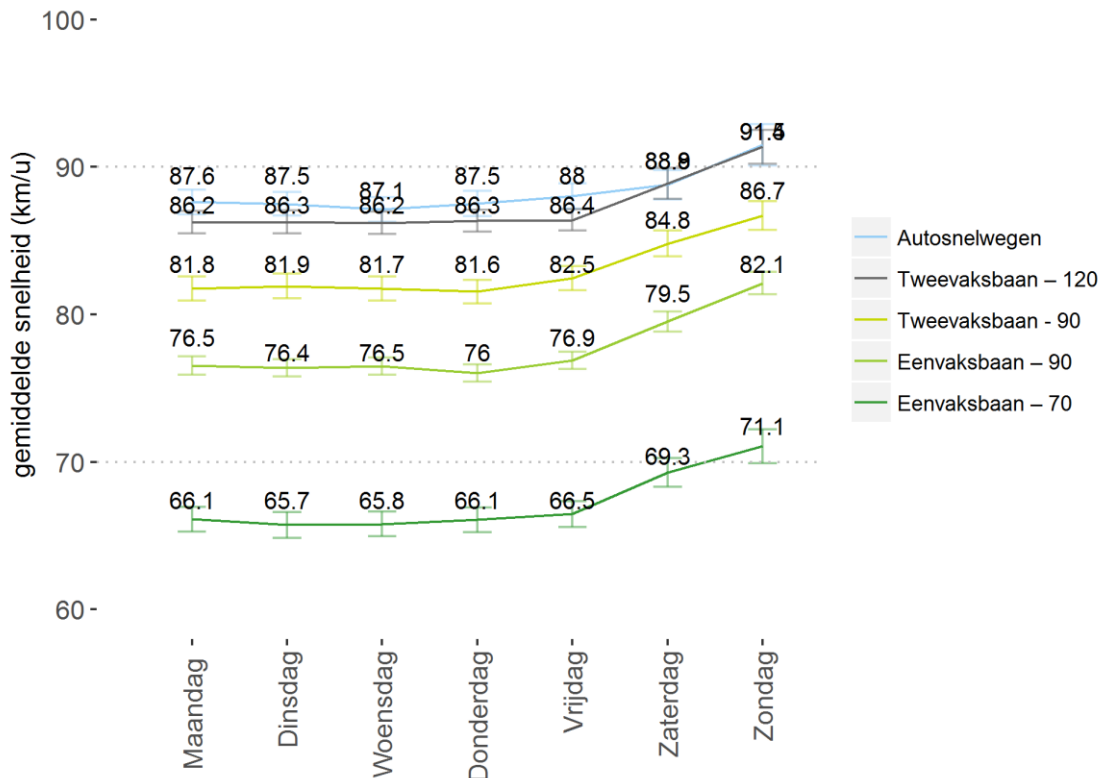


Figuur 15: V85 per regime en gewest – Vrachtwagens

Wat de snellere regimes betreft, ligt de V85 ook dicht bij de snelheidsbeperking van 90 km/u, het gevolg van de snelheidsbegrenzer. Het feit dat de waarde net boven de 90 km/u ligt, is wellicht het gevolg van een foutieve classificatie van bepaalde voertuigen binnen deze categorie of van een lichte overschatting van de berekende snelheden.

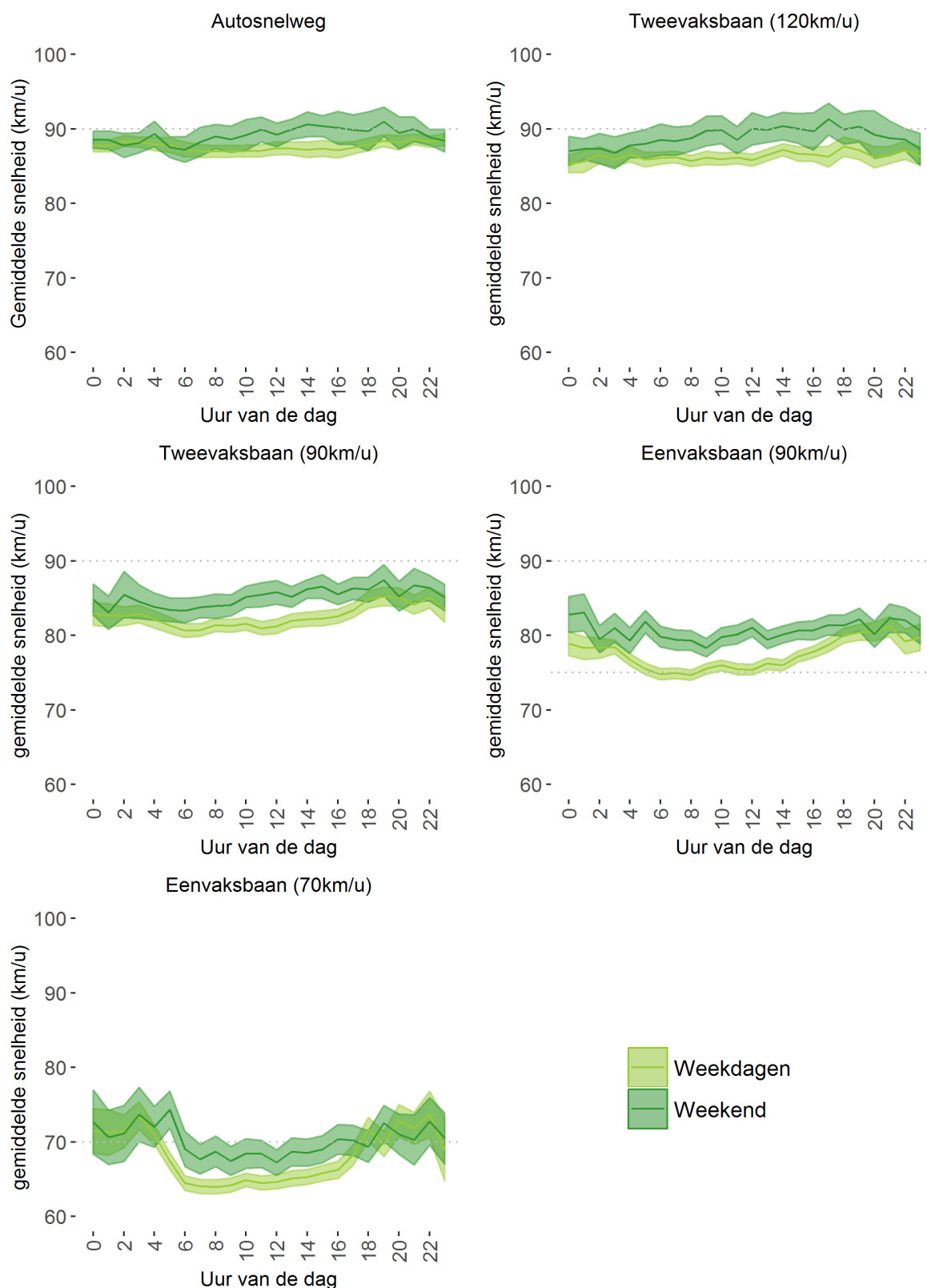
3.2.2 Analyse van de snelheden per dag en per uur

Net als bij de lichte voertuigen wordt ook hier in alle snelheidsregimes sneller gereden in het weekend. Het eenvaksregime (70 km/u) is het enige regime waarvoor op zondag de gemiddelde snelheid zelfs hoger ligt dan de toegelaten snelheid.



