



Rapport nr. 2020-T-01-NL

Snelheid en te snel rijden

Themadossier Verkeersveiligheid nr. 9

2e editie (2020)

Snelheid en te snel rijden

Themadossier Verkeersveiligheid nr. 9

Rapport nr. 2020-T-01-NL

Auteurs: Wouter Van den Berghe & Brecht Pelssers

Verantwoordelijke uitgever: Karin Genoe

Uitgever: Vias institute – Kenniscentrum Verkeersveiligheid

Publicatiedatum: 18/08/2020

Wettelijk depot: D/2020/0779/25

Gelieve naar dit document te verwijzen als volgt: Van den Berghe, W. & Pelssers, B. (2020). Themadossier nr. 9 - Snelheid en te snel rijden. Brussel, België: Vias institute – Kenniscentrum Verkeersveiligheid

Ce rapport est également disponible en français sous le titre : Dossier thématique Sécurité Routière n° 9 - Vitesse et vitesse excessive

This report includes an English summary.

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

Inhoud

Tabellen- en figurenlijst	4
Samenvatting	5
Summary	6
1 Snelheid en verkeersveiligheid	7
1.1 De kans op letselongevallen omwille van overdreven of onaangepaste snelheid	7
1.1.1 Snelheid en de effecten op de bestuurder	7
1.1.2 De relatie tussen snelheid en ongevalsrisico	7
1.1.3 De impact van snelheidsverschillen in het verkeer	10
1.1.4 De invloed van snelheid op de ernst van de ongevallen	11
1.1.5 Risico's voor voetgangers bij botsingen met auto's	13
1.2 Prevalentie van te snel rijden	13
1.2.1 Bronnen van informatie over snelheid van voertuigen in het verkeer	13
1.2.2 Algemene prevalentie van te snel rijden	14
1.2.3 Risicogroepen	15
1.2.4 Redenen om te snel te rijden	15
2 Regelgeving in België	18
2.1 Algemene principes	18
2.2 Maximale snelheidslimieten	18
2.3 Specifieke snelheidslimieten	19
2.4 Vaststelling van snelheidsovertredingen	20
2.5 Straffen	20
3 Belgische kerngegevens	22
3.1 Prevalentie van (te) snel rijden	22
3.2 Evolutie	24
3.3 Kenmerken van weggebruikers	25
3.4 Houding t.o.v. maatregelen op gebied van snelheid	26
3.5 Aantal vastgestelde overtredingen	26
3.6 Enkele Europese vergelijkingen	28
4 Maatregelen	30
4.1 Bepalen van aangepaste snelheidslimieten	30
4.2 Infrastructuur	31
4.3 Educatie en opleiding	32
4.4 Sensibiliseringscampagnes	32
4.5 Handhaving	33
4.6 Technologische hulpmiddelen	34
5 Verdere bronnen van informatie	36
Referenties	37

Tabellen- en figurenlijst

Tabel 1. Geldende snelheidslimieten in België in functie van het wegtype en het voertuigtype _____	18
Tabel 2. Straffen voor snelheidsovertredingen enerzijds binnen de bebouwde kom, in een zone 30, schoolomgeving, woonerf, erf en anderzijds op andere wegen _____	21
Tabel 3. Principes van het concept "Duurzaam Veilig" _____	30
Tabel 4. Maximumsnelheidseisen voor verschillende verkeerssituaties _____	31
Tabel 5. Varianten van ISA-systemen _____	35
Figuur 1. Stopafstand in functie van de snelheid van het voertuig bij een noodstop _____	7
Figuur 2. Impact van snelheid op het gezichtsveld _____	8
Figuur 3. Verband tussen snelheidsverandering en ongevalsrisico op basis van de exponenten van Elvik et al. (2019) _____	10
Figuur 4. Verband tussen snelheid en ongevalsrisico op basis van de exponenten van Elvik et al. (2019) (verhouding risico t.o.v. het risico bij 50 km/u) _____	10
Figuur 5. Risico op dodelijk letsel in functie van de impactsnelheid en het type weggebruiker _____	12
Figuur 6. Verband tussen de impactsnelheid van een voertuig en de kans dat het ongeval ernstig (MAIS3+) is voor verschillende soorten ongevallen. _____	12
Figuur 7. Sterfterisico van een voetganger bij een botsing met een personenwagen in functie van snelheid en leeftijdscategorie (Frankrijk) _____	13
Figuur 8. Verkeersbord C43 _____	19
Figuur 9. Zones en wegen met een maximale snelheid van 30 km/u _____	19
Figuur 10. Omgevingen met een maximale snelheid die lager is dan 30 km/u _____	20
Figuur 11. Snelheidsovertredingen van personenwagens "met vrije snelheidskeuze", naargelang het snelheidsregime binnen de bebouwde kom _____	22
Figuur 12. Snelheid in zones 30 en schoolomgevingen in functie van het uur van de dag en week versus weekend _____	23
Figuur 13. Snelheidsovertredingen van personenwagens "met vrije snelheidskeuze", naargelang het snelheidsregime buiten de bebouwde kom _____	23
Figuur 14. Verschillen in de gemiddelde vrije snelheid ten opzichte van personenwagens, naargelang het type voertuig en het snelheidsregime (2013 - Bestelwagens, 2014 - Motorrijders en scooters) _____	24
Figuur 15. Gemiddelde vrije snelheid van personenwagens, naargelang het snelheidsregime (2007-2015) _____	24
Figuur 16. Te snel rijden door autobestuurders, naargelang het geslacht (2018) _____	25
Figuur 17. Te snel rijden door autobestuurders, naargelang de leeftijd (2018) _____	26
Figuur 18. Politiek draagvlak voor invoering van maatregelen op gebied van snelheid _____	26
Figuur 19. Evolutie van het aantal verkeersboetes voor snelheid (2010 – 2018) _____	27
Figuur 20. Aantal vastgestelde snelheidsovertredingen in functie van de overschrijding van de snelheidslimieten (2018) _____	27
Figuur 21. Percentage bestuurders dat zegt wel eens sneller te rijden dan de snelheidslimiet binnen de bebouwde kom (2018) _____	28
Figuur 22. Gepercipieerde pakkans voor te snel rijden (2018) _____	29
Figuur 23. Aantal vastgestelde snelheidsovertredingen per 1000 inwoners (2017) _____	29

Samenvatting

Overdreven en onaangepaste snelheid zijn een belangrijke oorzaak van verkeersonveiligheid. Toch worden de snelheidslimieten nog steeds veelvuldig overschreden, zoals blijkt uit de vele verkeersovertredingen en binnen- en buitenlandse gedrags- en attitudemetingen. Het blijken voornamelijk jongere, mannelijke en bepaalde professionele bestuurders te zijn die de snelheidslimiet niet respecteren.

Overdreven of onaangepaste snelheid resulteert in een hoger aantal ongevallen en in een hogere ernst van de ongevallen. Naar schatting zijn 10 tot 15% van alle ongevallen en 30% van de ongevallen met dodelijk letsel het rechtstreekse gevolg van overdreven of onaangepaste snelheid.

Naarmate de snelheid stijgt neemt ook de kans op ongevallen sterk toe. Deze stijging is zelfs nog sterker naarmate de ernst van de ongevallen toeneemt. De toename van de snelheid van bijv. 50 naar 60 km/u verdubbelt de kans op een dodelijk ongeval, en naarmate de snelheid verder toeneemt neemt de kans op dergelijke ongevallen in steeds grotere mate toe. Een andere belangrijke factor die de kans op ongevallen beïnvloedt is de spreiding van de snelheid van de voertuigen op een weg. Hoe minder de snelheden van de voertuigen van elkaar verschillen, hoe lager de kans op een ongeval.

Als de snelheidslimieten van een weg worden aangepast, dan zal ook de gemiddelde snelheid (en dus ook de kans op een ongeval) in dezelfde richting evolueren, maar niet in dezelfde mate. Bijvoorbeeld, als de snelheidslimiet wordt verlaagd van 80 km/u naar 70 km/u dan zal de gemiddelde snelheid dalen, maar met minder dan 10 km/u. Alle studies over recente verlagingen of verhogingen van snelheidslimieten in Europese landen geven aan dat – als alle andere factoren onveranderd blijven – een verlaging leidt tot minder ongevallen en een verhoging tot meer.

Niet alleen de kans op ongevallen neemt sterk toe met de snelheid, ook de ernst van het ongeval en de kans dat het ongeval dodelijk is, nemen toe. Of een ongeval dodelijk is of niet, hangt verder sterk af van de aard van het ongevallen. Tussen auto's zijn kopstaartaanrijdingen deze met de minst zware gevolgen. De kans dat een kwetsbare weggebruiker (voetganger, fietser, motorfietser) om het leven komt bij een aanrijding door een personenwagen of vrachtwagen is veel hoger dan die voor de inzittenden van een voertuig. Dit is ook één van de voornaamste argumenten voor de invoering van zones voor lage snelheden in dichtbevolkte gebieden.

Dit rapport bevat ook een overzicht van de geldende snelheidslimieten in België, en van de straffen wanneer deze snelheidslimieten niet worden gerespecteerd. Belangrijk is op te merken dat in Vlaanderen sinds 1 januari 2017 de norm buiten de bebouwde kom 70 km/u bedraagt. In Wallonië en Brussel bleef dit 90 km/u.

Op basis van de Vias-gedragsmetingen blijkt dat in België het grootste percentage snelheidsovertredingen begaan wordt in schoolomgevingen (zonder infrastructurele beperkingen) met een permanente snelheidsbeperking van 30 km/u. Hier is het aantal snelheidsovertredingen met meer dan 10 km/u bovendien zorgwekkend hoog (59%). Op de 50 km/u-wegen houdt 64% van de bestuurders zich aan de opgelegde snelheidslimiet. Buiten de bebouwde kom stelt het snelheidsprobleem zich voornamelijk op wegen met twee rijstroken per rijrichting en een snelheidslimiet van 90 km/u. Hier wordt de maximaal toegelaten snelheid het minst gerespecteerd. Zo werd bij bijna 60% van de geobserveerde voertuigen een overtreding geregistreerd. Op wegen met één rijstrook per rijrichting en een snelheidslimiet van 90 km/u gebeuren dan weer de minste (29%) snelheidsovertredingen. Wat autosnelwegen betreft, werd bij 22% van de voertuigen een lichte overtreding vastgesteld (minder dan 10 km/u) en bij 31% van de voertuigen een overtreding van meer dan 10 km/u vastgesteld.

Naast de genoemde cijfers uit gedragsmetingen kan er ook interessante informatie bekomen worden via enquêtes waar het zelfgerapporteerd gedrag wordt geregistreerd en waarin gepeild wordt naar attitudes ten opzichte van te snel rijden. De internationale ESRA-studies, gecoördineerd door Vias institute, geven aan dat België daarin een middenpositie bekleedt. Ongeveer 2/3 van de Belgische bestuurders geeft toe de afgelopen maand minstens eenmaal sneller gereden te hebben dan de toegelaten snelheidslimiet – en dit zowel op autosnelwegen, binnen de bebouwde kom en buiten de bebouwde kom. Op het gebied van snelheidshandhaving is België bij de koplopers in Europa, zowel wat het aantal controles en vastgestelde overtredingen betreft. Toch verzet een meerderheid van de Belgen zich niet tegen maatregelen die de snelheidsreglementering zouden verstrakken.

Maatregelen tegen (te) hoge snelheid zijn mogelijk op verschillende gebieden: bepaling van geschikte snelheidslimieten, aanpassen van de infrastructuur, educatie en sensibilisering, handhaving en voertuigtechnologie. Het is vooral door een geïntegreerde aanpak dat onaangepaste of overdreven snelheid kunnen worden bestreden.

Summary

Excessive and inappropriate speed major causes of traffic unsafety. Yet, the speed limits are still frequently exceeded, as evidenced by the many traffic violations and evidence from national and international behaviour and attitude measurements. It turns out to be mainly young, male and certain professional drivers who do not respect the speed limit.

Excessive or inappropriate speed results in a higher number of crashes and a higher accident severity. It is estimated that 10 to 15% of all accidents and 30% of all fatal crashes are the direct result of speeding or inappropriate speed.

As the speed increases, the risk to crash also increases significantly. This increase is even stronger as the severity of the accidents increases. An increase in speed from e.g. 50 to 60 km/h doubles the probability of a fatal crash, and as the speed increases, the probability of such crashes increases more and more. Another important factor influencing the crash rate is the speed dispersion of the vehicle on a road. The less the speeds of the vehicles differ from each other, the lower the risk of a crash.

If the speed limits of a road are adjusted, the average speed (and therefore the crash rate) will also evolve in the same direction, but not to the same extent. For example, if the speed limit is lowered from 80 km/h to 70 km/h, the average speed will decrease, but by less than 10 km/h. All studies on recent decreases or increases of speed limits in European countries indicate that - if all other factors remain unchanged - a decrease leads to fewer crashes and an increase to more.

Not only the crash probability increases strongly with speed, but also the severity of the crash increases and the probability that the crash is fatal. Whether a crash is fatal or not also strongly depends on the nature of the crash. Between cars, rear-end collisions are those with the least serious consequences. The probability that a vulnerable road user (pedestrian, cyclist, motorcyclist) will die in a collision with a passenger car or truck is much higher than that for the occupants of a vehicle. This is also one of the main arguments in favour of the introduction of low speed zones in densely populated areas.

This report also contains an overview of the speed limits in force in Belgium, as well as the sanctions when these speed limits are not respected. It is important to note that since 1 January 2017 the standard in Flanders is 70 km/h outside built-up areas. In Wallonia and Brussels this remained 90 km/h.

Based on the Vias behaviour measurements, it appears that in Belgium the highest percentage of speeding offences is committed in school environments (without infrastructural restrictions) with a permanent speed limit of 30 km/h. Here, the number of speeding offences with more than 10 km/h is also worryingly high (59%). On the 50 km/h roads, 64% of drivers comply with the imposed speed limit. Outside built-up areas, the speed problem mainly occurs on roads with two lanes per direction and a 90 km/h speed limit. This is where the speed limit is least respected. For example, almost 60% of the observed vehicles committed an offence. On roads with one lane by direction and a speed limit of 90 km/h, the least (29%) speeding offences occur. On motorways, 22% of vehicles were found to have committed a minor offence (less than 10 km/h) and 31% of vehicles were found to have committed an offence exceeding 10 km/h.

In addition to the figures obtained through behavioural measurements, interesting information can also be found by means of surveys in which the self-reported behaviour is registered and in which attention is drawn to attitudes towards speeding. The international ESRA studies, coordinated by Vias institute, indicate that Belgium occupies a middle position in this area. Approximately 2/3 of Belgian drivers admit to having driven faster than the speed limit at least once in the past month - both on motorways, inside and outside built-up areas. When it comes to speed enforcement, Belgium is among the frontrunners in Europe in terms of the number of checks and observed traffic offences. Nevertheless, a majority of Belgians do not oppose measures that would tighten speed regulation.

Measures against speeding are possible in several areas: determination of suitable speed limits, adaptation of infrastructure, education and awareness activities, traffic law enforcement and vehicle technology. It is mainly through an integrated approach that inappropriate or excessive speed can be fought against.

1 Snelheid en verkeersveiligheid

1.1 De kans op letselongevallen omwille van overdreven of onaangepaste snelheid

1.1.1 Snelheid en de effecten op de bestuurder

Snelheid is een centraal thema binnen de verkeersveiligheid. Traditioneel zijn er twee soorten snelheden die aanzien worden als problematisch voor de verkeersveiligheid:

- overdreven snelheid: rijden aan een snelheid hoger dan de maximaal toegestane snelheid;
- onaangepaste snelheid: rijden aan een te hoge snelheid gegeven de verkeerssituatie, de infrastructuur, de weersomstandigheden en andere bijzondere omstandigheden.

In tegenstelling tot overdreven snelheid is onaangepaste snelheid in zekere mate subjectief. Het is immers niet altijd mogelijk om precies aan te geven welke snelheid er nu geschikt is in bepaalde omstandigheden.

Een bestuurder die aan een hoge snelheid rijdt, heeft minder tijd om te reageren bij een onverwachte gebeurtenis dan wanneer hij aan een gematigde snelheid rijdt. Hoewel de reactietijd dezelfde blijft, zal de afstand die afgelegd wordt aan een hoge snelheid groter zijn. Bovendien zal de remafstand ook proportioneel vergroten omdat die evenredig is aan het kwadraat van de snelheid – zie Figuur 1. Daarnaast blijft er voor de andere weggebruikers ook minder tijd over om te reageren op een voertuig dat snel komt aangereden.

Figuur 1. Stopafstand in functie van de snelheid van het voertuig bij een noodstop

/ STOPAFSTAND = AFSTAND TIJDENS REACTIETIJD + REMAFSTAND

met een reactietijd van 1 seconde en met een auto in perfecte staat op een droog wegdek:

30 km/u	9 m	4,5 m	= 13,5 m	120 km/u = 102 m STOPAFSTAND
50 km/u	14 m	12 m	= 26 m	
70 km/u	19 m	24 m	= 43 m	
90 km/u	25 m	39 m	= 64 m	
120 km/u	33 m	69 m	= 102 m	
140 km/u	39 m	95 m	= 134 m	

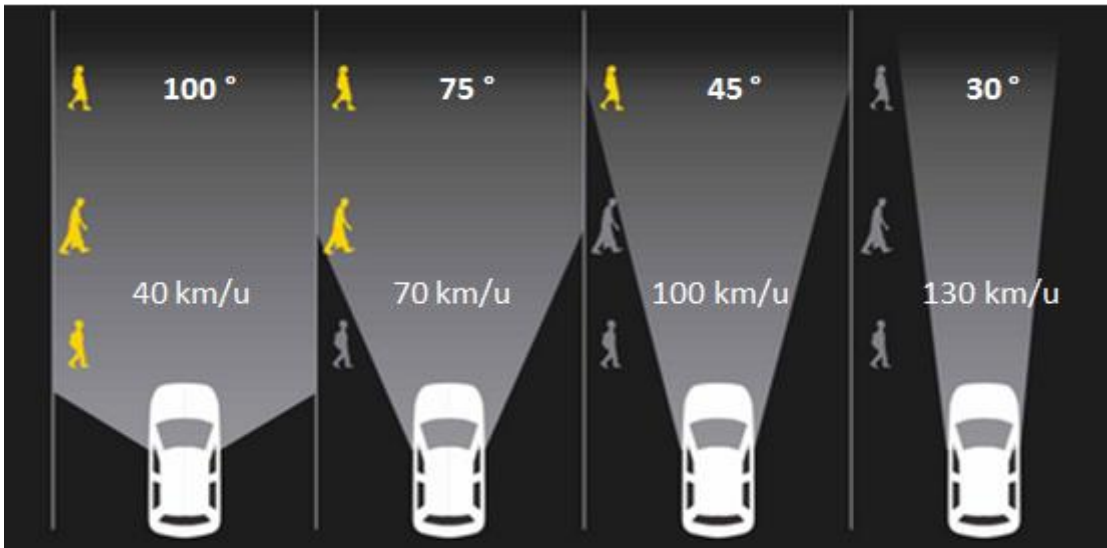
Bron: Vias institute

Het gezichtsveld van de bestuurder vernauwt ook naarmate hij sneller rijdt (zie Figuur 2 volgende bladzijde). Aan 40 km/u is het gezichtsveld 100°, waarbij de bestuurder zicht heeft op obstakels of andere potentiële gevaren langs de weg. Aan 130 km/u, is dat nog maar ongeveer 30°, waardoor de bestuurder dus veel minder potentiële gevaren kan inschatten (OECD/ECMT, 2006).