Figuur 16: Spreiding gemiddelde snelheid per dag van de week en per regime – Vrachtwagens

De gemiddelde snelheid bij de regimes van 120 en 90 km/u varieert weinig van uur tot uur. Vrachtwagens rijden vooral 's nachts (tussen 19.00 en 5.00 u 's morgens: moment van de dag waarop het verkeer het vlotst is) meer dan de toegelaten snelheid van 70 km/u. Op eenvakbanen met een snelheidsregime van 90 km/u wordt over een langere periode van de dag sneller gereden dan de toegelaten snelheid, namelijk van ongeveer 14.00 u tot 4.00 u 's morgens op weekdagen. Dit is ook het regime waarvoor de grootste verschillen werden vastgesteld tussen weekdagen en weekenddagen. Zo bedraagt de gemiddelde snelheid in het weekend altijd meer dan de toegelaten 75 km/u. De maandelijkse schommelingen tenslotte worden niet weergegeven omdat deze nauwelijks variëren (minder dan of gelijk aan 2 km/u) ongeacht het regime.

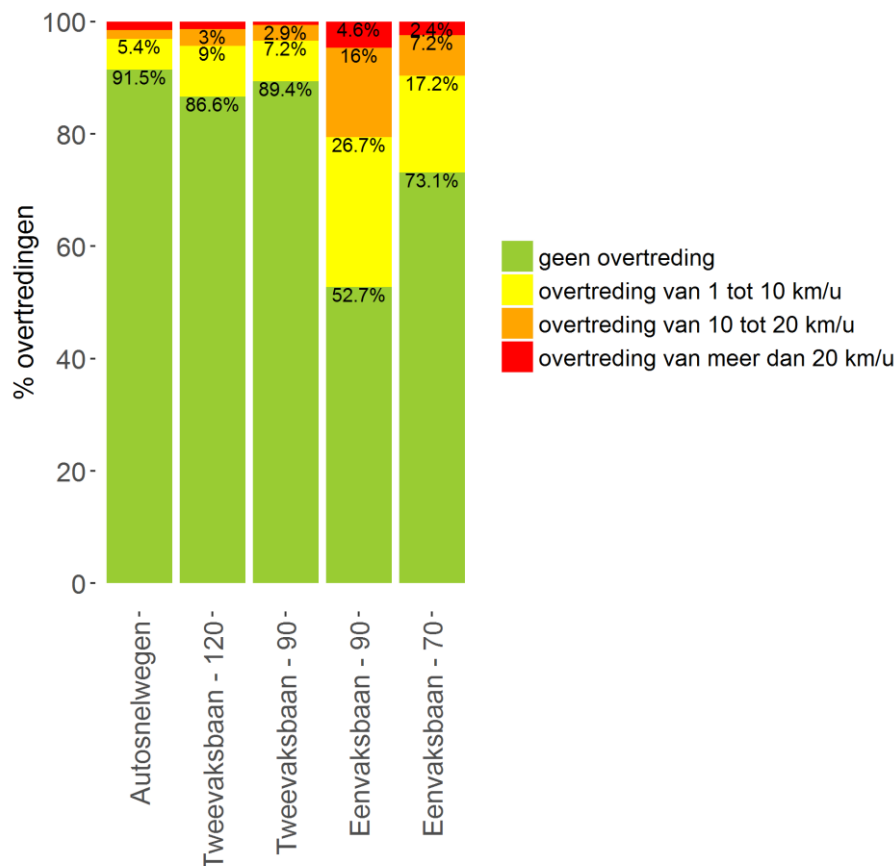


Figuur 17: Spreiding van de gemiddelde snelheid per uur per regime – Vrachtwagens

3.2.3 Analyse van de overtredingen

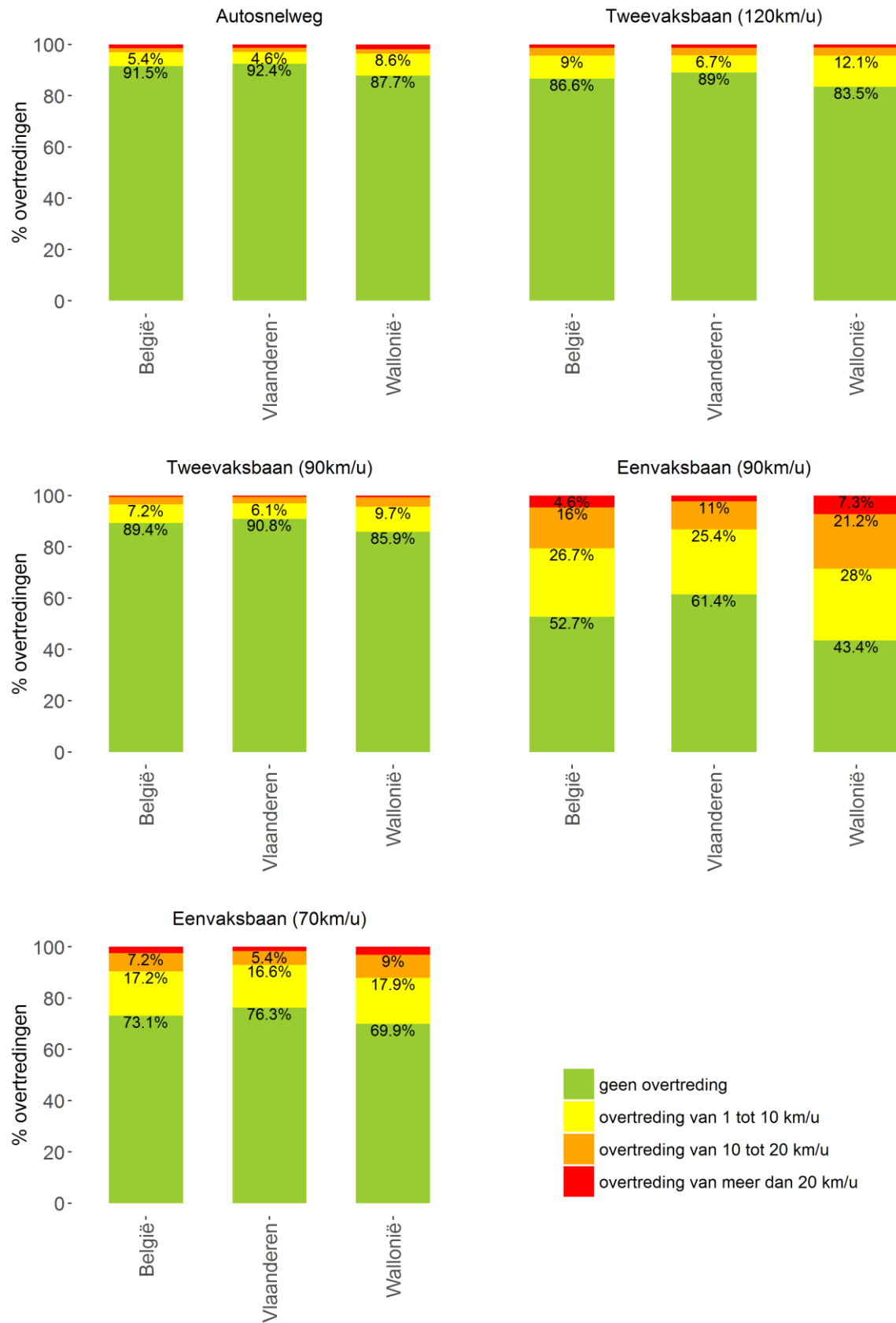
Figuur 18 illustreert het percentage overtredingen van vrachtwagens per regime. Om het geheel duidelijk te houden, werden overtredingen die minder dan 2% van het totaal voorstellen, niet weergegeven. Het percentage overtredingen ligt in de buurt van de 10% op autosnelwegen en tweevaksbanen (120 en 90

km/u). Op eenvakbanen (70 en 90 km/u) daarentegen ligt het aantal overtredingen veel hoger. Op eenvakbanen (90 km/u) rijdt bijna een op twee vrachtwagens meer dan de toegelaten 75 km/u. Een vrachtwagen op vijf rijdt zelfs meer dan 10 km/u te snel. Op eenvakbanen met een toegelaten snelheid van 70 km/u rijdt meer dan een vrachtwagen op vier te snel, en rijdt 10% meer dan 10 km/u te snel. Zelfs al bedraagt het percentage voor het snelheidsregime van 70 km/u de helft minder dan bij de auto's, lijkt deze vaststelling ons verontrustender. Omdat vrachtwagens veel meer wegen dan auto's zijn ongevallen met een identieke impactsnelheid veel ernstiger als er een vrachtwagen bij betrokken is. En ook al wordt de remafstand in theorie niet bepaald door het gewicht, toch kunnen remmen die in slechte staat zijn, of een slecht verdeelde lading een bestelwagen onstabiel maken en daarmee ook de remafstand vergroten in vergelijking met een lichte wagen die eenzelfde snelheid aanhoudt. Tot slot is het verbazend dat het aantal overtredingen groter was op tweevaksbanen (120 km/u) dan op autosnelwegen.



Figuur 18: Percentage overtredingen voor de verschillende regimes in België – Vrachtwagens

Error! Reference source not found. toont het verschil tussen de gewesten. De regimes met de meeste overtredingen zijn in beide gewesten dezelfde. Namelijk eenvakbanen (90 km/u) gevolgd door eenvakbanen met een limiet van 70 km/u. Het aantal overtredingen verschilt echter wel van gewest tot gewest. Het aantal overtredingen is het hoogst in Wallonië, ongeacht het snelheidsregime, dus ook wat betreft het snelheidsregime van 70 km/u op eenvakbanen waarvoor geen noemenswaardige verschillen bestaan tussen de gewesten bij de lichte voertuigen. Het verschil zit vooral in de overtredingen van meer dan 10 km/u. In Wallonië bedraagt het percentage overtredingen van meer dan 10 km/u, 28,5% op eenvakbanen (90 km/u) en 12,1% op eenvakbanen (70 km/u).



Figuur 19: Percentage overtredingen per gewest – Vrachtwagens

4 BESPREKING

4.1 Doelstellingen

Door het gedrag te meten kan een beeld worden gevormd van de vrije snelheid waarmee bestuurders rijden. De indicator die werd opgesteld door de Staten-Generaal van 2003 geeft voor elk snelheidsregime een indicatie van de snelheid van de bestuurders.. Dit is een van de tools om de impact van het beleid inzake verkeersveiligheid te meten op het gedrag doorheen de tijd.

Tot op vandaag werden gegevens verzameld via meetcampagnes langs de weg. Gezien de kost van deze campagnes bleven hun aantal en duur eerder beperkt. Gezien de metingen werden uitgevoerd tijdens een observatieweek, hangt de representativiteit van de geregistreerde snelheden fel af van de weersomstandigheden en het verkeer op de meetdagen.

Deze beperkingen zetten het BIVV aan om op zoek te gaan naar een andere manier van gegevensverzameling en berekening van de indicatoren. Gezien de steeds wijdere verspreiding van mobiele positioneringstechnologieën (systeem aan boord, smartphone apps enz.) zijn de indicatoren voor 2015 voor het eerst berekend op basis van floating car data.

Met deze nieuwe informatiebron wordt de spreiding in ruimte en tijd van de snelheidsmetingen beduidend ruimer. De gegevens van vier maanden van het jaar 2015 en van 500 meetlocaties werden geanalyseerd om de snelheidsindicatoren te berekenen voor snelheidsregimes van 70 km/u of meer. De snelheidsregimes binnen de bebouwde kom (30 km/u en 50 km/u) werden geanalyseerd op basis van klassieke radarcontroles en worden toegelicht in het rapport 'Te snel in de bebouwde kom - Resultaten van het gedragsonderzoek snelheid 2015' (Temmerman, 2016). De indicatoren werden berekend voor België en voor het Vlaamse en Waalse Gewest.

4.2 Samenvatting van de resultaten van 2015

4.2.1 Lichte voertuigen

De gemiddelde snelheden liggen hoger dan de maximaal toegelaten snelheid in snelheidsregimes buiten de bebouwde kom: autosnelwegen, tweevaksbanen (90 km/u) en eenvakbanen (70 km/u).

De V85 zijn erg hoog. Op autosnelwegen bedraagt de V85, 138,6 km/u, ofwel bijna 20 km/u meer dan toegelaten. Op tweevaksbanen (120 km/u) loopt de V85 op tot 133,9 km/u. Deze schommelingen zijn nog problematischer op tweevaksbanen (90 km/u) waar de V85 meer dan 113 km/u bedraagt. De verschillen tussen de gemiddelde snelheid en de V85 onderstrepen de grote verscheidenheid aan snelheden waarmee bestuurders rijden. Echter, hoe minder homogeen de snelheid op een bepaald stuk weg, hoe groter het risico op ongevallen (van Nes et al, 2008).

Voor de indicator België bedraagt het aantal snelheidsovertredingen, afhankelijk van het regime, 30 tot 60%. Het merendeel van de overtredingen (meer dan 60%) wordt vastgesteld in het snelheidsregime voor tweevaksbanen (90 km/u). Bij 40% van die overtredingen wordt meer dan 10 km/u sneller gereden dan toegelaten.

Wat het moment van de overtredingen betreft, stellen we vast dat lichte voertuigen vaker 's nachts en in het weekend overtredingen begaan. Op autosnelwegen bedraagt de gemiddelde snelheid 's nachts 128 km/u. Op tweevaksbanen (90 km/u) bedraagt de gemiddelde snelheid ongeveer 100 km/u ongeacht het moment van de dag. Wat de snelheidsregimes voor eenvakbanen (70 en 90 km/u) betreft, is de snelheid overdag lager of ongeveer gelijk aan de geldende snelheidsbeperking. 's Nachts daarentegen bedraagt de gemiddelde snelheid meer dan de toegelaten snelheid. Er is weinig verschil tussen de snelheden 's nachts op weekdagen en in het weekend.

Wat de locatie betreft, kunnen voor de lichte voertuigen regionale verschillen worden vastgesteld met een hogere snelheid in Wallonië dan in Vlaanderen in alle snelheidsregimes behalve het regime voor eenvakbanen (70 km/u).

Uit alle indicatoren blijkt verder dat bestuurders het snelheidsregime van tweevaksbanen (90 km/u) het vaakst overtreden. Dit betekent dat het bij de berekening van de indicatoren belangrijk is om een onderscheid te maken tussen de snelheidsregimes voor eenvak- en voor tweevaksbanen. Het regime voor

eenvaksbanen (90 km/u) lijkt het meest problematisch. Wat vrachtwagens betreft, is het regime voor eenvaksbanen (70 km/u) het grootste zorgenkind.

4.2.2 Vrachtwagens

De gemiddelde snelheden van vrachtwagens liggen allemaal onder de snelheidslimiet en bedragen nooit meer dan 90 km/u, ongeacht het snelheidsregime. Hieruit blijkt duidelijk het effect van de snelheidsbegrenzers. De V85 benaderen de gemiddelde snelheden wat betreft snelheidsregimes van meer dan of gelijk aan 90 km/u.