1.1.2 De relatie tussen snelheid en ongevalsrisico

Overdreven of onaangepaste snelheid blijft in verschillende landen oorzaak nummer één voor wat betreft het aantal verkeersdoden. Toch is het vaak moeilijk te bepalen in welke mate de gereden snelheid de belangrijkste oorzaak is. Wanneer de politie een vaststelling van een ongeval doet, beschikt ze niet altijd over de nodige middelen om de snelheid te bepalen die de bestuurders hadden voorafgaand aan het ongeval. Bijgevolg vinden we in de officiële ongevalstatistieken van de meeste landen weinig of geen informatie terug over de gereden snelheden. Om meer informatie over de snelheid van de bestuurders te hebben vlak voor het ongeval is het noodzakelijk om diepteonderzoek ("in-depth analysis") van ongevallen uit te voeren.

Figuur 2. Impact van snelheid op het gezichtsveld



Bron: OECD (2006)

Zelfs wanneer men wel weet hoe snel er gereden werd, blijft het moeilijk om te bepalen of het ongeval effectief toe te schrijven is aan overdreven of aangepaste snelheid. In principe zouden we kunnen stellen dat snelheid altijd op zijn minst een zekere rol speelt, want een ongeval kan niet gebeuren als er geen verplaatsing gemaakt wordt. Afgezien van de ongevallen waar snelheid duidelijk de oorzaak is (bijv. een voertuig dat aan een hoge snelheid uit de bocht vliegt), zijn er zeker ongevallen waarvan de oorzaken voor discussie vatbaar zijn. Vaak is snelheid niet de hoofdoorzaak maar een verzwarende factor. Een ongeval had misschien vermeden kunnen worden als de bestuurder minder snel had gereden.

Over het algemeen is de literatuur het er wel over eens dat naar schatting 10 tot 15% van alle ongevallen en 30% van de ongevallen met dodelijk letsel het rechtstreekse gevolg zijn van overdreven of onaangepaste snelheid (Adminaité-Fodor & Jost, 2019; OECD/ECMT, 2006; Trotta, 2016).

Wanneer iemand sneller gaat rijden of wanneer de gemiddelde snelheid op de weg toeneemt, dan leidt dit tot een verhoogd ongevalsrisico. De relatie tussen snelheid en het ongevalsrisico komt uitvoerig aan bod in de literatuur - zie o.a. Aarts & Van Schagen (2006); Aigner-Breuss, Braun, Eichhorn, & Kaiser (2017); Elvik, Vadeby, Hels, & van Schagen (2019); Jurewicz, Sobhani, Woolley, Dutschke, & Corben (2016).

Er dient een onderscheid gemaakt te worden tussen de snelheid van individuele bestuurders en deze van het verkeer op een bepaald wegsegment (Aarts & Van Schagen, 2006). Voor de snelheid van het verkeer worden internationaal vaak de volgende maatstaven gebruikt (Aigner-Breuss et al., 2017):

- gemiddelde snelheid
- snelheid waaronder 85% van de bestuurder rijden ("V85" genoemd)
- snelheidslimiet
- snelheidsspreiding ("speed dispersion").

De voorbije jaren werden verschillende wiskundige modellen ontwikkeld die een verband leggen tussen de snelheidstoename en het verhoogde ongevalsrisico. De twee meest gangbare modellen zijn het zogenaamde "Power model" van Nilsson en het Exponential Model van Elvik.

In 1982 beschreef Nilsson (1982) het verband tussen de gemiddelde snelheid op de weg en het ongevalsrisico via verschillende "Power functions" (machtsfuncties) die verschillen naargelang het ernstniveau van de ongevallen. Concreet betekent dit dat:

- de kans op een ongeval (veel) sterker toeneemt dan de toename van de snelheid (bijv. een verhoging van de snelheid met 5% leidt tot de verhoging van het ongevalsrisico met (veel) meer dan 5%)
- bij een toenemende snelheid het aantal dodelijke ongevallen sneller stijgt dan het aantal minder ernstige ongevallen).

Wiskundig kan het toegenomen ongevalsrisico kan uitgedrukt worden met de volgende formule:

$$\frac{\text{Ongevallen erna}}{\text{Ongevallen ervoor}} = \left(\frac{\text{Snelheid erna}}{\text{Snelheid ervoor}} \right)^{\text{exponent}}$$

Dit "Power Model" van Nilsson werd door hem verder ontwikkeld (Nilsson, 2004) en ook geëvalueerd door Elvik, Christensen, & Amundsen (2004) aan de hand van meta-analyses van verschillende studies waarin gevallen werden beschreven met snelheidsveranderingen en aantal ongevallen. In 2009 heeft Elvik (2009) de waarde van de exponent opnieuw geëvalueerd ten opzichte van de vorige studies en verkreeg zo een waarde die zowel afhangt van het type weg als van de ernst van de ongevallen.

Elvik toonde later aan dat exponentiële functies nog iets beter de relatie tussen gemiddelde snelheid en ongevallen weergeeft dan de machtsfuncties (Elvik, 2013). Dit wil zeggen dat de relatie tussen het ongevalsrisico en de snelheid kan worden weergegeven door de volgende vergelijking

$$\text{Ongevalsrisico} = C \cdot e^{\beta \cdot v}$$

Waarbij v de snelheid is en C en β nader te bepalen parameters zijn. De concrete implicatie van dit model is dat bij hogere snelheden de toename van de snelheid een groter effect heeft. Dus het effect op het aantal ongevallen van een verhoging van de gemiddelde snelheid van 100 naar 110 km/u is groter dan bij een verhoging van 50 naar 55 km/u. Het is eerder de absolute toename in km/u dan de relatieve toename die van belang is voor de toename van het risico. Zoals Stipdonk (2019) opmerkt liggen deze bevindingen in de lijn van andere resultaten, zoals die van Rosén, Stigson, & Sander (2011) maar geldt de relatie wel minder goed vanaf hoge snelheden.

In 2019 leidde een review door Elvik et al. van recente studies tot nieuwe schattingen van de snelheidscoëfficiënt β in het exponentieel model: 0,08 km/u voor dodelijke ongevallen en 0,06 km/u voor letselongevallen – deze coëfficiënten zijn hoger dan in eerdere metastudies; voor letselongevallen gaat het bijna om een verdubbeling. Concreet betekent dit dat, alhoewel het algemeen ongevalsrisico afneemt, het relatief effect van de snelheidstoename groter wordt.

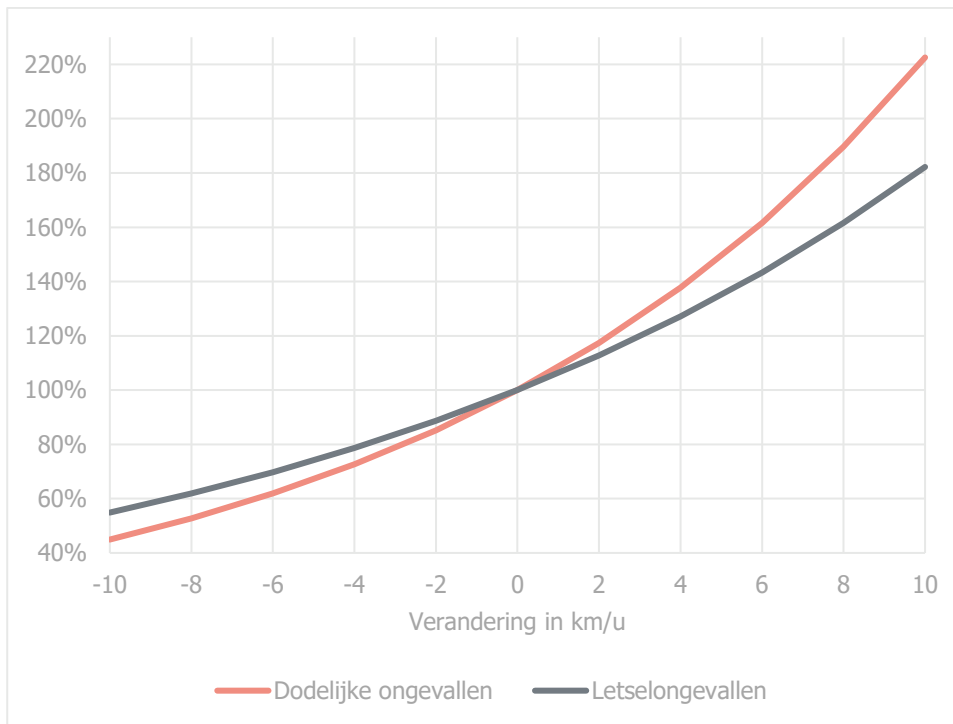
Figuur 3 en Figuur 4 op de volgende bladzijde illustreren de effecten van snelheidstoename op basis van deze recente coëfficiënten. Figuur 3 geeft de stijging aan van het ongevalsrisico in functie van de toename van het aantal km/u. Deze figuur illustreert dat een snelheidstoename van 10 km/u leidt tot een toename van het risico op letselongevallen met 80% en dodelijke ongevallen met 120% - meer dan een verdubbeling. Figuur 4 vergelijkt het ongevalsrisico voor dodelijke en letselongevallen ten opzichte van de waarde bij 50 km/u. Men kan bijvoorbeeld zien dat bij 70 km/u het risico op een dodelijk ongeval vijf maal zo hoog is als bij 50 km/u.

Deze modellen zijn gebaseerd op grote aantallen ongevallen, en weerspiegelen de gemiddelde situatie. Voor elk type weg kunnen de coëfficiënten variëren in functie van o.a. de kwaliteit van de infrastructuur, het gedrag van de bestuurders, de weersomstandigheden, de spreiding van de snelheden, enz.

In een recent IRTAD rapport (IRTAD, 2018) werden maatregelen in verband met verhoging of verlaging van de snelheidslimieten onderzocht uit 10 verschillende landen. In al deze cases werd een sterk verband gevonden tussen snelheid en het aantal ongevallen, d.w.z. dat een toename van de gemiddelde snelheid gepaard ging met een toename van het aantal ongevallen en/of gewonde weggebruikers. Omgekeerd ging een daling van de gemiddelde snelheid gepaard met een daling van het aantal ongevallen en gewonde weggebruikers. In geen enkel geval ging een stijging van de gemiddelde snelheid gepaard met een daling van het aantal ongevallen of slachtoffers. Het patroon van de relatie bleek in alle gevallen consistent, al verschilde de omvang van het effect wezenlijk tussen de gevallen. Volgens de auteurs zijn deze verschillen deels te verklaren door de verschillende definities van letselongevallen tussen de landen en de kleine totale aantallen dodelijke ongevallen voor sommige van de onderzochte landen.

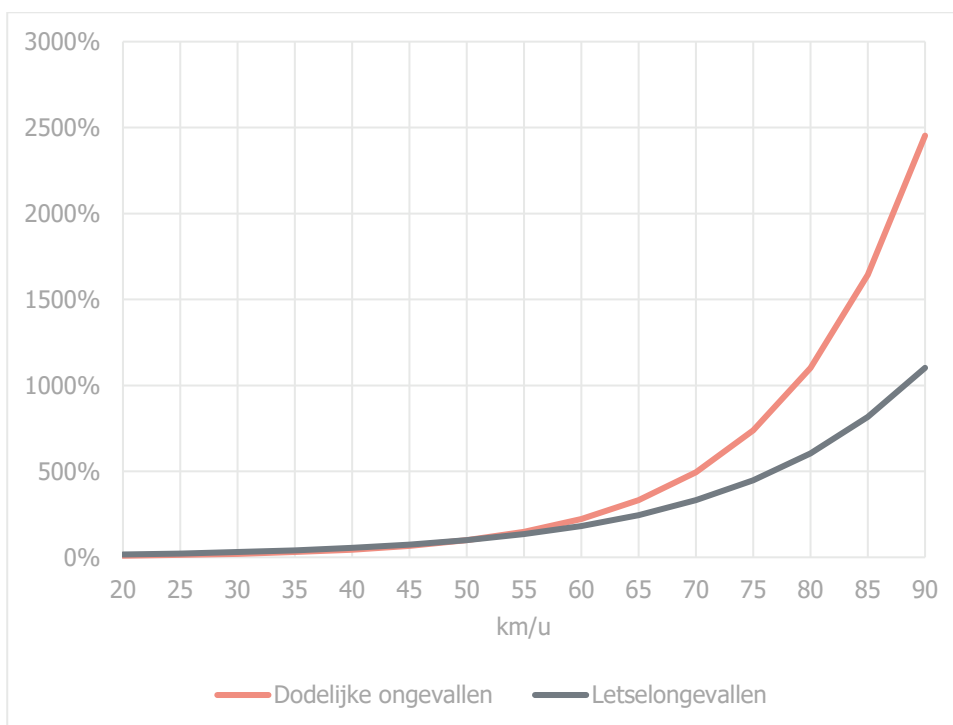
Een evaluatie van de recente snelheidsverlaging van 90km/u naar 80 km/u op de landelijke wegen in Frankrijk heeft duidelijk het positief effect ervan aangetoond (Brubacher, Chan, Erdelyi, Lovegrove, & Faghihi, 2018). In de 12 maanden na de invoering van de maatregel (juli 2018 – juni 2019) nam het aantal doden op deze wegen af met 206, vergeleken met de referentieperiode 2013-2017 – terwijl er op andere wegen in Frankrijk een lichte toename van de dodelijke ongevallen was. Ook het effect van de snelheidsverlaging van 90 km/u tot 70 km/u op bepaalde gewestwegen in België werd geëvalueerd (De Pauw, Daniels, Thierie, & Brijs, 2014). De auteurs vonden een vermindering van 11% van het aantal letselongevallen en 36% van het aantal ongevallen met zwaargewonden of doden op de betrokken wegen.

Figuur 3. Verband tussen snelheidsverandering en ongevalsrisico op basis van de exponenten van Elvik et al. (2019)



Bron: Infografie Vias institute op basis van Elvik et al. (2019)

Figuur 4. Verband tussen snelheid en ongevalsrisico op basis van de exponenten van Elvik et al. (2019) (verhouding risico t.o.v. het risico bij 50 km/u)



Bron: Infografie Vias institute op basis van Elvik et al. (2019)

1.1.3 De impact van snelheidsverschillen in het verkeer

Naast snelheid in absolute termen, heeft ook het verschil in snelheid (of de variatie) een invloed op het ongevalsrisico. Hoe groter de spreiding van de snelheden, of met andere woorden, hoe groter de snelheidsverschillen tussen de verschillende typen weggebruikers, hoe meer interactie tussen de weggebruikers en hoe groter het ongevalsrisico (Elvik et al., 2004; Hauer, 1971)

Vooraf bestuurders die sneller dan het gemiddelde rijden lopen een veel groter risico op een verkeersongeval. Zo toonden Maycock, Brocklebank, & Hall (1998) en Quimby, Maycock, Palmer, & Grayson (1999) bijvoorbeeld aan dat weggebruikers die 10 tot 15% sneller rijden dan de gemiddelde snelheid van het verkeer veel meer risico lopen om betrokken te raken bij een ongeval. Deze conclusies werden ook hernomen door Kloeden et al. (2002; 2001) die eveneens een verhoging van het ongevalsrisico vaststelden bij automobilisten die sneller dan het gemiddelde rijden en dit vooral in een stedelijke omgeving. Een andere studie is die van Taylor, Lynam, & Baruya (2000) die op basis van een vergelijking van snelheids- en ongevalsdata op 300 wegen in het Verenigd Koninkrijk aangaf dat het aantal ongevallen sneller toeneemt bij een toename van de snelheden op overbelaste wegen waar het snelheidsverschil groter is. Deze studie heeft ook aangetoond dat op wegen waar de gemiddelde snelheid het laagst is, het snelheidsverschil het grootst is.

Een auteur (Quddus, 2013) vond zelfs dat voor snelwegen in en om Londen de gemiddelde snelheid nauwelijks van tel was om het ongevalsrisico te bepalen, wanneer er statistisch gecontroleerd werd voor andere factoren zoals het verkeersvolume, de aard van de weg en het aantal rijvakken. Daarentegen was snelheidsspreiding wel sterk geassocieerd met het aantal ongevallen. Een toename van 1% in de snelheidsspreiding – bij gelijkblijvende gemiddelde snelheid - deed het aantal ongevallen met 0,3% stijgen.

1.1.4 De invloed van snelheid op de ernst van de ongevallen

Snelheid heeft niet alleen een invloed op het ongevalsrisico, maar ook een grote impact op de ernst van de ongevallen. Een voertuig in beweging heeft een kinetische energie die recht evenredig is met de massa en het kwadraat van de snelheid. Deze energie verhoogt dus exponentieel met de snelheid. Tijdens een botsing, wordt deze energie geabsorbeerd door het voertuig en de personen die betrokken zijn bij de botsing. Veel auteurs gebruiken dit principe om te verklaren waarom de ernst van de ongevallen toeneemt met het kwadraat van de impactsnelheid.