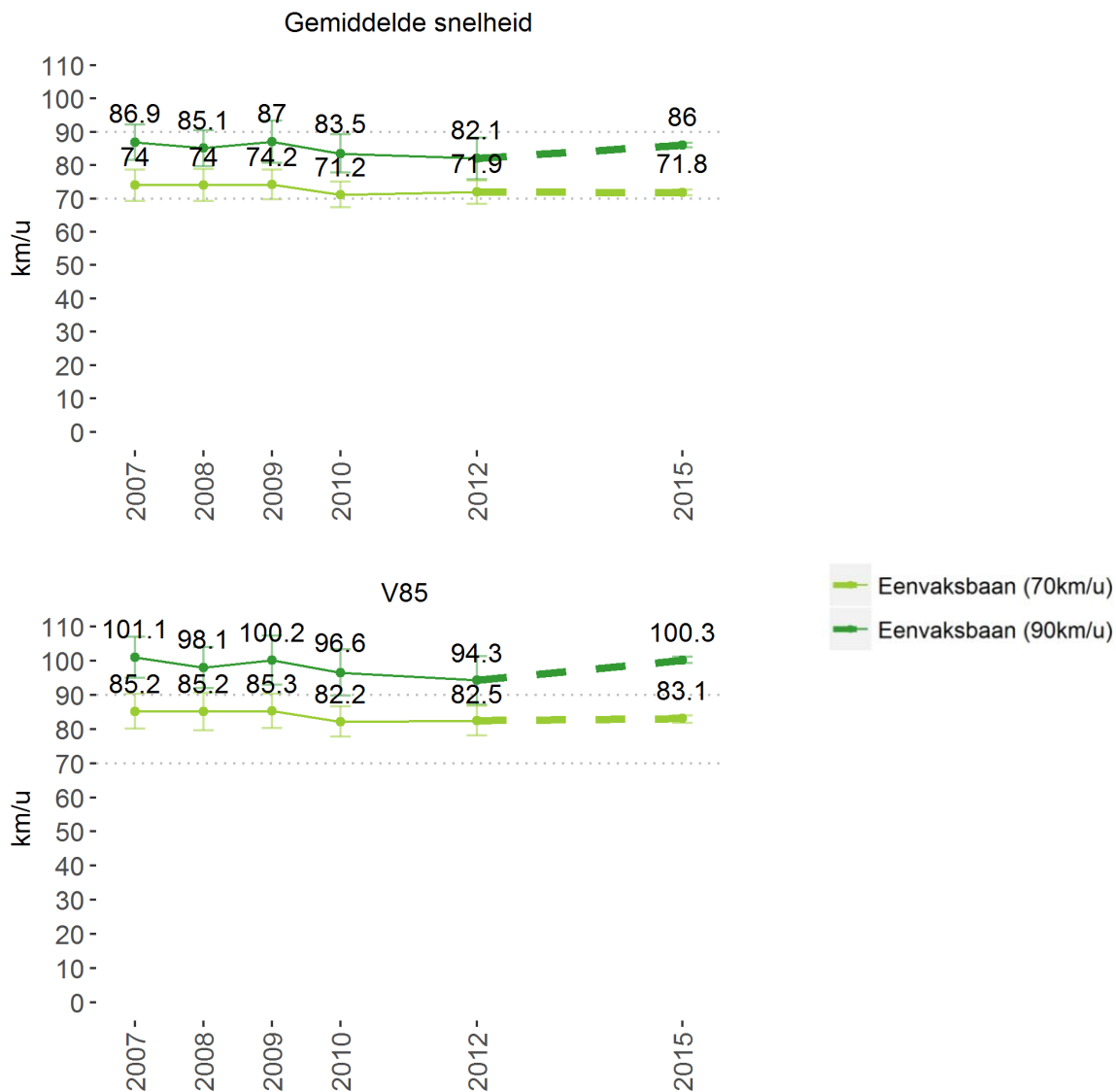
De regimes voor eenvaksbanen van 70 km/u en 90 km/u lijken problematisch. 's Nachts overschrijdt de gemiddelde snelheid er de limiet. Bijna een vrachtwagen op vier rijdt te snel en een op tien begaat een zware overtreding (+ 10 km/u te snel) wat het regime van 70 km/u betreft. Deze aantallen stijgen tot bijna een vrachtwagen op twee wat betreft het regime van 90 km/u op een eenvaksbaan, met in bijna een op de drie gevallen een zware overtreding.

4.3 Evolutie van de gedragsmeting snelheid

Een poging tot vergelijking met de vorige indicatoren kan worden geschetst. Er zijn enkel indicatoren beschikbaar van voor 2012 voor de regimes voor eenvaksbanen (70 en 90 km/u). Wat autosnelwegen betreft, beschikken we over meetgegevens van 2011 (Riguelle, 2012). Eerdere metingen werden bovendien enkel uitgevoerd voor lichte voertuigen. De analyse van de evolutie beperkt zich dus tot deze categorieën voertuigen.

De gegevens van 2012 kunnen niet zomaar naast die van 2015 worden geplaatst gezien de nieuwe methodologie. Zowel de informatiebron als de bepaling van de vrije snelheden werden gewijzigd. Deze problematiek komt aan bod in de bespreking maar we wijzen er op dat de meting van 2015 geen duidelijke uitspraken toelaat over de evolutie.

Daar waar de gemiddelde snelheid sterk gedaald was tussen 2007 en 2010 wordt vanaf die datum geen verbetering meer vastgesteld (regimes 70 en 90 km/u) (zie Figuur 20). Zonder rekening te houden met vergelijkende fouten, lijkt de gemiddelde snelheid voor het eenvaksregime (90 km/u) in 2015 hoger dan bij de laatste radarmeting in 2012. Op eenvaksbanen (70 km/u) blijft de snelheid stabiel. Op autosnelwegen werden in 2015 beduidend hogere snelheden gemeten dat bij de vorige meting (123 in 2015 tegenover 117,9 in 2011). In de meting van 2011 werden echter grote verschillen vastgesteld tussen de verschillende soorten autosnelwegen (twee of drie vakken) en tussen de verschillende baanvakken (van 109,3 op het rechtervak van een autosnelweg met drie vakken tot 126,5 op het linkervak van een autosnelweg met drie vakken). Uit de FCD kan niet worden afgeleid op welk baanvak het voertuig zich bevond. We stellen echter wel vast dat de gemiddelde snelheid in België zich in 2015 situeert tussen de twee gemiddelde snelheden (autosnelwegen met 2 en 3 vakken) gemeten op het linkervak.



Figuur 20: Evolutie van de gemiddelde snelheden en V85 op eenvaksbanen (70 en 90 km/u)

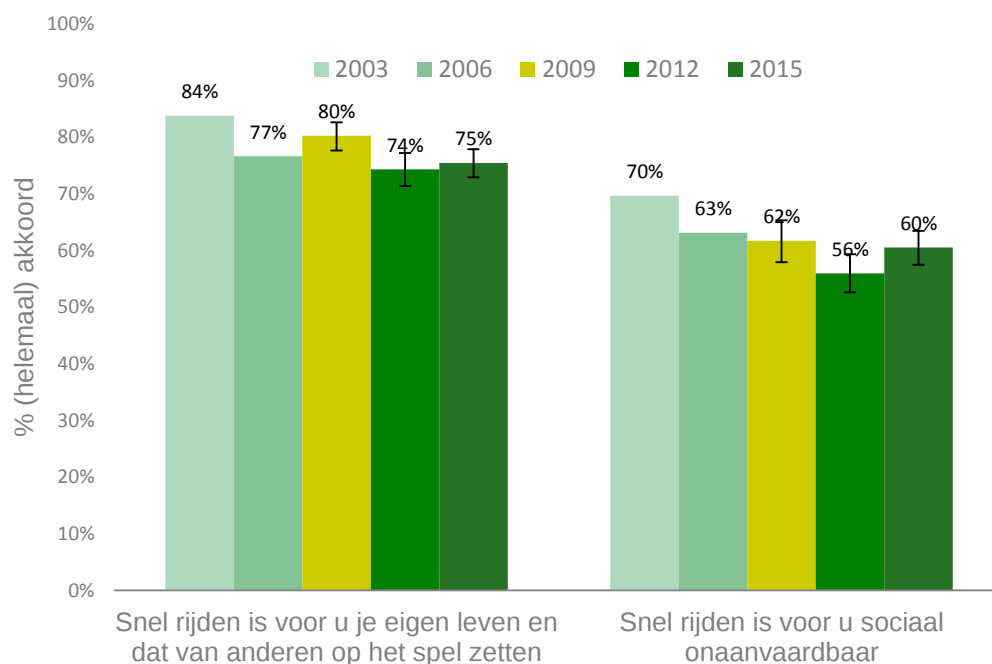
4.4 Verhouding tussen de gedragsmeting snelheid en de attitudemeting van 2015