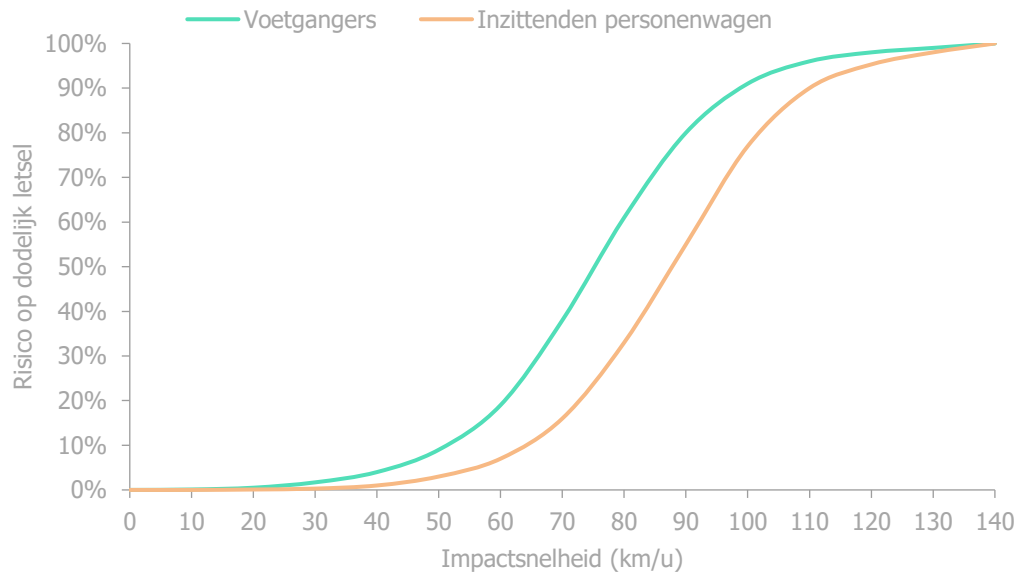
Stipdonk (2019) heeft er echter op gewezen dat deze redenering niet correct is. De kracht op het lichaam is niet het gevolg van de absorptie van de kinetische energie maar resulteert uit de hoeveelheid van beweging van het voorwerp, die op haar beurt evenredig is met het kwadraat van de snelheid. Zoals de auteur aanstipt is het verschil tussen deze kracht en kinetische energie van belang. Het verklaart dat zelfs als voertuigen een perfecte kreukelzone hebben die vrijwel alle energie absorbeert, ze nog steeds niet kunnen voorkomen dat inzittenden worden gedood als de snelheden hoog zijn, vooral als het voertuig klein is en de kreukelzone ook klein is. Het is niet de energieverspreiding die het gevaar vormt, maar de vertraging, de stuwkracht en de kracht op het lichaam tijdens de botsing. Als de inzittende van de auto een veiligheidsgordel gebruikt, wordt deze kracht iets verminderd naarmate de veiligheidsgordel iets langer is, waardoor de vertragingstijd toeneemt, wat een belangrijk kenmerk van de veiligheidsgordel is. De resulterende kracht zorgt ervoor dat de hersenen naar voren worden geduwd in de schedel, die met geweld wordt afgeremd, wat fatale schade kan veroorzaken. En natuurlijk kunnen ook andere delen van het lichaam (zoals de nek) door deze krachten dodelijk worden beschadigd.

Deze theoretische logica werd ook in de praktijk bevestigd. Dit bracht Nilsson (1982) en Elvik (2009) ertoe om het "Power Model" zo te parametriseren dat het risico op een dodelijk of ernstig ongeval sneller stijgt bij een toenemende snelheid dan het risico op een minder ernstig ongeval.

Voor personenwagens geldt dat, bij moderne voertuigen (met kreukelzone, airbags en veiligheidsgordels) de kans op een dodelijk ongeval gering is beneden de 50 km/u en zeer hoog is vanaf 100 km/u. Noteer dat het hier gaat om de impactsnelheid van het voertuig bij de botsing, niet over de snelheidslimiet of de gereden snelheid voor de botsing.

Figuur 5 geeft het verschil in overlevingskansen weer voor zowel inzittenden van een voertuig als voetgangers in functie van de impactsnelheid. Zoals verwacht ligt, voor een gegeven snelheid, de overlevingskans veel lager bij voetgangers. Bij een botsing tussen een auto en een kwetsbare weggebruiker – naast voetgangers ook fietsers en motorrijders – is het risico op ernstige verwondingen voor de kwetsbare weggebruikers veel groter. Zij worden immers niet beschermd door koetswerk met kreukelzones, airbags en veiligheidsgordels. Uit Figuur 5 kan worden afgeleid dat bij een impactsnelheid van 70 km/u het risico op een dodelijk letsel 16% bedraagt voor een inzittende, en twee keer zo veel (38%) voor een voetganger. Bij een versnelling van 10 km/u tot 80 km/u stijgt die kans dan tot 33% voor inzittenden en tot 61% voor voetgangers.

Figuur 5. Risico op dodelijk letsel in functie van de impactsnelheid en het type weggebruiker

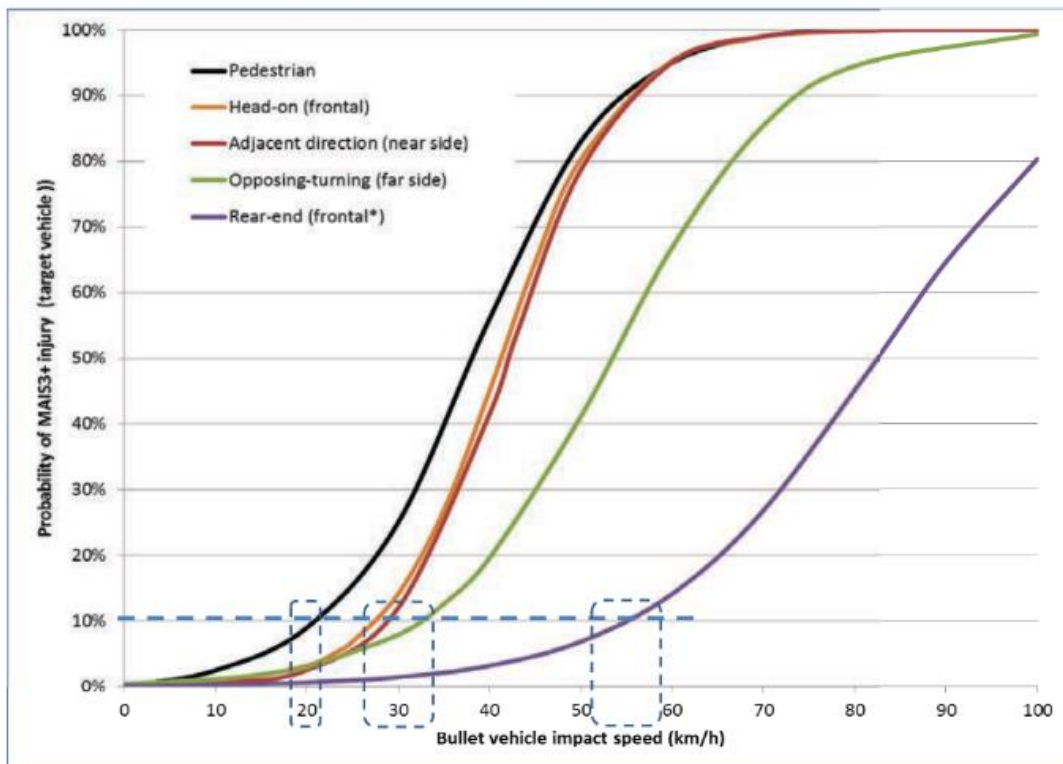


Bron: Elvik (2009) - Afgeleid van Rosén en Sander (op basis van GIDAS-data) (2009) & U.S. Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration (2005)

Op basis van de een review van de literatuur hebben Jurewicz et al. (2016) de kans op een ernstig ongeval (niveau van de verwondingen MAIS3+) in kaart gebracht voor 5 veel voorkomende ongevallen: botsing wagens-voetgangers, frontale botsing, zijwaartse botsing (zelfde rijrichting), botsing met tegenliggend verkeer bij afslaan, kopstaartaanrijding. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 6.

De auteurs leiden hieruit af dat de kritische impactsnelheid 20 km/u is voor een ongeval met voetgangers, 55 km/u bij kopstaartaanrijdingen en 30 km/u bij de meeste andere types ongevallen met personenwagens.

Figuur 6. Verband tussen de impactsnelheid van een voertuig en de kans dat het ongeval ernstig (MAIS3+) is voor verschillende soorten ongevallen.



Bron: overgenomen uit Jurewicz et al. (2016)

1.1.5 Risico's voor voetgangers bij botsingen met auto's

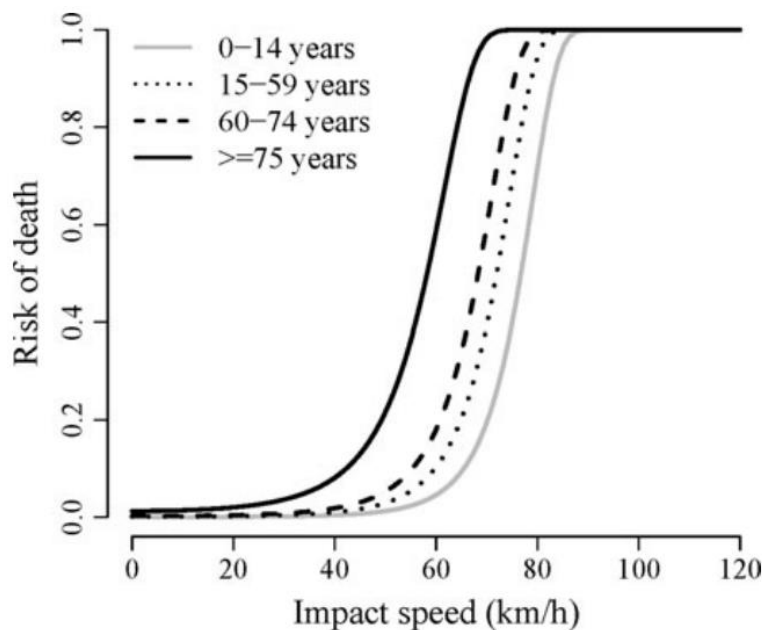
In deze paragraaf gaan we nog even dieper in op het dodelijke ongevalsrisico voor voetgangers als ze in botsing komen met een auto. Zoals hoger reeds geïllustreerd, is dit risico bij een gegeven snelheid voor een voetganger veel hoger dan voor een bestuurder of passagier van een personenwagen. Al moet er worden toegevoegd dat in recentere studies deze risico's lager worden ingeschat dan in studies van voor de eeuwwisseling (Rosén et al., 2011). Deze afname heeft te maken met een bias in de gerapporteerde en bestudeerde voetgangersongevallen – maar mogelijk ook met een verbeterde design van de wagens zelf.

In recent Frans onderzoek (Martin & Wu, 2018) kwamen een aantal interessante bevindingen naar voren over dodelijke ongevallen met voetgangers (op basis van diepteonderzoek):

- het sterfterisico was laag (ongeveer 1%) bij een impactsnelheid van 30 km/u, maar stijgt met een factor 2 bij 40 km/u, een factor 6 bij 50 km/u, een factor 18 bij 60 km/u en een factor 59 bij 70 km/u.
- het aantal voetgangersdoden was aanzienlijk hoger voor mannen dan voor vrouwen
- het sterfterisico was ook hoger voor ouderen, vooral voor mensen van 75 jaar en ouder – zie verder Figuur 7 op de volgende bladzijde.
- het sterfterisico was groter voor voetgangers met een positieve alcoholtest (>0,5 g/L), al moet hier bij verteld worden dat slechts in 40% van de cases het alcoholgehalte werd getest

De auteurs onderzochten ook de situaties waarbij een voetganger wordt aangereden door een vrachtwagen. Het aantal dodelijke slachtoffers bij ongevallen met vrachtwagens was bijna 14 keer zo hoog als bij ongevallen met personenauto's, en 2 keer zo hoog bij ongevallen met bestelauto's of bussen. Hoewel de massa van de vrachtwagen een rol speelt, is dit niet de belangrijkste verklarende factor: voornamelijk omwille van hun verticale voorkant en hoge bodemvrijheid, wordt in bijna de helft van de ongevallen de voetganger overreden, wat bijna altijd leidt tot dodelijke letsels (zelfs wanneer het voertuig achteruit rijdt of draait). Overrijden met personenauto's kwam veel minder vaak voor (zowat 5% van de cases).

Figuur 7. Sterfterisico van een voetganger bij een botsing met een personenwagen in functie van snelheid en leeftijdscategorie (Frankrijk)



Bron: overgenomen uit Martin & Wu (2018)

1.2 Prevalentie van te snel rijden

1.2.1 Bronnen van informatie over snelheid van voertuigen in het verkeer

Het snelheidsgedrag van weggebruikers kunnen we afleiden uit verschillende bronnen. De meeste van deze gegevens hebben betrekking op gemotoriseerde voertuigen, en dan vooral dan personenwagens.

- De “gouden standaard” zijn de zogenaamde gedragsmetingen, waarbij het snelheidsgedrag van een representatieve groep bestuurders wordt gemeten op een objectieve wijze. Algemeen wordt het principe toegepast dat de snelheid enkel gemeten wordt in de zogenaamde “free-flow” situatie, waarbij de bestuurder zijn snelheid zonder belemmeringen vrij kan kiezen (dus geen traag rijdende voorliggers, geen verkeerslichten, geen snelheidsradars, geen verkeersdrempels, geen file, enz.). Voor deze gedragsmetingen worden daarom meetlocaties gekozen waar de bestuurder zijn snelheid vrij kan kiezen. Zo wordt de focus gelegd op het keuzegedrag van de bestuurders (Temmerman, 2016).

Voor België zijn cijfers beschikbaar over de prevalentie van snelheid en te snel rijden op basis van de gedragsmetingen van Vias institute (en enkele andere organisaties). Tijdens de gedragsmetingen wordt de snelheid van verschillende soorten voertuigen (personenwagens, motorfietsers en lichte vrachtwagens) gemeten.

Het snelheidsgedrag kan op verschillende manieren gemeten worden. Traditioneel gebeurt dit via automatische radars of via persoonlijk bediende laserguns vanuit een personenwagen. In 2015 maakte Vias institute ook gebruik van floating car data voor het meten van de snelheid buiten de bebouwde kom (Trotta, 2016). Floating car data verwijst naar het gebruik van gegevens gegenereerd door voertuigen en die toelaten om de toestand van het gehele verkeer te evalueren (Pfoser, 2008). Deze data omvatten informatie zoals de rijrichting en de locatie van het voertuig – door deze te koppelen met tijdsgegevens kan de snelheid bepaald worden (als het tijdsinterval tussen twee metingen niet te groot is). Een andere methode voor het berekenen van de snelheid is het gebruiken van de informatie van magnetische inductielussen die zich onder het wegdek bevinden. Deze worden in België vooral gebruikt bij autosnelwegen, zie bijvoorbeeld de gegevens in Hoornaert (2019).

- Ook via zogenaamde attitudemetingen kunnen er gegevens verzameld worden over snelheidsgedrag. Dergelijke metingen bestaan in de meeste ontwikkelde landen, en gebeurden initieel via face-to-face of telefonische bevestigingen van weggebruikers die o.a. worden bevraagd over hun snelheidsgedrag. Tegenwoordig is er een sterke tendens om dergelijke enquêtes online uit te voeren.

In België voert Vias institute dergelijke metingen elke drie jaar uit; sinds 2015 gebeurt dit als onderdeel van het internationale ESRA-initiatief (E-Survey of Road users’ Attitudes), dat gebaseerd is op online bevestigingen van een representatief staal van de bevolking (Meesmann et al., 2017, 2019). Deze bevestigingen omvatten onder andere vragen over het snelheidsgedrag van de bestuurders, over snelheidscontroles door de politie, over de aanvaardbaarheid van te snel rijden en over de steun voor bepaalde beleidsmaatregelen.

- De registraties van de politiediensten die worden opgesteld naar aanleiding van een verkeersongeval. Deze bevatten echter vaak slechts beperkte informatie over de gereden snelheid. Daarvoor is diepteonderzoek van ongevallen nodig, dat slechts in enkele Europese landen systematisch wordt uitgevoerd (niet in België). Het is daarom moeilijk om voor de meeste landen precieze schattingen te verkrijgen van het aantal doden en/of gewonden die direct te wijten zijn aan een onaangepaste snelheid.
- Daarentegen vormen het aantal snelheidsovertredingen die door de politie worden vastgesteld een interessante bron van informatie. Internationale vergelijkingen zijn hier echter zeer moeilijk te maken omwille van de grote verschillen in de handhavingsaanpak.

1.2.2 Algemene prevalentie van te snel rijden

In 2014 publiceerde ETSC een overzicht van een aantal nationale studies over te snel rijden in Europa (ETSC, 2014). Daaruit bleek dat ongeveer 30% van de bestuurders de snelheidslimiet overschrijdt op de autosnelweg, dat meer dan 70% te snel rijdt buiten de bebouwde kom en 80% binnen de bebouwde kom. In de meeste landen, merken we een dalende tendens van de gemiddelde snelheid op de autosnelwegen. Deze daling is veel kleiner binnen de bebouwde kom. In een recente overzichtsstudie (Adminaité-Fodor & Jost, 2019) kwam ETSC tot de conclusie dat in de bebouwde kom, 35% tot 75% van de Europeanen de snelheidslimiet niet respecteert. Buiten de bebouwde kom gaat het om 9% tot 63% van de bestuurders en op de autosnelwegen tussen 23% en 59%.

Bij de interpretatie van deze algemene overtredingscijfers, moet er wel rekening gehouden worden met de weginfrastructuur, het snelheidsbeleid en de verkeersomstandigheden in de verschillende landen. De gedragsmetingen worden meestal uitgevoerd op betrekkelijk rechte wegen waar er bijna geen beperkingen zijn qua verkeer of infrastructuur die ervoor kunnen zorgen dat de bestuurders niet sneller kunnen rijden dan de maximumsnelheid. Het aantal overtredingen zou dus in principe lager moeten zijn in bepaalde omstandigheden (in bochten, op wegen met snelheidsremmers, op momenten dat er kwetsbare weggebruikers aanwezig zijn, ...).

De algemene gedragsmetingen geven anderzijds wel een goede indicatie van het verkeersveiligheidsniveau op het gebied van snelheid in de verschillende landen.

Bestuurders geven in de face-to-face-enquêtes met zelfgerapporteerd gedrag minder snelheidsovertredingen toe dan er in werkelijkheid tijdens de gedragsmetingen worden opgemeten (DaCoTA, 2012). Meestal vinden de bestuurders dat een paar km/u sneller rijden dan de geldende snelheidslimiet, geen echte inbreuk is. De ESRA-studies verzamelden gegevens over de attitudes, meningen en gedragingen van weggebruikers ten aanzien van snelheid in 17 (in 2015) en 24 (in 2018/2019) Europese landen (Holoher & Holte, 2019; Torfs, Meesmann, Van den Berghe, & Trotta, 2016; Yannis, Laiou, Theofilatos, & Dragomanovits, 2016) op basis van online enquêtes (die minder gevoelig zijn voor onjuiste antwoorden dan face-to-face bevestigingen).