De regionale verschillen inzake snelheid op autosnelwegen lijkt overeen te stemmen met de verklaringen van de bestuurders zelf die werden geanalyseerd voor de attitudemeting van 2015 (Meesmann & Schoeters, in voorbereiding). Zo verklaart 63% van de Waalse bestuurders minstens een keer per jaar 140 km/u te hebben gereden wanneer de omstandigheden dit toelieten, tegenover 56% van de Vlaamse bestuurders. Veel bestuurders kiezen er, althans occasioneel, voor om veel sneller te rijden dan toegelaten. Deze resultaten werden ook vergeleken met de nationale verkeersonveiligheidsenquête (NVOVE, 2015). In deze enquête verklaart bijna een Belg op vijf op autosnelwegen (bijna) altijd sneller te rijden dan toegelaten.

Bestaat er een verband tussen het gedrag inzake snelheid en de perceptie van de risico's hieraan verbonden? Er lijkt geen rechtstreeks verband te zijn met de perceptie van gevaar. 78% van de Walen gaan er mee akkoord dat te snel rijden, betekent dat je je eigen leven en dat van anderen in gevaar brengt. Dit cijfer is hoger dan in Vlaanderen (74%). De pakkans kan echter ook een verklaring zijn voor de regionale verschillen. Meer Vlamingen menen dat de pakkans voor overdreven snelheid erg hoog is (31% in Vlaanderen tegenover 26% in Wallonië). Tot slot, kunnen ook de sociale normen over snelheid een rol spelen in de regionale verschillen. Meer Waalse respondenten menen namelijk dat het sociaal aanvaardbaar is om snel te rijden.

De verschillen tussen de gewesten zijn echter niet uitsluitend toe te schrijven aan een verschil in gedrag bij de bestuurders. In Vlaanderen is een limiet van 70 km/u de norm geworden op belangrijke doorgaande wegen met een rijvak in elke rijrichting (niettegenstaande de wettelijke standaardsnelheid op dergelijke weg tot op vandaag 90 km/u² is in heel België). Paradoxaal geldt de beperking van 90 km/u vaak op gemeentelijke wegen buiten de bebouwde kom, die soms in slechtere staat zijn dan de doorgaande wegen waarvoor een limiet van 70 km/u geldt, en die dus minder geschikt zijn voor hogere snelheden. Op de meeste doorgaande wegen met een vak geldt dus een limiet van 90 km/u in Wallonië, waar 70 km/u vaak van toepassing is op specifieke plaatsen, zoals bij het naderen van de bebouwde kom (als overgang tussen 90 en 50 km/u) of bij het doorkruisen van een bebouwde zone buiten het stadsgebied. Bovendien worden wegen met een snelheidslimiet van 90 km/u in Wallonië wellicht vaker gebruikt voor verre verplaatsingen dan in Vlaanderen, wat zou kunnen leiden tot hogere snelheden. Behalve met het aspect gedrag moet dus ook rekening worden gehouden met het verschil in infrastructuur van de wegen tot 90 km/u in Vlaanderen en Wallonië om het verschil in vastgestelde snelheden te begrijpen.

Wat de gedragswijziging van bestuurders betreft, kunnen we de evolutie van de gedragsmeting inzake snelheid vergelijken met de attitudemeting 2015. Sinds 2009 stijgt het percentage Belgen dat meent dat snelheid het eigen leven of dat van anderen in gevaar brengt, of dat meent dat snelheid onaanvaardbaar is, duidelijk niet (Figuur 21). 47% van de Belgen menen dat ze vaker worden geconfronteerd met bestuurders die te snel rijden dan twee jaar geleden en 44% meent dat er geen verschil is (Nationale verkeersonveiligheidsenquête). Ook al kunnen de gedragswijzigingen niet worden beperkt tot deze twee vaststellingen, de attitudeveranderingen zijn niet gunstig voor een daling van de gemiddelde snelheden.



Figuur 21: Evolutie van de aanvaardbaarheid van snelheid (gedragsmeting, 2015)

4.5 Impact van de methodologie op de analyse van de evolutie

De gedragswijzigingen kunnen de in 2015 vastgestelde verhogingen gedeeltelijk verklaren. Bij klassieke snelheidsmetingen (radar) blijven de snelheden voor de regimes (30 en 50 km/u) echter dalen (Temmerman, 2016). Is het aannemelijk dat het gedrag van bestuurders anders evolueert voor trage dan voor snelle regimes? Zo blijkt uit ons onderzoek ook dat er voor het traagste snelheidsregime (70 km/u) evenmin een stijging te noteren is.

² Vanaf 1 januari 2017 geldt deze beperking tot 70 km/u op alle Vlaamse wegen.

De hoge resultaten van 2015 hebben andere mogelijke oorzaken dan een gedragswijziging van de bestuurders. De impact van het overstappen op een nieuwe informatiebron en van de definitie van vrije snelheid mag niet worden onderschat. Brussel werd bovendien niet opgenomen in de metingen. De indicatoren voor België moeten daarom enkel worden beschouwd als een synthese van de resultaten van Vlaanderen en Wallonië. Bovendien zijn de vrije snelheden niet langer deterministisch (bepaald door de afstand tussen voertuigen) maar maken ze deel uit van een probabilistische aanpak gebaseerd op een variatie in tijd van de snelheden per segment. Eerdere metingen van het BIVV werden uitgevoerd in september, bij weersomstandigheden vergelijkbaar met die in oktober. Als de globale indicatoren voor 2015 uitsluitend zouden zijn berekend op basis van de metingen van de maand oktober (om dicht bij eerdere metingen aan te sluiten), zouden de gemiddelde snelheden besproken in dit rapport nog hoger zijn. Een verschil in weersomstandigheden verklaart de vastgestelde hogere snelheden dus niet. Een overschatting van de gemiddelde snelheden zou ook kunnen worden verklaard door een te sterke filtering van trage bestuurders. De indicatoren berekend zonder filtering zijn toch hoger dan die van 2012. De gemiddelde snelheid zou 121,7 km/u bedragen (tegen 123 km/u), de snelheid op eenvakbanen (90 km/u) 85,6 km/u (tegen 86 km/u). Deze waarden suggereren dat de stijging slechts in beperkte mate toe te schrijven is aan een verandering van het begrip vrije snelheid.

Bij radarmetingen worden bovendien alle voertuigen geregistreerd, terwijl de FCD enkel afkomstig zijn van voertuigen met een gps of een smartphone app die hun positie bepaalt. Het is dus mogelijk dat deze bestuurders niet representatief zijn voor de globale bestuurderspopulatie. Om privacyredenen beschikken we niet over individuele gegevens van de bestuurders (zoals leeftijd, geslacht enz.) die ons zouden toelaten om na te gaan of in onze steekproef bepaalde subgroepen onder- of oververtegenwoordigd zijn. We beschikken echter wel over de identifiers van elke gps of telefoon die zijn positie aangeeft. In toekomstig onderzoek zal het mogelijk zijn om het individuele gedrag van bestuurders te volgen bij verschillende snelheidsregimes en om voor elke gebruiker een kenmerkend snelheidsprofiel uit te werken. Met die analyse zal het aandeel snelle bestuurders (die systematisch de maximaal toegelaten snelheid overschrijden) in de steekproef kunnen worden gekwantificeerd.