In 2018 gaf 56% van de Europese autobestuurders aan dat ze de voorbije maand minstens één keer bewust sneller had gereden dan de snelheidslimiet binnen de bebouwde kom. Buitende bebouwde kom was dit 67% en op autosnelwegen 62% (Holoher & Holte, 2019). Uit de analyses van de ESRA-gegevens is gebleken dat er een significant verschil bestaat tussen de acceptatie dat bepaald snelheidsgedrag onveilig is (bijv. "Hoe acceptabel vindt u het om 20 km/u te snel te rijden binnen een schoolomgeving?") en het eigen zelfverklaard snelheidsgedrag (bijv. "Hoe vaak heeft u in de afgelopen 12 maanden harder gereden dan de snelheidslimiet?") De studie geeft ook aan dat het overschrijden van de snelheidslimiet soms onbewust gebeurt.

1.2.3 Risicogroepen

Hoewel onaangepaste snelheid een wijdverspreid fenomeen is, zijn er toch verschillen tussen bestuurders. In 2000, identificeerden Webster & Wells (2000) via een literatuurstudie drie belangrijke kenmerken van bestuurders die te snel rijden:

- Jongeren rijden over het algemeen sneller dan oudere bestuurders;
- Mannen rijden over het algemeen sneller dan vrouwen;
- Bestuurders die verplaatsingen doen voor het werk, rijden over het algemeen sneller dan bestuurders die zich verplaatsen omwille van andere redenen.

Deze resultaten worden veelal bevestigd in de attitudemetingen rond snelheid. Onder meer de reeds vermelde ESRA-studies tonen aan dat mannelijke, jonge bestuurders meer geneigd zijn om te snel rijden sociaal aanvaardbaar te vinden. Daarnaast geven deze respondenten ook vaker toe dat ze snelheidsovertredingen begaan. Overdreven snelheid bij jonge mannen wordt vaak in verband gebracht met een algemene positieve houding ten opzichte van het nemen van risico's en het zoeken van sensatie (Goldenbeld & van Schagen, 2007). Er zijn ook indicaties (Van den Berghe, 2017) dat mensen uit de hogere sociale klassen vaak sneller rijden dan anderen – dit heeft wellicht te maken met het feit dat ze over krachtiger voertuigen beschikken en mogelijk ook dat ze minder afgeschrikt worden door een verkeersboete.

In de literatuur is geen algemeen beeld te vinden over de categorie weggebruikers dat het vaakst een snelheidsovertreding begaat. Toch blijken de motorfietsers een risicogroep te zijn. Uit verschillende studies (ONISR, 2015; Temmerman & Roynard, 2015) is gebleken dat motorfietsers significant sneller rijden dan bestuurders van personenwagens op de meeste wegtypes.

1.2.4 Redenen om te snel te rijden

De snelheid die een bestuurder kiest, hangt af van drie grote groepen factoren:

- de houding tegenover snel rijden
 - hangt af van hoe men kijkt naar het respecteren van rechtsregels, van de perceptie en aanvaarding van risico, en van de sociale norm (zie verder)
 - kan verschillen in functie van de context – maar kan ook meer permanent zijn (temperament van de bestuurder)
- de kenmerken van de weg, de omgeving
- de mogelijkheden van het voertuig.

Snelheidsovertredingen kunnen bewust gedaan worden of niet. Uit diverse studies, o.a. Elvik et al. (2004), blijkt dat er vijf hoofdredenen zijn waarom mensen te snel rijden:

- zich aanpassen aan de snelheid van het omringende verkeer
- gehaast zijn
- het leuk vinden om snel te rijden
- uit verveling
- onbewust gedrag.

Åberg, Larsen, Glad, & Bellinson (1997) stelden vast dat bestuurders de snelheid van andere bestuurders vaak overschatten. Bovenop die overschatting, willen de meeste bestuurders ook nog eens aan dezelfde snelheid rijden als de andere bestuurders op de weg. Dit kan dus een gedeeltelijke verklaring zijn voor het aantal snelheidsovertredingen. Deze stelling wordt in 2000 bevestigd door Haglund en Åberg.

Net zoals bij andere gedragingen binnen de verkeersveiligheid, is de sociale norm (de individuele perceptie over hoe andere personen zich gedragen of vinden dat men zich moet gedragen) dus erg belangrijk bij snelheidsovertredingen. Helaas blijkt uit attitudemetingen dat overdreven snelheid beter sociaal aanvaard wordt dan andere verkeersovertredingen (zie bijvoorbeeld (Uta Meesmann et al., 2017)). Bestuurders vinden overdreven snelheid wel minder sociaal aanvaardbaar bij anderen dan bij henzelf. Bestuurders vinden meestal van zichzelf dat ze beter rijden dan gemiddeld en denken dat ze geen gevaar vormen wanneer ze te snel rijden.

Onbewuste snelheidsovertredingen kunnen te maken hebben met het feit dat men niet weet hoe snel men ergens mag rijden of hoeveel men effectief rijdt. Volgens Haglund & Åberg (2000) vertrouwen veel bestuurders liever op een subjectieve beoordeling van hun snelheid dan naar hun snelheidsmeter te kijken. De inschatting van die snelheid kan echter vertekend worden door verschillende factoren. DaCoTA (2012) geeft drie belangrijke misinterpretaties aan bij de subjectieve beoordeling van snelheid:

- Wanneer men een langere tijd aan een hoge snelheid rijdt, gaat men die snelheid geleidelijk aan onderschatten, waardoor de bestuurder sneller gaat rijden zonder zich hiervan bewust te zijn.
- Wanneer een bestuurder veel minder snel moet gaan rijden nadat hij een lange tijd snel heeft gereden, dan zal de gereden snelheid onderschat worden. Zo vond Nouvier (1987) dat hoe langer een bestuurder op de autosnelweg heeft gereden, hoe meer die de neiging heeft om sneller te rijden na het verlaten van de autosnelweg. Dit mentale mechanisme is algemeen bekend als het 'speed adaptation'-fenomeen.
- In situaties waar bestuurders weinig visuele referentiepunten hebben (wanneer er een lange weg wordt afgelegd, 's nachts of bij mistig weer), krijgen ze de neiging om hun snelheid te onderschatten. Reeds meer dan 50 jaar geleden bevestigde Salvatore (1967) hoe het perifere gezichtsveld een invloed heeft op de inschatting van de snelheid. Des te smaller het gezichtsveld, des te moeilijker het is om de snelheid nauwkeurig in te schatten.

Een andere factor die leidt tot sneller rijden, is het onevenwicht tussen enerzijds de persoonlijke voordelen van snelheid, die gemakkelijk herkenbaar zijn voor de bestuurders en anderzijds de gemeenschappelijke nadelen, die minder herkenbaar zijn (DaCoTA, 2012). Een bestuurder die snel rijdt zal de (soms valse) indruk krijgen dat hij tijd wint en eventueel sneller op zijn bestemming zal aankomen, waardoor hij het fijn vindt om sneller te rijden. Hij is er zich echter niet van bewust dat hij meer risico loopt op een ongeval omdat hij waarschijnlijk geen ongeval zal hebben. Hij zal er ook niet bij stilstaan dat zijn hoge snelheid een directe invloed heeft op het milieu. Alleen het feit dat hij meer brandstof verbruikt zal de bestuurder wel snel onderkennen en als negatief effect van snel rijden beschouwen - een nadeel dat mogelijk niet speelt bij bedrijfswagens met tankkaart. De contradictie tussen de individuele voordelen en de maatschappelijke ongemakken, maakt het moeilijk om sommige bestuurders ervan te overtuigen dat een snelheidsbeleid noodzakelijk is (DaCoTA, 2012).

De morfologie van de wegen heeft ook een belangrijke invloed op de snelheden die er gereden worden. Wanneer de snelheidslimiet niet overeenstemt met de indruk die een bepaalde weginfrastructuur geeft, dan zal de snelheidslimiet als niet geloofwaardig bestempeld worden en bijgevolg niet gerespecteerd worden door sommige bestuurders.

De kenmerken van de voertuigen hebben ook een invloed op de keuze van de snelheid (DaCoTA, 2012):

- Krachtigere voertuigen: de huidige voertuigen zijn krachtiger dan vroeger en kunnen dus aanzetten tot snel rijden (ROSPA, 2016). Bovendien is het met het stijgend vermogen van de voertuigen ook makkelijker om boven de snelheidslimiet uit te komen (ROSPA, 2016; SWOV, 2012). Horswell & Coster (2002) hebben aangetoond dat bestuurders van krachtige voertuigen sneller rijden dan anderen, ook op secundaire wegen. Er blijkt een versterkend effect te zijn: de kracht van het voertuig zet aan tot sneller rijden, maar bestuurders die graag snel rijden, kopen vaak krachtigere voertuigen dan bestuurders die de snelheidslimieten beter respecteren.
- Meer comfortabele voertuigen: De voertuigen zijn comfortabeler geworden, waardoor snel rijden niet meer zo 'oncomfortabel' is.
- Hogere en bredere voertuigen: voertuigen met grote wielen waarbij de bestuurders hoog zitten (zoals bij een SUV) zijn tegenwoordig steeds meer in de mode. De bouw van deze wagens zorgt ervoor dat de gereden snelheden onderschat worden (SWOV, 2012).

Anderzijds zijn moderne voertuigen ook steeds meer uitgerust met rijhulpsystemen zoals aanduidingen van de snelheidslimiet, cruise-control en ISA systemen (die de snelheid beperken tot de snelheidslimiet), waardoor de bestuurders van dergelijke wagens ook geremd worden in hun neiging tot sneller rijden, in het bijzonder op autosnelwegen.

2 Regelgeving in België

2.1 Algemene principes

In België geldt het algemeen principe¹ dat "elke bestuurder zijn snelheid moet regelen zoals vereist wegens de aanwezigheid van andere weggebruikers, in het bijzonder de meest kwetsbaren, de weersomstandigheden, de plaatsgesteldheid, haar belemmering, de verkeersdichtheid, het zicht, de staat van de weg, de staat en de lading van zijn voertuig; zijn snelheid mag geen oorzaak zijn van ongevallen, noch het verkeer hinderen."

Daarnaast

- moet de bestuurder voldoende veiligheidsafstand houden tussen zijn voertuig en zijn voorligger;
- moet de bestuurder in alle omstandigheden kunnen stoppen voor een te voorziene hindernis;
- mag de bestuurder niet abnormaal traag rijden of plots remmen als daar geen geldige reden² toe is;
- is het verboden een bestuurder aan te sporen of uit te dagen overdreven snel te rijden³.

Deze principes – en ook de snelheidslimieten die verder worden besproken – gelden voor alle soorten bestuurders en voertuigen, dus ook bijvoorbeeld voor wie zich verplaatst met een, al dan niet elektrische fiets of e-step.

2.2 Maximale snelheidslimieten

De maximaal toegelaten snelheden die in België van kracht zijn op het moment van de publicatie van dit themadossier zijn weergegeven in Tabel 1 (enkele specifieke uitzonderingen komen verderop aan bod).

Tabel 1. Geldende snelheidslimieten in België in functie van het wegtype en het voertuigtype

	Voertuigtype			
	MTM ≤ 3,5t	3,5t < MTM ≤ 7,5t	Autobussen & autocars	MTM > 7,5t uitgezonderd autobussen & autocars
Bebouwde kom	50	50	50	50
Bebouwde kom, in het BHG vanaf 1 januari 2021	30	30	30	30
Autosnelwegen	120	90	90/100	90
Wegen met ten minste 2 rijstroken per richting, met fysiek gescheiden rijrichtingen	120	90	90	90
Wegen met ten minste 2 rijstroken per richting, met door wegmarkeringen gecheiden rijrichtingen	90	90	90	90
Wegen met ten minste 2 rijstroken per richting, met door wegmarkeringen gecheiden rijrichtingen, in Vlaanderen vanaf 1 januari 2017	70	70	70	60
Wegen met ten minste 2 rijstroken per richting, met door wegmarkeringen gescheiden rijrichtingen, in het BHG vanaf 1 januari 2021	70	70	70	70
Andere wegen	90	90	75	60
Andere wegen, in Vlaanderen vanaf 1 januari 2017	70	70	70	60
Andere wegen, in het BHG vanaf 1 januari 2021	70	70	75	60

Bron: Koninklijk besluit van 1 december 1975 houdende algemeen reglement op de politie van het wegverkeer en van het gebruik van de openbare weg

Zoals de tabel illustreert zijn er verschillen in snelheidslimieten tussen de verschillende gewesten voor bepaalde soorten wegen buitende bebouwde kom. Dit is het gevolg van de zesde staatshervorming waarbij de gewesten

¹ Artikel 10.1 van het KB van 1-12-1975 houdende algemeen reglement op de politie van het wegverkeer en van het gebruik van de openbare weg

² Artikel 10.2 van het KB van 1-12-1975 houdende algemeen reglement op de politie van het wegverkeer en van het gebruik van de openbare weg

³ Artikel 10.4 van het KB van 1-12-1975 houdende algemeen reglement op de politie van het wegverkeer en van het gebruik van de openbare weg

bevoegd werden voor de bepaling van de maximale snelheidslimieten (behalve op de autosnelwegen, waar de maximumsnelheid een federale bevoegdheid is).

2.3 Specifieke snelheidslimieten

Een lagere snelheidsbeperking kan opgelegd worden door het verkeersbord C43 (zie Figuur 8). Op 'andere wegen, in Vlaanderen' of op 'wegen met ten minste 2 rijstroken per richting, zonder middenberm, in Vlaanderen' kan ook een hogere snelheidsbeperking (bijv. 90 km/u) toegelaten worden door het verkeersbord C43.

Figuur 8. Verkeersbord C43



Bron: Koninklijk besluit van 1 december 1975 houdende algemeen reglement op de politie van het wegverkeer en van het gebruik van de openbare weg

De gewesten kunnen ook lagere snelheidslimieten dan de maximale snelheidslimiet opleggen aan (delen) van autosnelwegen die op hun grondgebied liggen.

Er zijn ook een aantal zones en wegen met een maximumsnelheid van 30 km/u: zone 30, schoolomgeving, verhoogde inrichting (verkeersdrempel), jaagpaden, fietsstraten en wegen voorbehouden voor bepaalde weggebruikers. Een overzicht is te vinden in Figuur 9 hieronder.

Figuur 9. Zones en wegen met een maximale snelheid van 30 km/u



Zone 30	Schoolomgeving	Verhoogde inrichting	Weg voorbehouden voor...	Fietsstraat	Jaagpad

Bron: Koninklijk besluit van 1 december 1975 houdende algemeen reglement op de politie van het wegverkeer en van het gebruik van de openbare weg

De zonale snelheidsbeperking van 30 km/u in een schoolomgeving kan permanent of tijdelijk van aard zijn. Een permanente zone 30 in een schoolomgeving wordt aangeduid door de vaste verkeersborden die het begin (F4a) en het einde (F4b) van een zone 30 aangeven. Bij een tijdelijke zone 30 in een schoolomgeving wordt het begin aangegeven met een dynamisch bord. Het einde wordt steeds met een vast bord aangegeven. Een dynamisch bord heeft het voordeel dat het vanop afstand aangezet of uitgezet kan worden afhankelijk van de schooluren. Dergelijke borden kunnen dus de snelheid beperken wanneer er leerlingen op weg zijn, voor en na de schooltijd.

Er zijn ook een aantal zones waar de maximale snelheidslimiet nog lager is, met name woonerven (20 km/u), voetgangerszone (stapsvoets) en speelstraat (stapsvoets) en schoolstraat (stapvoets) – zie Figuur 10.

Figuur 10. Omgevingen met een maximale snelheid die lager is dan 30 km/u

			
Woonerf (= 20 km/u)	Voetgangerszone (= Stapvoets)	Speelstraat (= Stapvoets)	Schoolstraat (= Stapvoets)

Bron: Koninklijk besluit van 1 december 1975 houdende algemeen reglement op de politie van het wegverkeer en van het gebruik van de openbare weg

2.4 Vaststelling van snelheidsovertredingen

De federale en de lokale politiezones voeren systematisch controles uit om na te gaan of weggebruikers de regels met betrekking tot snelheid, en in het bijzonder de snelheidslimieten, goed respecteren. De klassieke methode is het gebruik van vaste of mobiele flietscamera's, die zowel de snelheid van het voertuig als de nummerplaat noteren. Bij de vaststelling van de snelheidsovertredingen wordt een zekere marge genomen om eventuele onnauwkeurigheid van de toestellen te compenseren. Deze marge⁴ bedraagt 6 km/u voor gemeten snelheden tot 100 km/u en 6% voor gemeten snelheden vanaf 100 km/u.

Sinds een aantal jaren is de trajectcontrole in opmars. Daarbij wordt de gemiddelde snelheid over een bepaalde afstand berekend op basis van het tijdsverschil tussen het begin en het einde van het traject. Hoewel vooral toegepast op langere stukken (tussen twee afritten van autosnelwegen) wordt het systeem ook al ingezet op andere wegen en voor kortere afstanden.

Vrachtwagens en bussen zijn uitgerust met een snelheidsbegrenzer voor de maximale snelheid op autosnelwegen (90 km/u – voor autocars 100 km/u). Ze kunnen dus in principe enkel een snelheidsovertreding begaan op niet-autosnelwegen, of op delen van de autosnelwegen waar er een lagere snelheidslimiet geldt.

Gelet op de nieuwe Europese Verordening Nr. 661/2009, zullen nieuwe wagens vanaf 2022 uitgerust zijn met een ISA-systeem dat continu de maximale snelheid aangeeft die geldt voor het wegsegment waar het voertuig zich bevindt (en ook toelaat de snelheid van het voertuig tot die snelheid te begrenzen). Indien alle wagens met dergelijke systemen zouden worden uitgerust, en de begrenzing ook effectief in werking zou treden, dan zouden er in principe geen snelheidscontroles meer nodig zijn. Dit is echter nog zeer verre toekomstmuziek en zeker niet realistisch op korte termijn, aangezien voorlopig voertuigen zonder ISA niet verboden zouden worden en de bestuurder de begrenzing kan uitschakelen.

2.5 Straffen

De verkeersreglementering voorziet verschillende straffen voor snelheidsovertredingen die worden begaan:

- binnen de bebouwde kom, in een zone 30, schoolomgeving, woonerf en erf;
- en op andere wegen.