Bovendien kunnen bij een volgende meting op autosnelwegen de metingen bekomen met FCD worden vergeleken met de snelheden berekend op basis van tellussen op autosnelwegen.

4.6 Internationale vergelijkingen

Volgens DaCota (2012) is het moeilijk om snelheidsindicatoren tussen landen te vergelijken omdat de wegen en de maximaal toegelaten snelheden anders geclassificeerd zijn. De gegevens van autosnelwegen kunnen echter wel worden vergeleken, mits men rekening houdt met het specifieke karakter van de metingen uitgevoerd in elk van de landen.

Bij een voorgaande meting op autosnelwegen (Riguelle, 2013) scoorde België slecht in vergelijking met andere Europese landen. Riguelle besloot dat enkel Denemarken het slechter deed dan België met een hogere gemiddelde snelheid dan toegelaten, meer bepaald op autosnelwegen waar een limiet van 110 km/u geldt.

Denemarken kent twee grote snelheidsregimes op autosnelwegen: 110 en 130 km/u. De gemiddelde berekende snelheid op autosnelwegen met 110 km/u tijdens de vier observatiemaanden van 2015 in Denemarken (Vejdirektoratet, 2015)³ bedraagt 114,5 km/u ofwel 4 km/u boven de maximaal toegelaten snelheid. Deze overschrijding is vergelijkbaar met de Belgische situatie en beide landen scoren slecht inzake snelheid op autosnelwegen. In Denemarken daalt de meting echter constant sinds 2012. Op autosnelwegen met een limiet van 130 km/u blijft de gemiddelde snelheid bovendien onder de 120 km/u, ruim onder de limiet dus.

Als we de resultaten van België vergelijken met die van Frankrijk (ONISR, 2015) of van het Verenigd Koninkrijk (UK-Department for Transport, 2014) moet ons land het beter gaan doen inzake snelheid. Zo is de gemiddelde snelheid in die twee landen lager dan de maximaal toegelaten snelheid (in 2014, een gemiddelde snelheid van 68 mijl/u in het Verenigd Koninkrijk bij een limiet van 70 mijl/u, 118 km/u op

³ Het Vejdirektoratet publiceert maandelijkse indicatoren. De globale waarde waarvan sprake in dit rapport werd door de auteur berekend op basis van een eenvoudig gemiddelde van de maandelijkse indicatoren voor 2015, en dit voor de vier maanden van de analyse. Dit cijfer is dus geen officieel cijfer van het Vejdirektoratet.

autosnelwegen waar een beperking geldt van 130 km/u). Het percentage overtredingen is er ook kleiner (46% overtredingen in het Verenigd Koninkrijk, slechts 21% in Frankrijk tegenover 52,6% in België). Deze verschillen zouden kunnen worden toegeschreven aan het gebruik van verschillende methodes bij de berekening van de snelheden. In het Verenigd Koninkrijk gaat het over vrije snelheden ingeschat op basis van tellussen. In Frankrijk betreft het uitsluitend radarmetingen uitgevoerd overdag (9.30-16.30 u, buiten de spitsuren dus). We hebben in ons onderzoek aangetoond dat de snelheden overdag doorgaans lager liggen dan 's nachts. Echter, in België bedraagt de gemiddelde vrije snelheid op weekdays, op die tijdstippen, 119 km/u waar een beperking van 120 km/u geldt. Het snelheidsdifferentiaal in vergelijking met de beperking blijft groter in België, ook nadat rekening werd gehouden met dit verschil in meting.

Net als in België sinds 2011 stijgen ook in Frankrijk de voorbije jaren de vastgestelde snelheden. Zo registreert Frankrijk een globale stijging van ongeveer 2 km/u bij een snelheidsregime van 110 km/u en van 4 km/u voor het regime van 130 km/u, gemeten in 2013 en 2014 in vergelijking met 2012.

5 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

5.1 Conclusies

Over het algemeen rijden de Belgen te snel. Dankzij de berekening van de indicatoren weten we welke snelheidsregimes de meeste problemen stellen inzake snelheidsovertredingen. Dat zijn met name de autosnelwegen en de tweevaksbanen (90 km/u). In deze regimes stellen we hoge gemiddelde snelheden vast en een onrustwekkend aantal (meer dan 30% van de vaststellingen) overtredingen van meer dan 10 km/u.

De vaststellingen op autosnelwegen zijn tegenovergesteld aan de conclusies van Riguelle (2012) die stelde dat de snelheden op Belgische autosnelwegen niet echt alarmerend waren. Ze stemmen daarentegen volledig overeen met de verklaringen van de attitudemeting van 2015 waar meer dan de helft van de respondenten verklaart de toegelaten snelheid met minstens 20 km/u te overschrijden. Uit internationale vergelijkingen blijkt ook dat ons land het nog steeds slechter doet dan buurlanden zoals Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk.

Uit de vergelijking tussen de gewesten blijkt dat de snelheden in Wallonië hoger liggen dan in Vlaanderen, behalve op eenvaksbanen (70 km/u) waar het verschil minimaal is. Bepaalde regionale verschillen verbergen echter lokale schommelingen zoals is gebleken bij de analyse voor autosnelwegen. Ze zijn ook gelinkt aan verschillen in de infrastructuur van de gewesten.

Vrachtwagens op hun beurt verdienen bijzondere aandacht. Hun snelheden zijn inderdaad vooral hoger op eenvaksbanen (70 en 90 km/u). Omdat hun snelheid beperkt wordt door een snelheidsbegrenzer is het logisch dat er slechts heel weinig overtredingen worden vastgesteld op regimes waar de wettelijke snelheid voor dergelijke voertuigen beperkt is tot 90 km/u.

Vanuit methodologisch standpunt blijkt uit de resultaten van 2015 dat, hoewel de FCD niet met die reden zijn ontworpen, deze toch kunnen worden gebruikt voor de berekening van indicatoren voor vrije snelheid, en dit met aanvaardbare precisie. Enkele methodologische aanpassingen zijn nodig om hun kenmerken te incorporeren. Bij deze studie werd een probabilistische aanpak gebruikt om fileproblemen vast te stellen (met name niet-vrije, doorstromingssnelheden). In de toekomst zal worden ingezet op de validering van deze aanpak, net als op de differentiatie van de snelheidsprofielen op basis van de verschillende types gebruikers/toestellen.

5.2 Aanbevelingen

Maatregelen om in te grijpen op de snelheid alsook op de heterogeniteit ervan situeren zich zowel op het vlak van infrastructuur, opvoeding en sensibilisering, bestraffing als op het gebied van aanpassingen aan voertuigen. De betere resultaten van onze buurlanden moeten België inspireren bij het beleid in de strijd tegen snelheidsovertredingen.

Wat de infrastructuur betreft, blijkt uit de metingen die 's nachts werden uitgevoerd voor het regime van 70 km/u dat een aanpassing van de snelheidslimiet weinig effect zal hebben op momenten van vlot verkeer als de infrastructuur daar niet toe dwingt. De inrichting van de weg moet er met andere woorden voor zorgen dat er geen verwarring kan zijn over de geldende snelheidsbeperking. Bij de inrichting van de weg voor dit type regime moet ook rekening worden gehouden met het gedrag van vrachtwagens, want ook zij begaan een aanzienlijk aantal overtredingen. De inrichting van de weg hangt echter af van het type weg. Zo blijft dit bijzonder ingewikkeld voor tweevaksbanen (90 km/u) niettemin op deze wegen tal van zware ongevallen gebeuren.

Controle en bestraffing zijn daarom essentieel in de strijd tegen overdreven snelheid bij regimes van 90 km/u en meer. Zo zou men meer automatische snelheidscontroles kunnen uitvoeren door meer trajectcontroles te installeren waarbij bestuurders de snelheidsbeperking over een langer stuk weg moeten naleven dan bij klassieke radarcontroles.

Maar nog belangrijker is dat overtredingen beter moeten worden opgevolgd. Vandaag gaat men bij een overtreding buiten de bebouwde kom van minder dan 40 km/u doorgaans over tot een onmiddellijke inning. Hierdoor kunnen recidivisten inzake overdreven snelheid niet worden opgevolgd. In veel Europese landen wordt elke verkeersovertreding geregistreerd. Een tijdelijke intrekking van het rijbewijs

kan dan worden opgelegd als de bestuurder een vooraf bepaald aantal overtredingen heeft begaan. Deze maatregel straft de bestuurder niet alleen, maar responsabiliseert hem ook aangaande zijn risicogedrag.

Ook dynamische snelheidsborden bieden nieuwe mogelijkheden om de snelheden waarmee bestuurders rijden, beter te regelen. Zo stelden Van Nes et al. (2010) tijdens een simulatieoefening vast dat bestuurders een gelijkmatigere snelheid aanhielden op plaatsen met dynamische snelheidsborden dan op plaatsen waar een vaste snelheidsbeperking geldt. Echter, niettegenstaande de maximaal toegelaten snelheid 's nachts frequent wordt overschreden, is het weinig denkbaar om de snelheid 's nachts te verhogen. Een verhoging van de maximaal toegelaten snelheid met 10 km/u zou weinig impact hebben op duur van het traject maar zou het ongevalrisico wel vergroten. Bovendien verslapt de aandacht van bestuurders 's nachts vaker (Pack et al., 2015). Snelheid wordt nog al te vaak sociaal aanvaard, vooral door de jongste leeftijdsgroepen. Minder dan de helft van de bestuurders jonger dan 30 jaar menen dat snel rijden sociaal onaanvaardbaar is (attitudemeting, 2015). Sensibiliseringscampagnes gericht op bepaalde doelgroepen zijn dan ook nodig.

Op eenvakbanen (70 en 90 km/u) is de houding bij de vrachtwagens verontrustend. Wanneer vrachtwagenbestuurders zelf hun snelheid kunnen kiezen, begaan ze veel overtredingen (respectievelijk een bestuurder op twee/op drie op eenvakbanen 90 km/u en 70 km/u. Slechts 35% van alle kilometers die vrachtwagens jaarlijks afleggen, wordt niet op autosnelwegen gereden. Toch vindt het merendeel van de ongevallen met vrachtwagens (ongeveer 40%) plaats buiten de bebouwde kom, tegenover 30% op autosnelwegen en 30% in de bebouwde kom. In tegenstelling tot wat bij auto's geldt, zijn deze ongevallen buiten de bebouwde kom doorgaans ernstiger dan de ongevallen op autosnelwegen (Mertensen, 2009).

Systemen van intelligente snelheidsaanpassing (ISA) zouden een oplossing kunnen zijn voor de controle van zowel auto- als vrachtwagenbestuurders. Dit systeem gebaseerd op de wegsignalisatie leest de signalisatieborden of gebruikt het navigatiesysteem van het voertuig om zo de snelheid van het voertuig te beperken. In juni 2015 evalueerde het BIVV dit systeem voor het eerst. Het BIVV concludeerde dat ISA-systemen in de toekomst een oplossing kunnen zijn, niettegenstaande er nog enkele verbeteringen nodig zijn om de systemen te perfectioneren, met name de snelheidsaanduidingen moeten beter.

LIJST VAN TABELLEN EN FIGUREN

Tabel 1: Overzicht van de segmenten per type weg en per gewest	16
Tabel 2: Weging in de ruimte van de observaties per gewest	17
Tabel 3: Flux van de gegevens en geschat werkelijk maandelijks volume	17
Tabel 4: Vergelijking van de kenmerken van radargegevens en FCD en hun impact op de vergelijking van de indicatoren (2015 en voorgaande jaren)	21
Figuur 1: Risico op dodelijk letsel in functie van de impactsnelheid. Bron: Elvik (2009) – afgeleid van Rosén & Sander (2009) & U.S. Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration (2005)	10
Figuur 2: Meetpunten 2015 volgens regime	14
Figuur 3: Keuze van geschikte meetlocaties	15
Figuur 4: Vergelijking tussen de dekking in ruimte van de meetlocaties tussen 2012 en 2015 – Snelheidsregimes 70 en 90 km/u	16
Figuur 5: Voorbeeld van segmenten die werden geselecteerd of gefilterd na modellering	19
Figuur 6: Verdeling van de snelheid op een plaats van 70 km/u met vermelding van de berekende indicatoren (Bron: Riguelle, 2012)	19
Figuur 7: Gemiddelde snelheid in België en per gewest	22
Figuur 8: V85 in België en per gewest	23
Figuur 9: Overzicht van de gemiddelde snelheden per dag van de week	24
Figuur 10: Gemiddelde snelheid per uur per snelheidsregime	25
Figuur 11: Maandelijks spreiding van de gemiddelde snelheden	26
Figuur 12: Spreiding van de overtredingen per snelheidsregime	27
Figuur 13: Percentage overtredingen per snelheidsregime en per gewest – Lichte voertuigen	28
Figuur 14: Gemiddelde snelheid per regime en per gewest – Vrachtwagens	29
Figuur 15: V85 per regime en gewest – Vrachtwagens	30
Figuur 16: Spreiding gemiddelde snelheid per dag van de week en per regime – Vrachtwagens	31
Figuur 17: Spreiding van de gemiddelde snelheid per uur per regime – Vrachtwagens	32
Figuur 18: Percentage overtredingen voor de verschillende regimes in België – Vrachtwagens	33
Figuur 19: Percentage overtredingen per gewest – Vrachtwagens	34
Figuur 20: Evolutie van de gemiddelde snelheden en V85 op eenvakbanen (70 en 90 km/u)	37
Figuur 21: Evolutie van de aanvaardbaarheid van snelheid (gedragmeting, 2015)	38

REFERENTIES

- Aarts, L., & van Schagen, I. (2006). Driving speed and the risk of road crashes: A review. *Accident Analysis & Prevention*, 38(2), 215-224.
- Aart, L. & (2015). Usefulness of 'floating car speed data' for proactive road safety analyses : analysis of TomTom speed data and comparison with loop detector speed data of the provincial road network in the Netherlands.
- Bar-Gera, H. (2007). Evaluation of a cellular phone-based system for measurements of traffic speeds and travel times: A case study from Israel. *Transportation Research Part C*, 15, 380–391.
- Bekhor, S., Lotan, T., Gitelman, V., & Morik, S. (2013). Free-flow travel speed analysis and monitoring at the national level using global positioning system measurements. *Journal of Transportation Engineering*, 139(12), 1943-5436.
- Bessler, S., & Paulin, T. (2013). Literature Study on the State of the Art of Probe Data Systems in Europe. Vienna: FTW Telecommunications Research Center.
- Bonnard, A., Brusque, C. & Hugot M (2013). Estimation d'indicateurs d'exposition et de performance en sécurité routière à partir de l'observation en continu d'une flotte de véhicules. Séminaire : Recueil et analyse de données spatio-temporelles pour l'étude des mobilités et des comportements de conduite. IFSTTAR .
- Bowie, N. N., & Waltz, M. (1994). Data Analysis of the Speed-Related Crash Issue. *Auto and Traffic Safety*, 1(2), 31-38.
- Brockfeld, E., Lorkowski, S., Mieth, P., & Wagner, P. (2007). Benefits and limits of recent floating car data technology - An evaluation study. *Proceedings 11th WCTR Conference*, (pp. 24-28). Berkeley.
- Cheu, R. L., Xie, C., & Lee, D.-H. (2002). Probe Vehicle Population and Sample Size for Arterial Speed Estimation. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, 17, 53-60.
- Clarke, D. , Ward, P., Bartle, C., & Truman, W. (2010). Killer crashes: Fatal road traffic accidents in the UK. *Accident Analysis & Prevention*, 42(2), 764–770.
- DaCoTA, 2012. Speed and speed management, Deliverable 4.8s of the EC FP7 project DaCoTA.
- Davey, J., Wishart, D. ,Freeman, J. & Watson, Barry. (2007). An application of the Driver Behaviour Questionnaire in an Australian organisational fleet setting. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 10. pp. 11-21
- Diependaele K (2015) Slaperig achter het stuur. Analyse van de omvang en de kenmerken van slaperigheid bij Belgische automobilisten Brussel, België – Kenniscentrum Verkeersveiligheid.
- Hakkert, A.S & V. Gitelman (Eds.) (2007) Road Safety Performance Indicators: Manual. Deliverable. D3.8 of the EU FP6 project SafetyNet.
- Imprialou, M., Quddus, M., Pitfield, D. & Lord, D. (2016). Re-visiting crash–speed relationships: A new perspective in crash modelling. *Accident Analysis & Prevention*, 86, 173–185.
- BIVV. 2015. Nationale Verkeersonveiligheidsenquête (NVOVE).
- May, A. D. (1990). *Traffic flow fundamentals*. Englewood Cliffs, New Jersey, États-Unis: Prentice Hall.
- Martensen 2009. Themarapport vrachtwagenongevallen 2000-2007. Brussel, België: Belgische Instituut Voor de Verkeersveiligheid - Observatorium voor de verkeersveiligheid.
- Meesmann, U. & Schoeters, A. (in voorbereiding). Resultaten van de driejaarlijkse attitudemeting over verkeersveiligheid van het BIVV. 5^{de} editie (2015). Brussel, België: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid – Kenniscentrum Verkeersveiligheid.
- Observatoire national interministériel de la sécurité routière (ONISR) (2015). Observatoire des vitesses : résultats de l'année 2015.