Tabel 2 op de volgende bladzijde geeft een overzicht van de straffen voor beide categorieën.

⁴ Bron: Omzendbrief nr. 11/2006 van het College van Procureurs-generaal bij de hoven van beroep.

Tabel 2. Straffen voor snelheidsovertredingen enerzijds binnen de bebouwde kom, in een zone 30, schoolomgeving, woonerf, erf en anderzijds op andere wegen

In bebouwde kom, zone 30, schoolomgeving, woonerf en erf				
Snelheidsoverschrijding	0 tot 10 km/u	>10 tot 20 km/u	>20 tot 30 km/u	>30 km/u
Onmiddellijke inning	€ 53	€ 53 + € 11 per bijkomende km boven de 10 km/u		-
Geldboete	€ 80 tot € 4000	€ 80 tot € 4000	€ 80 tot € 4000	€ 80 tot € 4000
Verval van het recht tot sturen	-	-	8 dagen tot 5 jaar (mogelijk)	8 dagen tot 5 jaar (verplicht)
Intrekking rijbewijs	-	-	Mogelijk	Mogelijk
Andere wegen				
Snelheidsoverschrijding	0 tot 10 km/u	>10 tot 30 km/u	>30 tot 40 km/u	>40 km/u
Onmiddellijke inning	€ 53	€ 53 + € 6 per bijkomende km boven de 10 km/u		-
Geldboete	€ 80 tot € 4000	€ 80 tot € 4000	€ 80 tot € 4000	€ 80 tot € 4000
Verval van het recht tot sturen	-	-	8 dagen tot 5 jaar (mogelijk)	8 dagen tot 5 jaar (verplicht)
Intrekking rijbewijs	-	-	Mogelijk	Mogelijk

Bron: Koninklijk besluit van 19 april 2014 betreffende de inning en de consignatie van een som bij de vaststelling van overtredingen inzake het wegverkeer; Wet van 6 maart 1968 betreffende de politie over het wegverkeer

Wanneer iemand veroordeeld is tot het verval van het recht tot sturen, mag hij/zij een bepaalde periode niet meer rijden. De rechter kan het herstel in het recht tot sturen afhankelijk maken van het slagen voor één of meerdere examens en onderzoeken⁵:

- theoretische examens
- praktisch examen
- geneeskundig onderzoek
- en een psychologisch onderzoek.

Het geneeskundig onderzoek en het psychologisch onderzoek kunnen bijvoorbeeld afgenomen worden bij de afdeling *Herstelonderzoeken* van Vias institute, maar er zijn ook andere erkende instellingen.

Binnen enkele gerechtelijke arrondissementen biedt de afdeling *Driver Improvement* van Vias institute de cursus "Sta even stil bij snelheid" aan. Deze cursus kadert niet binnen alternatieve gerechtelijke maatregelen. Het parket kan de cursus alleen voorstellen aan personen met een ernstige snelheidsovertreding. Door het volgen van de cursus kan een rechter beslissen dat iemand strafvermindering krijgt of kan besloten worden om de zaak te seponeren.

⁵ Wet van 6 maart 1968 betreffende de politie over het wegverkeer.

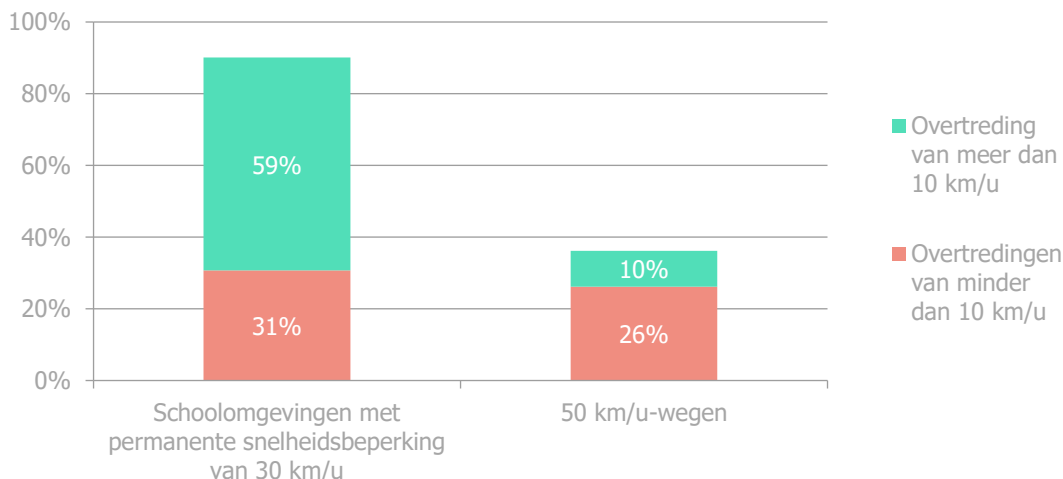
3 Belgische kerngegevens

3.1 Prevalentie van (te) snel rijden

Binnen de bebouwde kom werd in 2016 een gedragsmeting snelheid uitgevoerd met behulp van automatische radars (Temmerman, 2016). Concreet werden de snelheden gemeten in een zone 30, in een schoolomgeving met permanente snelheidsbeperking van 30 km/u en op wegen binnen de bebouwde kom met een 'standaard' 50 km/u-regime. De meetlocaties werden zo gekozen dat de bestuurder zijn snelheid vrij kon kiezen. Meer bepaald, werden snelheden gemeten op plaatsen waar er geen bijzondere omgevingsvariabelen zijn, zoals scherpe bochten of snelheidsremmers. Enkel zone 30-locaties zonder speciale voorzieningen (zoals drempels) werden opgenomen in deze studie. Om die reden bevonden de geselecteerde locaties in zone 30 zich allemaal in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (BHG).

Uit de resultaten van bovenstaande gedragsmeting bleek dat autobestuurders het grootste percentage overtredingen begaan in schoolomgevingen met een permanente snelheidsbeperking van 30 km/u (en waar er geen snelheidsremmende maatregelen zijn). 9 op de 10 bestuurders rijdt daar te snel. Het aantal snelheids-overtredingen met meer dan 10 km/u is er ook zeer hoog (59%). Op de 50 km/u-wegen houdt 64% zich aan de opgelegde snelheidslimiet. 10% reed er meer dan 10 km/u te snel (Figuur 11).

Figuur 11. Snelheidsovertredingen van personenwagens "met vrije snelheidskeuze", naargelang het snelheidsregime binnen de bebouwde kom



Bron: Temmerman (2016)

Een ander interessant gegeven is geïllustreerd in Figuur 12 (volgende bladzijde), waarbij de variatie in gemiddelde snelheid te zien is naargelang het uur van de dag en weekdays versus weekend. In de zones 30 van het BHG (zonder snelheidsremmende maatregelen) is de gemiddelde snelheid vrij stabiel (licht hoger overdag in het weekend). Voor de schoolomgevingen met permanente snelheidsbeperking van 30 km/u is er veel meer variatie te zien. Tussen middernacht en 6 uur bedraagt de gemiddelde snelheid meer dan 50 km/u, maar deze daalt overdag slechts naar 45 km/u in het weekend en 40 km/u op weekdays.

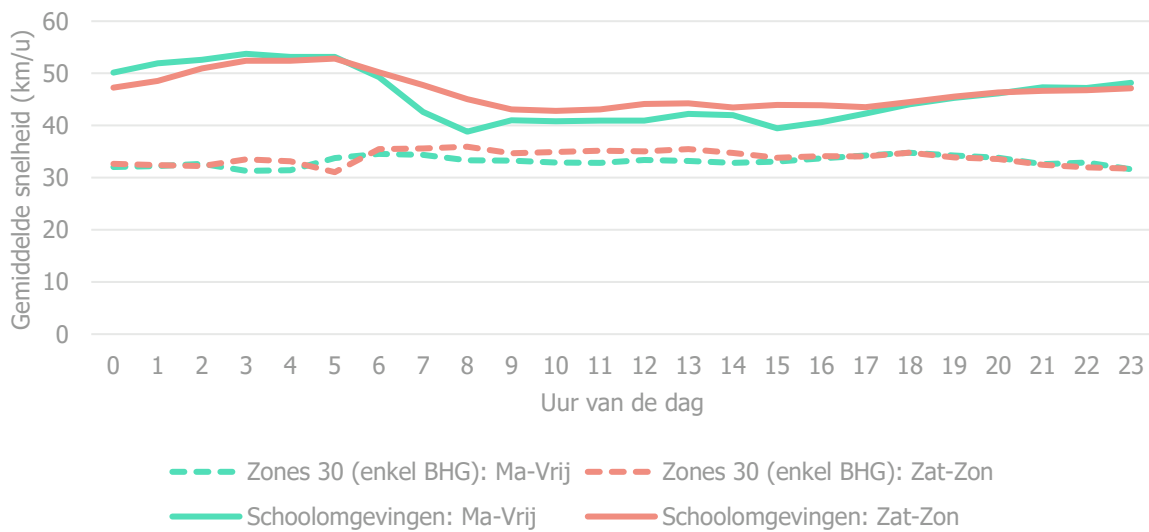
De gedragsmeting snelheid van 2015 op wegen buiten de bebouwde kom gebeurde met behulp van floating car data (Trotta, 2016). Door gebruik te maken van floating car data kon echter niet langer de afstand tussen voertuigen gebruikt worden om de vrije snelheid te bepalen. Deze afstand is immers niet beschikbaar in de floating car data, en dus moest de definitie van vrije snelheid worden aangepast (Bekhor, Lotan, Gitelman, & Morik, 2013; Pascale, Deflorio, Nicoli, Chiara, & Pedrolli, 2015). Voor een gedetailleerde uiteenzetting omtrent de bepaling van de vrije snelheid met floating car data wordt echter verwezen naar het Vias-rapport (Trotta, 2016).

Figuur 13 op de volgende bladzijde illustreert dat bestuurders van lichte voertuigen (auto's en lichte bestelwagens) op wegen met twee rijstroken en een snelheidslimiet van 90 km/u⁶ de maximaal toegelaten snelheid het minst respecteren. Zo werd bij bijna 60% van de geregistreerde snelheden een overtreding begaan. Bij 39% van de geregistreerde voertuigen bedraagt de gemiddelde snelheid zelfs 10 km/u meer dan de maximaal

⁶ Op het moment van deze gedragsmeting (2016) was de nieuwe snelheidsreglementering in Vlaanderen nog niet van kracht. Deze werd pas ingevoerd op 1 januari 2017.

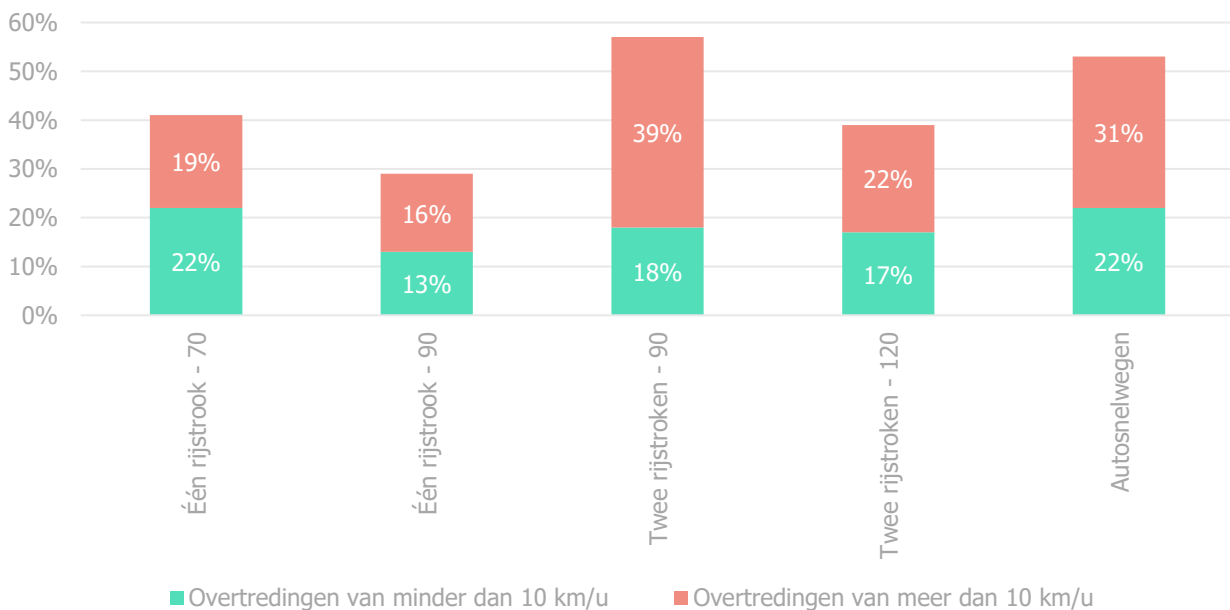
toegelaten snelheid. Op wegen met één rijstrook en een snelheidslimiet van 90 km/u gebeuren dan weer de minste snelheidsovertredingen. Op de autosnelwegen waren er 22% lichte overtredingen en 31% overtredingen van meer dan 10 km/u.

Figuur 12. Snelheid in zones 30 en schoolomgevingen in functie van het uur van de dag en week versus weekend



Bron: Temmerman (2016)

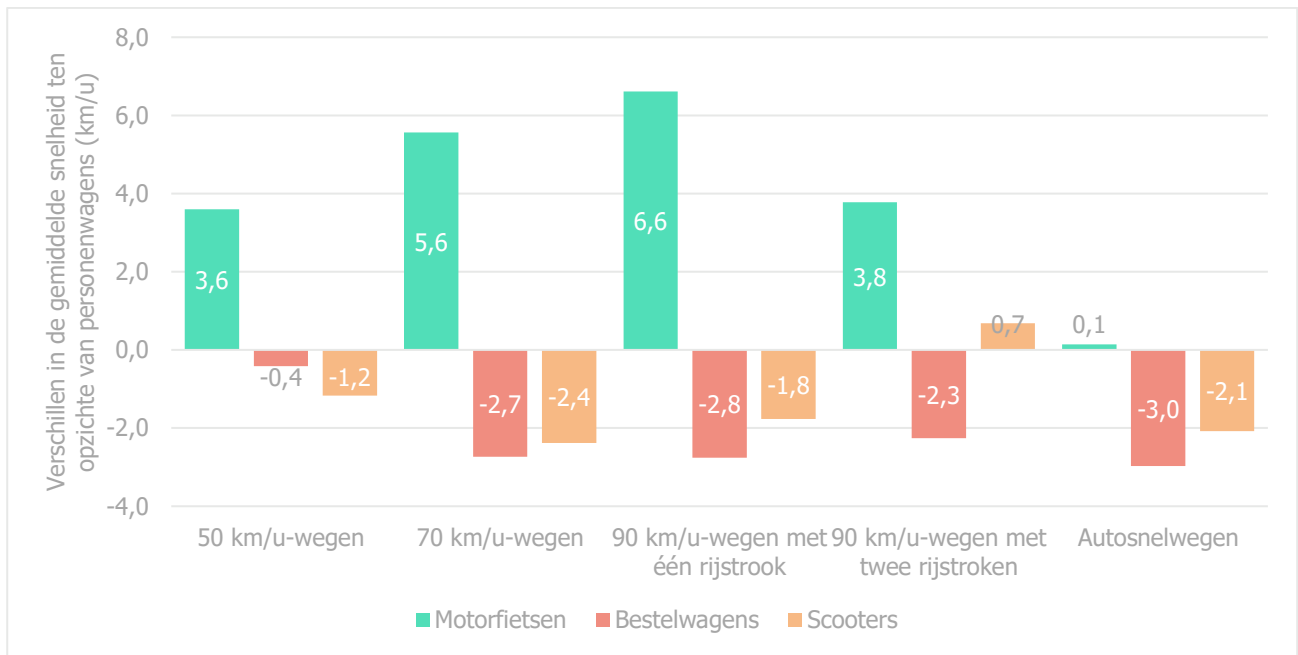
Figuur 13. Snelheidsovertredingen van personenwagens "met vrije snelheidskeuze", naargelang het snelheidsregime buiten de bebouwde kom



Bron: Trotta (2016)

Figuur 14 op de volgende bladzijde geeft de verschillen weer in de gemiddelde vrije snelheid van motorfietzers, bestelwagens en scooters in vergelijking met deze van personenwagens, naargelang het snelheidsregime. Deze metingen zijn gebeurd in twee gedragsmetingen, één in 2013 waar de snelheid van bestelwagens werd gemeten en vergeleken werd met deze van personenwagens, en één in 2014 waar de snelheid van motorfietzers en motorscooters werd gemeten en vergeleken met deze van personenwagens. Uit deze figuur blijkt dat de gemiddelde vrije snelheid van bestelwagens op alle wegtypen iets lager ligt dan die van personenwagens. Ook voor motorscooters is dit het geval met uitzondering van de 90 km/u-wegen met twee rijstroken. De gemiddelde snelheid van motorfietzen ligt, behalve op autosnelwegen, op elk wegtype hoger dan die van personenwagens.

Figuur 14. Verschillen in de gemiddelde vrije snelheid ten opzichte van personenwagens, naargelang het type voertuig en het snelheidsregime (2013 - Bestelwagens, 2014 - Motorrijders en scooters)

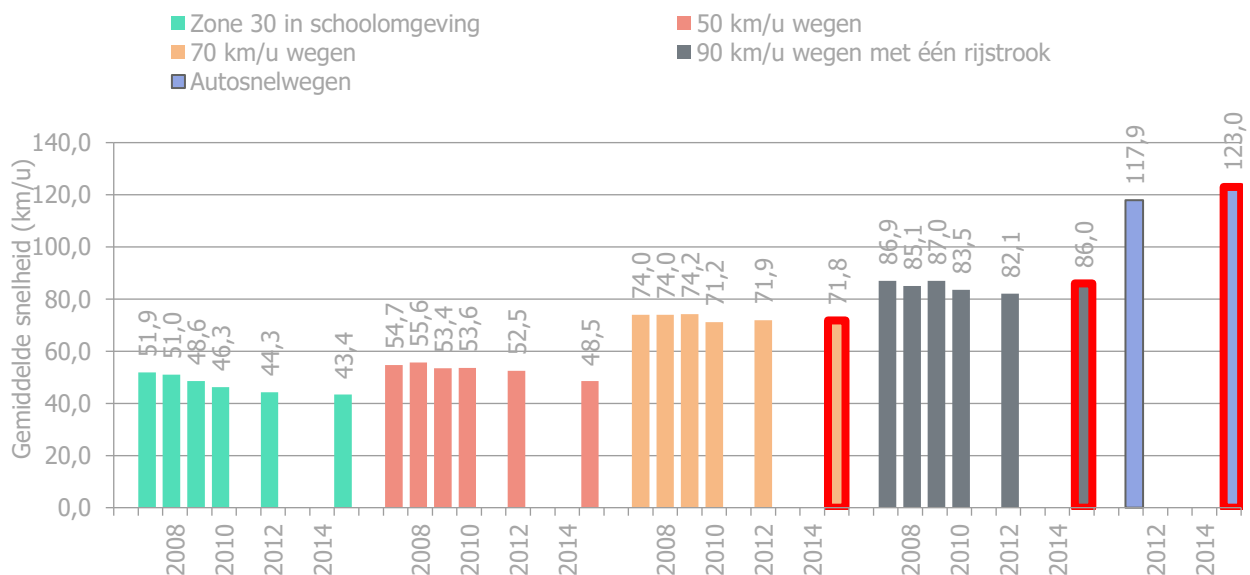


Bronnen: Riguelle & Roynard (2014) en Temmerman & Roynard (2015)

3.2 Evolutie

Figuur 15 geeft per snelheidsregime de evolutie weer van de gemiddelde "vrije snelheid" van personenwagens, zoals die gemeten werd tijdens de gedragsmetingen van Vias institute.

Figuur 15. Gemiddelde vrije snelheid van personenwagens, naargelang het snelheidsregime (2007-2015)



Bron: Vias institute

Voor de zones 30 in een schoolomgeving zonder wegvoorzieningen is er sinds 2007 sprake van een continue daling van de gemiddelde snelheid. Op acht jaar tijd nam de gemiddelde snelheid af met 8,5 km/u. Toch blijft de snelheid in schoolomgevingen een belangrijk aandachtspunt. Met 43,4 km/u ligt de gemiddelde snelheid immers nog steeds 13 km/u boven de wettelijke toegelaten snelheidslimiet.

Ook voor de 50 km/u-wegen is er een gunstige trend zichtbaar. De gemiddelde snelheid die op deze wegen werd gemeten, bedroeg in 2015 ongeveer 48 km/u. Dit betekent dat dit gemiddelde voor het eerst onder de toegelaten snelheidslimiet uitkomt.

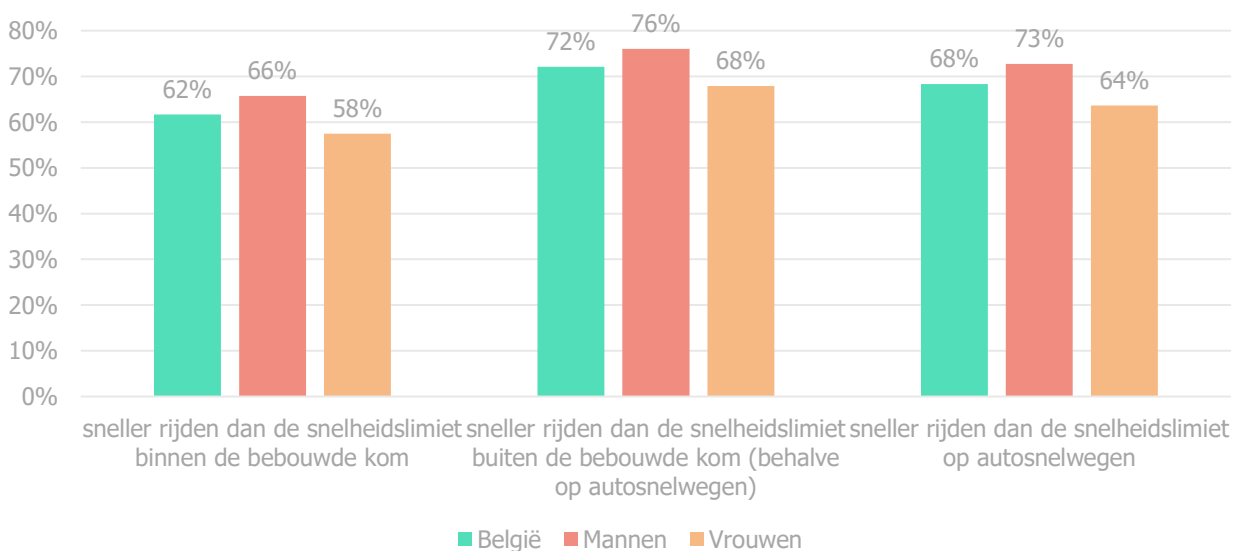
Op 70 km/u-wegen en 90 km/u-wegen kende de gemiddelde snelheid na drie onveranderlijke jaren, in 2010 een significante daling. Deze daling werd bevestigd in 2012 en 2015 (voor wat betreft de 70 km/u-wegen). Voor de 90 km/u-wegen werd in 2015 een sterke stijging vastgesteld. De snelheid op autosnelwegen kende in 2015 eveneens een sterke stijging ten opzichte van 2011 (Riguelle, 2012). We herinneren er wel aan dat het steeds gaat over wegen waar geen snelheidsremmende maatregelen en snelheidscontroles zijn.

Noteer dat de gegevens voor de wegen buiten de bebouwde kom, afkomstig van de metingen van 2012 en van 2015, niet naast elkaar mogen geplaatst worden aangezien er in 2015 (aangegeven door ronde randen in de grafiek) gebruik gemaakt werd van floating car data en een andere samplingmethodiek.

3.3 Kenmerken van weggebruikers

De gedragsmetingen bevatten geen gegevens over het geslacht of de leeftijd van de bestuurder. Over deze kenmerken vinden we wel informatie terug in de attitudemetingen van Vias institute. In deze enquêtes worden autobestuurders o.a. gevraagd hoe vaak ze in de afgelopen 12 maanden te snel hebben gereden via vier verschillende vragen. De grafiek hieronder, gebaseerd op de attitudemeting van 2018 op basis van ESRA-data (Schinckus, Meesmann, & Silverans, 2020) geeft duidelijk aan dat mannen vaker toegeven zich niet aan de snelheidslimiet te houden in vergelijking met vrouwen (Figuur 16).

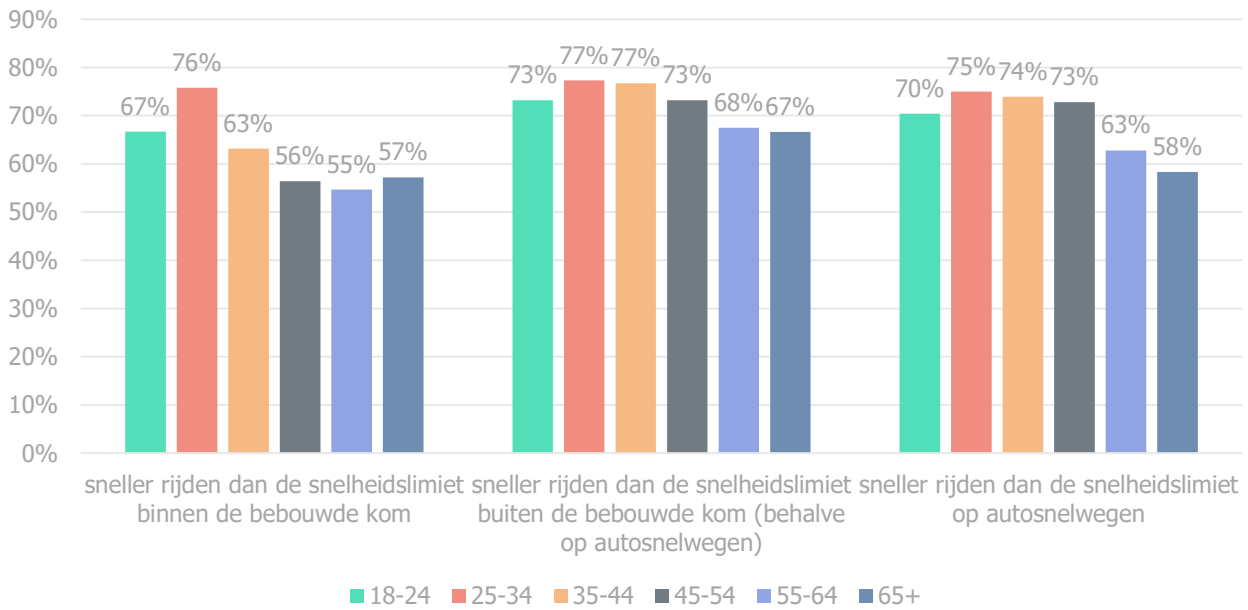
Figuur 16. Te snel rijden door autobestuurders, naargelang het geslacht (2018)



Bron: Schinckus et al., 2020

ESRA geeft ook informatie over de leeftijd van autobestuurders. We zien in Figuur 17 voor elk gedrag een uitgesproken leeftijdseffect. Over het algemeen geven oudere bestuurders minder vaak aan dat ze de snelheidslimiet overschrijden. Het grootste percentage snelheidsoverschrijdingen zien we in de leeftijdscategorie 25 tot 34 jaar. Deze Belgische resultaten werden ook bevestigd in een studie over snelheidsgedrag in Wallonië (Riguelle, 2016) waar het leeftijdseffect veel sterker speelde dan het gender-effect. Uit deze studie bleek ook dat snel rijden verder ook gerelateerd was aan het aantal afgelegde km, het rijden met een bedrijfswagen en de motorkracht van de wagen.

Figuur 17. Te snel rijden door autobestuurders, naargelang de leeftijd (2018)

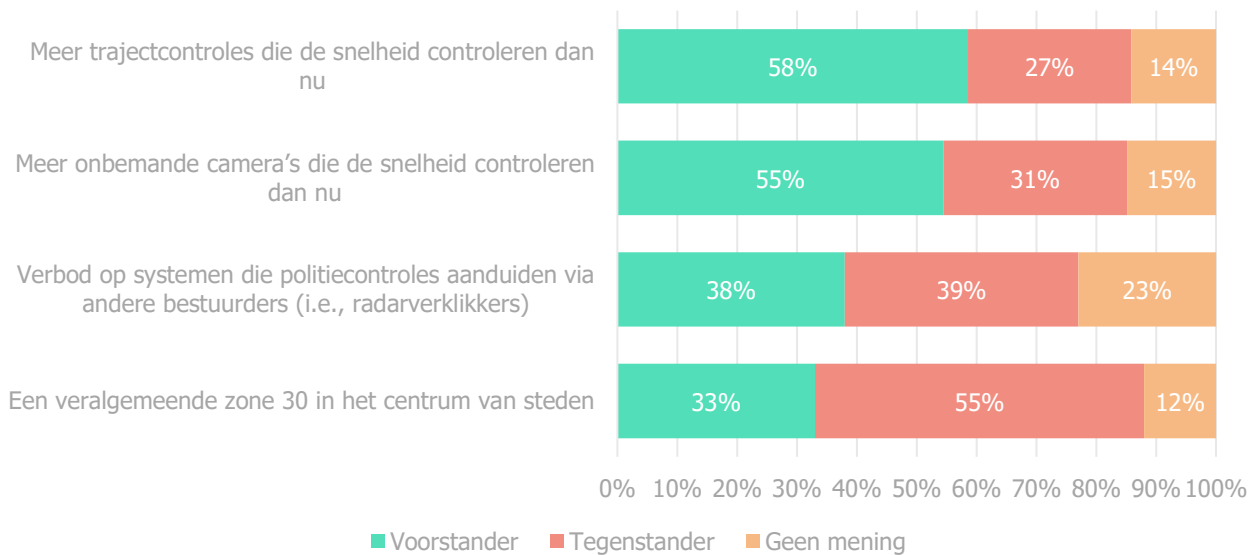


Bron: Schinckus et al. (2020)

3.4 Houding t.o.v. maatregelen op gebied van snelheid

In de jaarlijkse Nationale VerkeersOnveiligheidsenquête van Vias institute wordt onder meer bij de burgers gepeild naar het draagvlak voor beleidsmaatregelen op het gebied van snelheid. De resultaten voor de editie 2020 (gegevens einde 2019) zijn weergegeven in Figuur 18 (Boudry, 2020):

Figuur 18. Politiek draagvlak voor invoering van maatregelen op gebied van snelheid



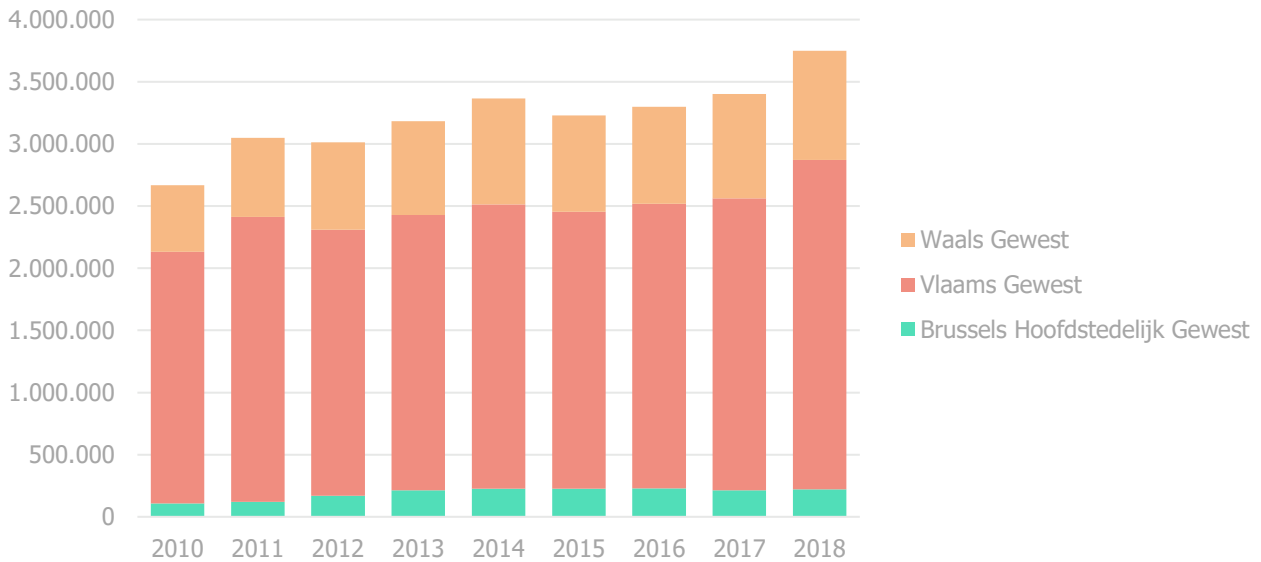
Bron: Boudry (2020)

3.5 Aantal vastgestelde overtredingen

Het aantal vastgestelde overtredingen hangt niet alleen af van het aantal reële overtredingen, maar ook en vooral van de middelen die door de politie kunnen aangewend worden, van de technische mogelijkheden om overtredingen vast te stellen en van de capaciteit van justitie om het aantal overtredingen te verwerken. De

gerapporteerde cijfers in Figuur 19 zijn overtredingen die vastgesteld werden door de federale en lokale politiediensten en die geleid hebben tot een onmiddellijke inning of een proces-verbaal. Dankzij de grote automatisering van de radars, is een snelheidsovertreding het soort overtreding dat het vaakst vastgesteld wordt. Sinds 2011 worden er jaarlijks meer dan 3 miljoen snelheidsovertredingen vastgesteld en dit aantal blijft toenemen.

Figuur 19. Evolutie van het aantal verkeersboetes voor snelheid (2010 – 2018)

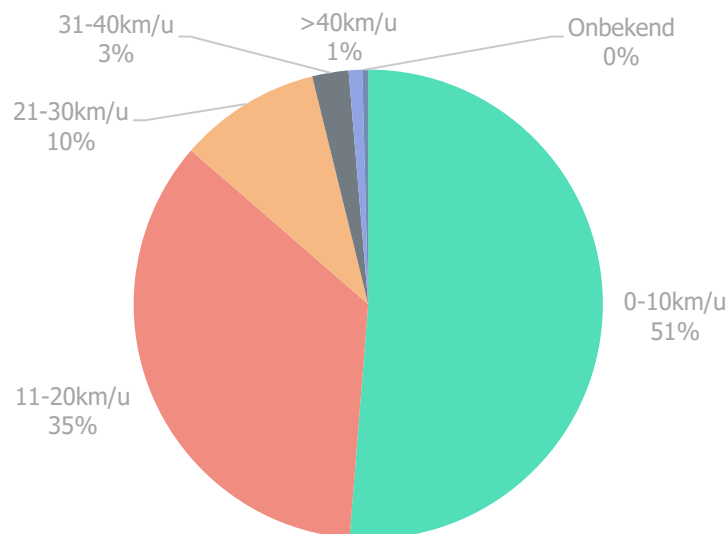


Bron: Federale Politie/ DGR/DRI/BIPOL (2019)

De figuur illustreert ook dat het grootste deel van het aantal verkeersovertredingen wordt vastgesteld in Vlaanderen. Dit heeft deels te maken met de verregaande automatisering van de snelheidsmetingen. In Wallonië is een inhaalbeweging bezig waarbij op korte termijn het aantal snelheidscamera's verdubbeld wordt en nieuwe trajectcontroles worden ingevoerd. Deze maatregelen zullen waarschijnlijk in de komende jaren leiden tot een gevoelige toename van het aantal vastgestelde snelheidsovertredingen.

Verder toont Figuur 20 op de volgende bladzijde aan dat iets meer dan de helft van de vastgestelde overtredingen betrekking had op een overschrijding van de snelheidslimiet van 10 km/u of minder. Toch waren er in 2018 nog steeds bijna 130.000 bestuurders die een boete kregen omdat ze meer dan 30 km/u te snel reden.