- Pascale, A., Deflorio, F., Nicoli, M., Dalla Chiara, B., & Pedroli, M. (2015). Motorway speed pattern identification from floating vehicle data for freight applications. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 51, 104–119.
- Pfoser, D. (2008). Floating Car Data BT - Encyclopedia of GIS. In S. Shekhar & H. Xiong (Eds.), (p. 321). Boston, MA: Springer US.
- Pei, X., Wong, S. C., & Sze, N. N. (2012). The roles of exposure and speed in road safety analysis. *Accident Analysis & Prevention*, 48, 464–471.
- Rosén, E. Sander, U. (2009). Pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. *Accident Analysis and Prevention*, 41, 536–542.
- Riguelle, F. (2012). Nationale gedragsmeting "Snelheid op autosnelwegen" – 2011. Brussel Belgische Instituut Voor de Verkeersveiligheid - Kenniscentum Verkeersveiligheid.
- Riguelle, F. (2013). Nationale gedragsmeting snelheid – 2012. Brussel Belgische Instituut Voor de Verkeersveiligheid - Kenniscentum Verkeersveiligheid.
- Riguelle, F., & Roynard, M. (2014). Rijden bestelwagens te snel? Resultaten van de eerste snelheidsmeting van bestelwagens in België. Brussel Belgische Instituut Voor de Verkeersveiligheid - Kenniscentum Verkeersveiligheid.
- Riguelle, F. (2015). Estimation des vitesses pratiquées sur base de données en véhicule flottant. Resultaten van een pilootstudie uitgevoerd in België. Intern onderzoeksrapport. BIVV. 36 p.
- Transportation Research Board. (1998). Managing speed: review of current practice for setting and enforcing speed limits. Washington DC: National Academy Press.
- Temmerman, P., & Roynard, M. (2015). Snelheidsmeting motorrijders 2014. Resultaten van de eerste gedragsmeting snelheid van motorrijders in België. Brussel Belgische Instituut Voor de Verkeersveiligheid - Kenniscentum Verkeersveiligheid.
- Temmerman, P. (2016). Te snel in de bebouwde kom – Resultaten van de BIVV-gedragsmeting snelheid in de bebouwde kom in 2015. Brussel Belgische Instituut Voor de Verkeersveiligheid - Kenniscentum Verkeersveiligheid.
- Vanlommel, M., Houbaken, M., Audenaert, P., Logghe, S., Pickavet, M., & De Maeyer, P. (2015). An Evaluation of Section Control based on Floating Car Data. *Transportation Research Part C*. doi:10.1016/j.trc.2014.11.008
- UK- Department for Transport (2014). Free Flow Vehicle Speed Statistics: Great Britain 2014. Online verslag. Gedownload op 15 januari 2016 op <https://www.gov.uk/government/collections/speeds-statistics>
- Van Nes, N., Brandenburg, S., & Twisk, D. (2008, June). Dynamic speed limits; effects on homogeneity of driving speed. In *Intelligent Vehicles Symposium, 2008 IEEE* (pp. 269–274). IEEE
- Van Nes, N., Brandenburg, S., Twisk, D. (2010) Improving homogeneity by dynamic speed limit systems. *Accident Analysis & Prevention* Volume 42, Issue 3, May 2010, Pages 944–952
- Vejdirektoratet. (2012). Hastighedsbarometer - Oktober 2015. Kopenhagen, Denemarken: Vejdirektoratet.
- Viechtbauer, W. (2010). Conducting Meta-Analyses in R with the metafor Package. *Journal of Statistical Software*; Vol 1, Issue 3 . 48p.
- Wood (2015). Mixed GAM Computation Vehicle with GCV/AIC/REML Smoothness Estimation (Package 'mgcv' de R). Versie 1.8.

BIJLAGE

Details van de weging

Bij een gestratifieerde schatting kan een onevenwicht bestaan in de voorstelling van de strata. Als de omvang van het stratum gekend is, kan het onevenwicht worden gecorrigeerd via een weging van de observaties. In dit onderzoek zijn de strata gedefinieerd als een component ruimte (niveau van de regio) en een component tijd (bij de weging worden enkel maandelijkse schommelingen in overweging genomen).

De weging werd uitgevoerd volgens de formule:

$$W_i = (R_{\text{stratum}} * M_{\text{stratum}}) / (s_{\text{segment}}^2 + \tau_{\text{segment}}^2)$$

Waarbij:

- W_i het gewicht is toegekend aan elke observatie
- R_{stratum} het gewicht ruimte berekend voor de aggregatiestratum, M_{stratum} het gewicht tijd is, en de term $(s_{\text{segment}}^2 + \tau_{\text{segment}}^2)$ rekening houdt met de homogeniteit en het verkeersvolume van elk segment

Met:

- $R = p_{\text{Region}} * p_{\text{Regime}} / (n_{\text{Segments}} / \sum(n_{\text{Segments}}))$

p_{Region} is het aandeel van de wegen (lengte) voor een regio in verhouding tot België, p_{Regime} is het aandeel wegen binnen een snelheidsregime. n_{Segments} is het aantal per stratum geanalyseerde segmenten en $\sum(n_{\text{Segments}})$, de som van het geheel aan strata om het aandeel betrokken segmenten te bekomen per aggregatiestratum.

- $M = p_{\text{Month}} / (n_{\text{Speeds}} / \sum(n_{\text{Speeds}}))$

p_{Month} is het aandeel verkeer op autosnelwegen voor de geanalyseerde maand, de som van het gewicht is gelijk aan 1. n_{Speeds} is het aantal voor het stratum geanalyseerde vaststellingen gedeeld door n_{Speeds} , het totale aantal vaststellingen, om het betreffende aandeel vaststellingen per aggregatiestratum te bekomen.



Belgisch Instituut Voor de Verkeersveiligheid
Haachtsesteenweg 1405
1130 Brussel
info@bivv.be

Tel.: 02 244 15 11
Fax: 02 216 43 42