Figuur 20. Aantal vastgestelde snelheidsovertredingen in functie van de overschrijding van de snelheidslimieten (2018)



Bron: Federale Politie/ DGR/DRI/BIPOL (2019)

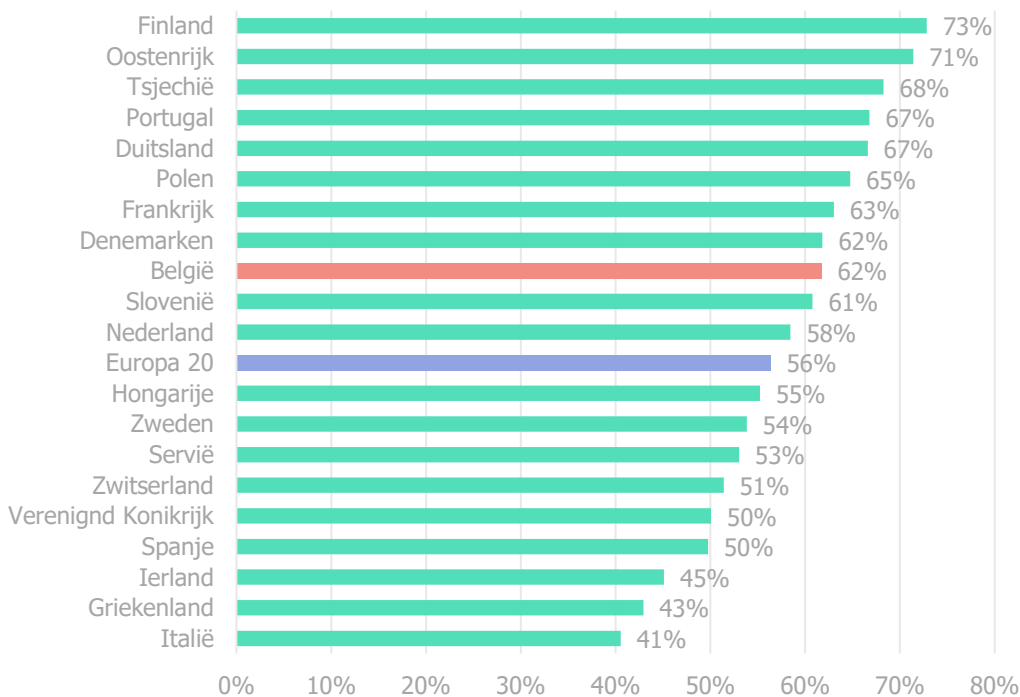
3.6 Enkele Europese vergelijkingen

Op Europees niveau is het moeilijk om nationale gedragsmetingen m.b.t. snelheid en te snel rijden met elkaar te vergelijken. De voornaamste reden hiervoor is de grote variabiliteit in de methodologieën die in het buitenland worden gebruikt om gedragsmetingen uit te voeren. Weinig landen beschikken over informatie die representatief is voor het volledige land en daarnaast zijn ook de verkeerscondities niet hetzelfde (sommige landen gebruiken bijvoorbeeld enkel vrije snelheidsmetingen, andere een combinatie). Verder zijn de wegtypes en snelheidslimieten van verschillende landen moeilijk met elkaar te vergelijken (Auerbach-Hafen et al., 2006).

Waar er op Europees niveau geen vergelijking kan worden gemaakt aangaande het werkelijke gedrag, zijn er wel studies waarin het zelfgerapporteerd gedrag m.b.t. te snel rijden met elkaar vergeleken kan worden. Deze informatie vinden we onder andere terug in de eerste en tweede editie van ESRA (Holcher & Holte, 2019; Uta Meesmann et al., 2017; Torfs et al., 2016; Yannis et al., 2016). Op het moment dat dit rapport werd gefinaliseerd waren ESRA2-gegevens uit 2018 beschikbaar voor 37 landen, waaronder 20 Europese.

Met betrekking tot het zelfgerapporteerd gedrag over snelheid blijkt uit Figuur 21 dat de Belgen (62%) boven het Europese gemiddelde scoren (56%) wat betreft het te snel rijden binnen de bebouwde kom. Finland komt in deze vergelijking naar voor als slechtste leerling van Europa. Ook voor wegen buiten de bebouwde kom (72% versus 67%) en autosnelwegen (68% versus 62%) scoren we boven het Europese gemiddelde (niet weergegeven in de grafiek).

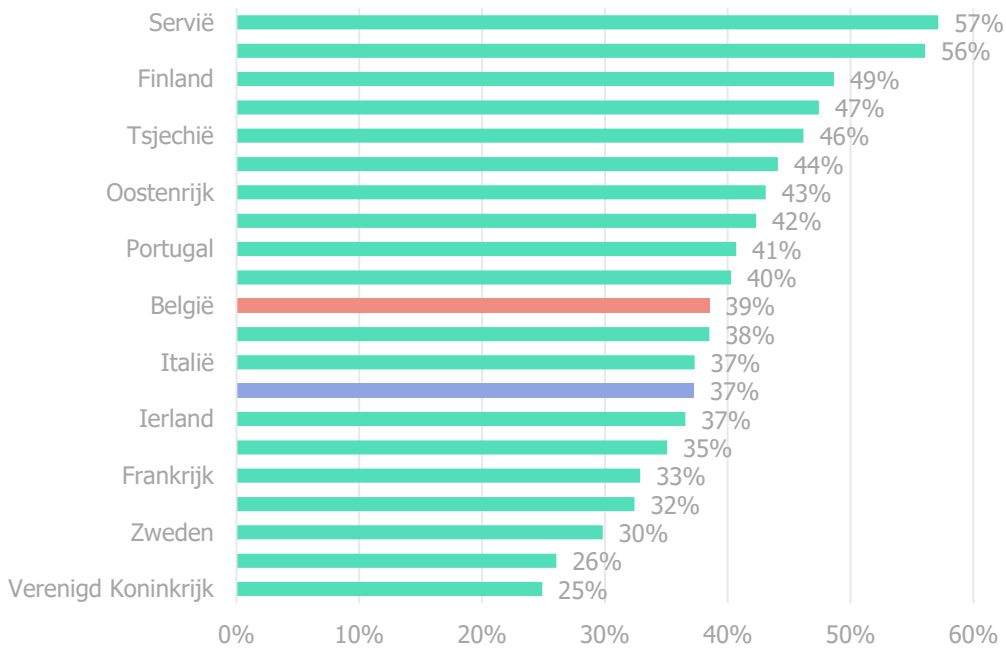
Figuur 21. Percentage bestuurders dat zegt wel eens sneller te rijden dan de snelheidslimiet binnen de bebouwde kom (2018)



Bron: ESRA (2018), infografie Vias institute

Ook op het gebied van subjectieve pakkans scoort België rond het Europees gemiddelde. Figuur 22 geeft aan hoe groot bestuurders de kans achten dat ze op een willekeurige dag gecontroleerd zullen worden op snelheid door de politie. In België denkt 39% van de bestuurders dat ze op een volgende rit een snelheidscontrole zullen ondergaan (vaste of mobiele camera's); in Europa is dit 37%. Zoals men kan zien is deze kans het hoogst in de Centraal- en Oost-Europese landen waarvoor ESRA-gegevens beschikbaar zijn.

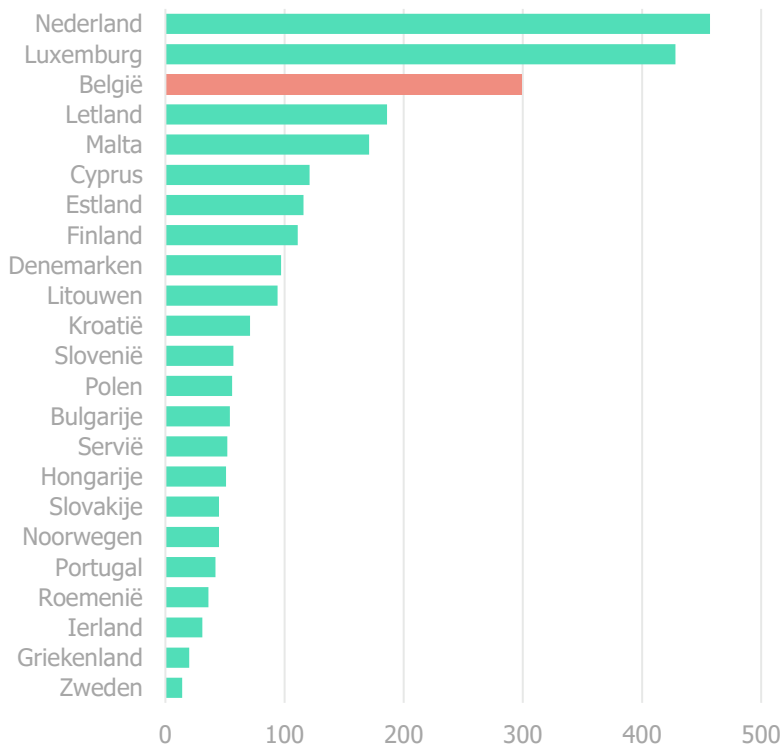
Figuur 22. Gepercipieerde pakkans voor te snel rijden (2018)



Bron: ESRA (2018), infografie Vias institute

Voor wat het aantal vastgestelde snelheidsovertredingen betreft, behoort België dan weer tot de koplopers in Europa, en wordt het in Europa enkel geklopt door Nederland en Luxemburg – zie Figuur 23. Noteer wel dat in deze figuur een aantal landen met veel snelheidscontroles, zoals Frankrijk en Oostenrijk, ontbreken.

Figuur 23. Aantal vastgestelde snelheidsovertredingen per 1000 inwoners (2017)



Bron: Adminaité-Fodor & Jost (2019)

4 Maatregelen

Om overdreven snelheid aan te pakken, moet een efficiënt snelheidsbeleid gebaseerd zijn op gezamenlijke acties inzake infrastructuur, educatie en sensibilisering, handhaving en voertuigtechnologie. De OECD is van mening dat hoe meer landen deze maatregelen zouden combineren in het kader van een alomvattend beleid, hoe effectiever dit zou zijn (OECD/ECMT, 2006).

4.1 Bepalen van aangepaste snelheidslimieten

Het bepalen van snelheidslimieten op de wegen is een cruciale stap binnen een snelheidsbeleid. Het is echter niet zo eenvoudig om de meest geschikte snelheidslimiet te bepalen. De limiet moet een evenwichtsoefening zijn tussen overwegingen qua veiligheid, mobiliteit, impact op het milieu en de levenskwaliteit van de omwonenden (OECD/ECMT, 2006).

Historisch gezien was het gebruikelijk om een snelheidslimiet vast te leggen door een 85^e percentiel van de snelheid op een weg te meten (of V85, de snelheid die door 85% van de bestuurders niet wordt overschreden) en dit te beschouwen als een goede indicatie voor een op te leggen snelheidsbeperking (OECD/ECMT, 2006). Dit veronderstelde eigenlijk dat men, voor het opleggen van een dergelijke limiet, ervan uitging dat de bestuurders uit zichzelf al aan een veilige snelheid reden in functie van de morfologie van de weg en de verkeersomstandigheden. Ondertussen is echter gebleken uit de vele gedragsobservaties, attitudemetingen en het hoge aantal verkeersongevallen door overdreven snelheid, dat men niet altijd kan vertrouwen op het oordeel van de bestuurders om een geschikte snelheidslimiet vast te stellen.

Daarom zijn er ook andere benaderingen ontstaan om te bepalen wat de juiste snelheidslimiet is. Eén van die benaderingen is "Duurzaam Veilig". Dit is een concept dat ontstond in Nederland rond de jaren '90 (Koorstra, Mathijssen, Mulder, Roszbag, & Wegman, 1992), en dat zich richt op het voorkomen van ongevallen. Het gehele concept steunt op vijf principes die zijn weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3. Principes van het concept "Duurzaam Veilig"

Duurzaam Veilig-principe	Beschrijving
Functionaliteit van wegen	Monofunctionaliteit van wegen, stroomwegen, gebiedsonsluitingswegen, erftoegangswegen, in een hiërarchisch opgebouwd wegennet
Homogeniteit van massa's en/of snelheid en richting	Gelijkwaardigheid in snelheid, richting en massa bij matige en hoge snelheden.
Vergevingsgezindheid van de omgeving en van weggebruikers onderling	Letselbeperking door een vergevingsgezinde omgeving en anticipatie van weggebruikers op gedrag van anderen
Herkenbaarheid van de vormgeving van de weg en de voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers	Omgeving en gedrag van andere weggebruikers die de verwachtingen van weggebruikers ondersteunen via consistentie en continuïteit van wegontwerp
Statusonderkenning door de verkeersdeelnemer	Vermogen om taakbekwaamheid te kunnen inschatten

Bron: Wegman & Aarts (2005)

Met betrekking tot snelheid speelt voornamelijk het homogeniteitsprincipe een belangrijke rol. Het principe stelt dat de snelheden laag moeten zijn op die wegen waar er grote massaverschillen zijn. Op die manier zouden dodelijke ongevallen met de meest kwetsbare weggebruikers vermeden moeten worden. Op wegen met hoge snelheden moeten de verkeersdeelnemers van elkaar gescheiden worden door fysieke barrières (Wegman & Aarts, 2005). Tabel 4 geeft de maximumsnelheden weer die opgenomen zijn binnen het Duurzaam Veilig-concept. Deze limieten werden bepaald op basis van analyses van de ernst van ongevallen, van botsingsonderzoek en gedachten ontwikkeld in het Zweedse Vison Zero (Tingvall & Haworth, 1999).

Tabel 4. Maximumsnelheidseisen voor verschillende verkeerssituaties

Wegtypen in combinatie met toegestane verkeersdeelnemers	Veilige snelheid (km/u)
Wegen met mogelijke conflicten tussen auto's en onbeschermde verkeersdeelnemers	30
Kruisingen met mogelijke dwarsconflicten tussen auto's	50
Wegen met mogelijke frontale conflicten tussen auto's	70
Wegen waarbij frontale of zijdelingse conflicten met andere verkeersdeelnemers onmogelijk zijn	≥100

Bron: Tingvall & Haworth, 1999; Wegman & Aarts, 2005

Een snelheidslimiet vastleggen, betekent uiteraard nog niet dat deze gerespecteerd zal worden. Wel is het zo dat indien de snelheidslimiet daalt, ook de gemiddelde snelheid daalt. Reeds in 1994 vonden Finch *et al.* dat wanneer men een snelheidslimiet verlaagt zonder bijkomende maatregelen (qua infrastructuur of handhaving), de gemiddelde snelheid met ongeveer 25% van het verschil tussen de oorspronkelijke en de nieuwe snelheidslimiet afnam. Vele andere studies hebben sindsdien bevestigd dat bij het aanpassen van de snelheidslimiet de gemiddelde snelheid ook verlaagt, hoewel de omvang varieert.

Recent toonde Elvik (2019) aan dat de vermindering in de gemiddelde snelheid een slechte voorspeller is van de verkeersveiligheidseffecten. Het effect kan groter zijn dan men op basis van de verlaging van de gemiddelde snelheid zou verwachten. Bij een verlaging van de snelheidslimiet ontstaat er immers een homogener snelheidsbeeld (wat leidt tot minder interactie tussen voertuigen) en is er vaak een sterke afname van de voertuigen die aan hoge snelheid rijden (en die het grootste ongevalsrisico hebben). Met andere woorden, maatregelen zoals verlaging van de snelheidslimieten, die een groter effect hebben op hoge snelheden dan op lage snelheden, zullen normaal gesproken een groter effect hebben op het aantal doden en gewonden in verkeer dat de vermindering van de gemiddelde snelheid laat vermoeden (Elvik, 2019).

4.2 Infrastructuur

Idealiter zou de weginfrastructuur ervoor moeten zorgen dat wegen "leesbaar" zijn, zodat de weggebruikers zelf kunnen afleiden hoe snel ze best rijden. Veel heeft hier te maken met de wegencategorisatie. De categorisering van de weg zou er toe moeten leiden dat de bestuurders weten welke snelheid er geschikt/toegelaten is. Binnen het Duurzaam Veilig-concept worden er drie type wegen onderscheiden (Wegman & Aarts, 2005):

- **Stroomwegen:** wegen bedoeld voor de afwikkeling van een hoge capaciteit aan verkeer aan een hoge snelheid (100-130 km/u). Op deze wegen is er geen langzaam verkeer toegelaten. Ook zijn de rijbanen fysiek van elkaar gescheiden.
- **Gebiedsontsluitingswegen:** wegen die de verbinding vormen tussen de stroomwegen en de erftoegangswegen. Dit type weg staat zowel in voor het afwikkelen van het verkeer als voor het verzamelen ervan. De snelheid is vastgesteld op 80 km/u buiten de bebouwde kom en 70 of 50 km/u binnen de bebouwde kom. Langzaam en snelverkeer moet van elkaar gescheiden zijn.
- **Erftoegangswegen:** dit type weg wordt beschouwd als de laagste categorie binnen Duurzaam Veilig. Deze wegen dienen toegang te geven tot de woonwijken, bedrijventerreinen, enz. De snelheid is vastgesteld op 30 of 60 km/u. Aangezien de verblijfsfunctie op deze wegen het belangrijkste is, worden op dit soort wegen vaak extra snelheidsremmende maatregelen genomen.

In België worden voor de wegencategorisering in de drie gewesten gelijkaardige indelingen gevolgd, waarbij in Vlaanderen wel een lagere limiet geldt voor gebiedsontsluitingswegen (70 km/u) dan in Wallonië (90 km/u). De categorieën kunnen allen gekoppeld worden aan de categorisering binnen het Duurzaam Veilig-concept. Het Brussels Gewest heeft echter wel rekening gehouden met haar verstedelijkte context.

Naast de algemene regels voor snelheidslimieten kunnen wegbeheerders uiteraard ook verschillende lokale beperkingen instellen die rekening houden met de configuratie van de wegen of met gevaarlijke verkeerssituaties. Dynamische snelheidslimieten (die rekening houden met real-time verkeersomstandigheden, het weer of de vervuiling) zijn ook interessant om de geloofwaardigheid van de snelheidsmaatregelen te versterken. Dynamische snelheidslimieten zijn reeds wijdverspreid, vooral op autosnelwegen en in schoolomgevingen.

Na het invoeren van een bepaalde snelheidslimiet, is het belangrijk om de bestuurders hiervan op de hoogte te brengen. Zelfs wanneer een bepaalde snelheidslimiet standaard van toepassing is op een bepaalde weg, kunnen bestuurders soms twijfelen over de snelheid die gerespecteerd moet worden (en dat geldt a priori voor bestuurders uit het buitenland). Dit kan uiteraard door verkeersborden, maar dat is niet de enige manier om bestuurders te informeren. Het kan ook via wegmarkeringen of door coherente regels toe te passen op verschillende wegen met dezelfde functie en dezelfde snelheidsbeperking.

Borden die in real-time (en ter info) de snelheid weergeven waaraan de weggebruiker rijdt, kunnen ook nuttig zijn. In verschillende studies wordt aangetoond dat deze borden doeltreffend zijn en de snelheid voor even doen afnemen (Ardeshiri & Jelhani, 2013; Gehlert, Schultze, & B, 2012). Op basis van een synthese van de recente literatuur komen De Ceunynck & Focant (2018) tot de conclusie dat zogenaamde "Variable Message Signs" (die niet enkel variabele snelheidslimieten maar ook andere informatie kunnen bevatten) kunnen bijdragen tot de verhoging van de verkeersveiligheid.

Snelheidslimieten moeten geloofwaardig zijn voor de bestuurders. In Nederland heeft de SWOV het "credible speed limits"-concept ontwikkeld. Bedoeling is dat de snelheidslimiet die op een bepaalde weg werd ingesteld, niet de indruk zou mogen geven te hoog of te laag te zijn. De geloofwaardigheid van lage snelheidslimieten kan worden verhoogd door infrastructurele maatregelen zoals wegversmallingen, asverschuivingen, op elkaar afgestelde verkeerslichten, rotondes en verkeersdrempels. Voor verkeersdrempels is aangetoond dat ze zeer effectief zijn om de snelheid te doen dalen (Quigley, 2017).

4.3 Educatie en opleiding

Educatie rond verkeersveiligheid in de brede zin moet al op zeer jonge leeftijd starten. Sensibilisering over de gevolgen van snelheid gebeurt beter in het secundair onderwijs, wanneer jongeren meer met de fiets of met een bromfiets beginnen rijden. De effecten van snelheid kunnen aan bod komen in de lessen fysica, chemie of humane wetenschappen. Het is echter niet bewezen dat educatie rond snelheid op die leeftijd effectief een significante invloed zou hebben op het huidige of toekomstige gedrag van de adolescenten (DaCoTA, 2012).

Een ander interessant moment om jongeren bewust te maken van de gevaren van overdreven snelheid, is wanneer ze hun rijbewijs willen behalen. Het is op dat moment belangrijk om rekening te houden met de grote groep jongeren die risicovol gedrag vertonen in het algemeen en in het bijzonder achter het stuur. Daarentegen bestaat er twijfel over het positief effect van bijkomende rijvaardigheids cursussen. Verschillende studies tonen de negatieve gevolgen aan van dergelijke cursussen voor de verkeersveiligheid van de jonge bestuurders. Het blijkt dat ze hierdoor te veel zelfvertrouwen krijgen in hun eigen kunnen, waardoor ze meer risicovol gedrag gaan vertonen. In verschillende landen waar er rijvaardigheids cursussen gegeven worden in het kader van de rijopleiding, heeft men een stijging van het aantal ongevallen vastgesteld. Om de negatieve gevolgen van de rijvaardigheids cursussen te vermijden, pleit de OECD voor een aanpassing van de doelstellingen, namelijk: "het herkennen van gevaarlijke situaties, manieren om ze te vermijden en, nog een belangrijk element, de beperkingen van de bestuurder" (OECD/ECMT, 2006).

Vandaag zijn er enkele landen die terugkomenten organiseren. In Oostenrijk bijvoorbeeld worden verschillende feedbackmomenten voorzien voor beginnende bestuurders waarbij gekeken wordt naar de rijvaardigheid binnen een verkeerssituatie en waar een beperkte training plaatsvindt rond hogere-ordevaardigheden onder leiding van een psycholoog. Andere landen beperken dit tot een halve dag, die in hoofdzaak gericht is op risico-onderkenning (Meunier, Kluppels, & Boets, 2016). Recentelijk werd een dergelijk terugkoment voor beginnende bestuurders ook ingevoerd in Vlaanderen, maar het is nog te vroeg om het effect hiervan te evalueren.

Personen die bestraft werden wegens te snel rijden, kunnen bewust gemaakt worden van de gevaren van snelheid via sensibiliseringscursussen. Deze cursussen zijn dus vaak gericht op mensen die ernstige overtredingen begaan hebben en kunnen door de rechtbank voorgesteld of opgelegd worden als alternatieve of aanvullende straf.

4.4 Sensibiliseringscampagnes

In zowat alle landen worden er sensibiliseringscampagnes georganiseerd om weggebruikers te wijzen op de gevaren in het verkeer en hen aan te sporen om geen risicovol gedrag te vertonen. Recente synthesestudies geven aan dat campagnes gericht op een vermindering van de snelheid de gewenste effecten kunnen hebben

(Philips, Ulleberg, & Vaa, 2009; Pilgerstorfer & Eichhorn, 2017). Toch moeten we opmerken dat sensibiliseringsmaatregelen alleen niet voldoende zijn om een duurzame gedragswijziging teweeg te brengen (Stuster, Coffman, & Warren, 1998). Uit verschillende studies blijkt dat sensibiliseringscampagnes veel beter werken in combinatie met bijkomende maatregelen zoals handhaving, beloningen, wetgeving of educatie (zie bijvoorbeeld bij de conclusies van het Europese CAST-project: Delhomme, De Dobbeleer, Forward, & Simoes, 2009). Wanneer campagnes worden gecombineerd met verhoogde handhaving, is het ook niet duidelijk in welke mate elk van deze twee factoren bijdragen tot de geobserveerde effecten.

Eén van de uitdagingen van de sensibiliseringscampagnes tegen overdreven snelheid is het doorbreken van het aantrekkelijke imago van snel rijden. De meeste attitudemetingen (Holoher & Holte, 2019; Ute Meesmann & Schoeters, 2016; Yannis et al., 2016) tonen effectief aan dat overdreven snelheid minder vaak wordt afgekeurd dan andere verkeersovertredingen zoals bijvoorbeeld rijden onder invloed van alcohol. Het probleem is trouwens erg moeilijk aan te pakken omdat de redenen om te snel te rijden eerder van emotionele aard zijn dan rationele.

Ook bedrijven kunnen sensibiliseren rond snelheid. Werknemers die verplaatsingen maken voor het werk blijken soms meer geneigd te zijn om sneller te rijden dan wanneer ze zich verplaatsen voor een andere reden. De verantwoordelijken binnen de bedrijven moeten in sommige gevallen zelf ook gesensibiliseerd worden om hun werknemers geen te hoge tijdsdruk op te leggen die hen zou dwingen om te snel te rijden. Naast het morele argument om de fysieke integriteit van hun werknemers te respecteren, kan ook het economische argument gebruikt worden (verkeersongevallen kosten bedrijven veel geld en de economisch winst door de snellere verplaatsing is vaak gering). Daarnaast zorgt een vermindering van de snelheid ook voor een vermindering in brandstofverbruik wat eveneens een economische baat inhoudt voor een bedrijf.

4.5 Handhaving

In een ideale wereld zouden controles en boetes voor overdreven snelheid overbodig kunnen zijn: wanneer alle wegen leesbaar zouden zijn, alle snelheidsbeperkingen aangepast en de bestuurders altijd goed geïnformeerd zijn en zich bewust zijn van de risico's van overdreven snelheid waardoor ze deze risico's dan ook niet zouden nemen. Maar dit is niet het geval, en handhaving van de snelheidsregels blijft dus noodzakelijk.

Het uitvoeren van controles schrikt af op verschillende niveaus. Enerzijds zal een boete de bestuurders ontmoedigen om opnieuw dezelfde overtreding te begaan. Anderzijds zullen bestuurders die nog niet beboet werden ook de neiging hebben om te vertragen wanneer ze het gevoel hebben dat de pakkans groot is. Het subjectieve pakkansgevoel dat bestuurders krijgen, hangt niet alleen af van het werkelijke aantal controles maar vooral van de communicatie die errond gevoerd wordt.

Snelheidscontroles worden vaak slecht opgevat. Nochtans blijkt uit verschillende studies dat de meerderheid van de bestuurders voorstander is van controles. Uit de meest recente ESRA-meting van Vias institute blijkt bijvoorbeeld dat de helft van de Belgen vindt dat verkeersregels inzake snelheid strikter moeten gecontroleerd. Twee derde vindt zelfs dat de snelheid onvoldoende wordt gecontroleerd en slechts iets meer dan een derde vindt dat de straffen voor snelheidsovertredingen te zwaar zijn (Schinckus et al., 2020).

Verder blijkt de manier waarop de snelheidshandhaving gebeurt een impact te hebben op de aanvaardbaarheid ervan. Zo raden experts (Delaney, Ward, Cameron, & Williams, 2005; OECD/ECMT, 2006; SafetyNet, 2009) aan dat er controles gevoerd worden op wegen en op tijdstippen waar snelheid een belangrijke, negatieve rol speelt voor de verkeersveiligheid. Idealiter gebeurt snelheidshandhaving op basis van een grondige analyse van de verkeersongevallen en de rol van snelheid hierbij.

De OESO benadrukt echter dat ook de andere wegen niet uit het oog verloren mogen worden (OECD/ECMT, 2006). Wanneer men alleen snelheidscontroles doet op bepaalde punten, zou het pakkansgevoel wel eens kunnen afnemen. Bestuurders moeten er zich van bewust zijn dat de snelheidslimieten altijd en overal gerespecteerd moeten worden en dus niet alleen op gevaarlijke plaatsen waar meer ongevallen gebeuren.

De meeste studies bevestigen dat radarcontroles een positieve invloed hebben op de snelheid die er gereden wordt en op de ongevallen. Zo hebben Pilkington & Kinra (2005) tijdens een literatuurstudie ontdekt dat automatische radarcontroles zouden leiden tot 5 à 69% minder ongevallen, tot 12 à 65% minder letselongevallen en tot 17 à 71% minder verkeersdoden. De percentages zijn redelijk uiteenlopend. Dit komt omdat ze afhangen van verschillende factoren zoals de beginsnelheid voor het plaatsen van de radar, het wegtype en de communicatie over de controle. Meer recente studies – samengevat in De Ceunynck (2017) – bevestigen deze bevindingen. Een meta-analyse uit 2014 van Høye geeft aan dat vaste snelheidscamera's het aantal ongevallen met ongeveer 20% doen dalen.

Grotere effecten zien we bij de toepassing van trajectcontroles, waarbij de gemiddelde snelheid over een wegsegment wordt gemeten. Dezelfde meta-analyse kwam tot een vermindering van 30% voor het aantal ongevallen en zelfs 56% van het aantal ongevallen met doden en zwaargewonden. Andere meer recente studies opgenomen in De Ceunynck (2017) geven vergelijkbare cijfers, en sommige zelfs een positief effect voorbij de trajectcontroles. De verklaring voor de sterke daling van de ongevallen wordt verklaard door de daling van de gemiddelde snelheid en meer homogene snelheden. Dit leidt trouwens ook tot een betere verkeersdoorstroming en minder uitstoot van broeikasgassen.

Het spill-over effect van trajectcontroles zien we echter nauwelijks bij gewone vaste camera's. Vaa (1997) gaf al aan dat het effect van radars nadat ze werden weggehaald, na enkele weken verdwijnt. Volgens Christie, Lyons, Dunstan, & Jones (2003) verdwijnt het effect van de radar snel van zodra men er verder van weg rijdt.

De doeltreffendheid van de controles hangt af van de opvolging die gegeven wordt aan de vaststelling van de overtreding. Het is belangrijk dat er na elke overtreding een boete volgt (Goldenbeld, Jayet, Fuller, & Mäkinen, 1999). Anders daalt de doeltreffendheid en de geloofwaardigheid van de controles. De radars zijn soms ook zo ingesteld dat er een tolerantie marge is ten opzichte van de snelheidslimiet. Het gebruik van dergelijke tolerantie marges dient om kleine, accidentele overtredingen uit te filteren en om de mogelijke onbetrouwbaarheid van de radars op te vangen. Een nadeel van deze aanpak is wel dat het de mening van de bestuurders versterkt dat een kleine overtreding niet zo ernstig is.

4.6 Technologische hulpmiddelen

Er zijn verschillende technologische hulpmiddelen die bestuurders kunnen helpen om steeds te rijden met een aangepaste snelheid. Om te beginnen kunnen bestuurders informatie krijgen over de geldende snelheidslimiet via apparaten in hun voertuig zelf (zoals een gps of een smartphone). Dergelijke systemen houden echter niet altijd rekening met dynamische snelheidslimieten of tijdelijke regelingen, en houden dus het risico in dat ze op sommige plaatsen een te hoge snelheidslimiet aangeven. Er is ook een risico dat de snelheidsbeperkingen in deze systemen niet meer up to date zijn.

Er bestaan verschillende technische mogelijkheden die bestuurders kunnen helpen bij het respecteren van de wettelijke limieten. De snelheidsbegrenzer en de Cruise Control waarmee de meeste nieuwe wagens zijn uitgerust, kunnen ervoor zorgen dat de automobilisten niet onbewust sneller rijden dan de toegestane snelheidslimiet. Uiteraard moeten we hierbij opmerken dat men met dergelijke systemen ook een maximale snelheid kan instellen boven de 130 km/u, wat de maximale toegestane snelheid is op de meeste wegen in Europa, op enkele uitzonderingen na. Waar er momenteel nog geen regelgeving bestaat met betrekking tot snelheidsbegrenzers in auto's, is deze er wel voor vrachtwagens en bussen. De snelheid van vrachtwagens (>3,5 ton) en autobussen is begrensd tot 90 km/u. Voor recente autocars ligt deze limiet op 100 km/u⁷.

De volgafstand en volgtijd ("time headway") tussen voertuigen zijn belangrijke factoren voor zowel de totale doorstroming als de veiligheid op een bepaald wegsegment. Korte volgafstanden en kleine tijdsverschillen met voorliggende voertuigen zijn van invloed op de veiligheidsprestaties, aangezien er mogelijk niet voldoende tijd is om in geval van nood een ander voertuig tot stilstand te brengen of te ontwijken. Adaptive Cruise Control (ACC)-systemen (Reed, 2017) kunnen helpen om korte volgafstanden te voorkomen door een veilige volgafstand tot een voorligger te bewaken en te handhaven door de snelheid van het voertuig automatisch aan te passen. Dit is vooral nuttig in stabiele rijomstandigheden, zoals op snelwegen en andere hogesnelheidswegen waar een voertuig een ander voertuig soms langere tijd kan volgen.

ISA ("Intelligent Speed Assistance") is een systeem dat de positie van een voertuig bepaalt en de snelheid vergelijkt met de ter plaatse geldende snelheidslimiet. Deze vergelijking gebeurt op basis van een wegenkaart die de snelheidslimieten bevat of op basis van verkeersbordenherkenning. Vervolgens geeft het ISA-systeem feedback aan de bestuurder over de snelheidslimiet of wordt de snelheid door het systeem zelf beperkt (SWOV, 2015). Tabel 5 geeft een overzicht van de verschillende varianten aan ISA-systemen.

⁷ KB van 15 maart 1968 houdende algemeen reglement op de technische eisen waaraan de auto's, hun aanhangwagens, hun onderdelen en hun veiligheidstoebehoren moeten voldoen (artikel 1.1)

Tabel 5. Varianten van ISA-systemen

Assistentieniveau	Type feedback	Feedback
Informatie	Voornamelijk visueel	De snelheidslimiet en wijzigingen in de snelheidslimiet worden weergegeven
Waarschuwing (Open)	Visueel/auditief	Het systeem waarschuwt de bestuurder wanneer hij de ter plaatse geldende snelheidslimiet overschrijdt. De bestuurder beslist zelf wat hij met deze informatie doet en of hij zijn snelheid aanpast.
Ingreep (Halfopen)	Haptisch pedaal (middelmatige/lichte feedback)	De bestuurder voelt tegenwerking in het gaspedaal wanneer hij de snelheidslimiet probeert te overschrijden. Als er voldoende kracht wordt uitgeoefend is het mogelijk harder te rijden dan limiet.
Automatische beheersing met snelheidsbegrenzer (Gesloten)	Haptisch pedaal (krachtige feedback) en uitgeschakeld pedaal	De maximumsnelheid van het voertuig wordt automatisch beperkt tot ten hoogste de ter plaatse geldende snelheidslimiet. Pogingen van de bestuurder om harder te rijden worden eenvoudigweg genegeerd

Bron: SWOV (2015)

De implementatie van actieve systemen doet echter enkele vragen rijzen naar technische betrouwbaarheid (kwaliteit van wegenkaarten), naar rechtszekerheid en naar de aanvaarding door de bestuurders. Verschillende studies zijn hierover tamelijk geruststellend en wijzen op de positieve invloed van ISA-systemen op de rijsnelheid. Over het geheel genomen is het effect van intelligente snelheidsaanpassingsapparatuur op de verkeersveiligheid gunstig. Uit observatiestudies en veldexperimenten is gebleken dat deze maatregel van invloed is op het niveau van de verkeersveiligheid en leidt tot een verlaging van de rijsnelheid, een verbetering van de veiligheidsprestatie-indicatoren en een vermindering van het aantal dodelijke ongevallen (Theofilatos & Macaluso, 2017).

Ondanks enkele technische belemmeringen – in het bijzonder de moeilijkheid om in alle omstandigheden op alle wegen de juiste snelheidslimieten te kennen, in het bijzonder als deze afwijken van de normale situatie – heeft de Europese Unie beslist dat vanaf 2022 alle nieuwe typegoedkeuringen en vanaf 2024 alle nieuwe voertuigen uitgerust zullen moeten worden met een ISA-systeem (Verordening (EU) 2019/2144).

Op langere termijn zou de geleidelijke penetratie van zelfrijdende voertuigen moeten leiden tot (1) minder auto's die de snelheidslimiet overschrijden (aangezien zelfrijdende auto's dat nooit doen) en (2) een vermindering van het aantal ongevallen dat te wijten is aan overdreven en onaangepaste snelheid. Het is echter nog te vroeg om hierover voorspellingen te kunnen doen.

5 Verdere bronnen van informatie

<p>(OECD/ECMT, 2006): <i>Speed Management</i></p> <p>(DaCoTA, 2012): <i>Speed and Speed Management</i></p> <p>(GRSP, 2008): <i>Speed management: a road safety manual for decision-makers and practitioners.</i></p> <p>(European Commission, 2018): <i>Speed and speed management</i></p> <p>(Adminaité-Fodor & Jost, 2019): <i>Reducing speeding in Europe. ETSC PIN Flash Report 36</i></p>	<p>Dit zijn uitgebreide rapporten waarin de vele aspecten van de relatie tussen snelheid en verkeersveiligheid aan bod komen, en waarin ook maatregelen worden besproken.</p>
<p>(Aarts & Van Schagen, 2006): <i>Driving speed and the risk of road crashes: a review</i></p> <p>(SWOV, 2009): <i>The relation between speed and crashes</i></p> <p>(Elvik, 2009): <i>The power model of the relationship between speed and road safety</i></p> <p>(Jurewicz et al., 2016): <i>Exploration of Vehicle Impact Speed - Injury Severity Relationships for Application in Safer Road Design.</i></p> <p>(IRTAD, 2018): <i>Speed and crash risk</i></p> <p>(Elvik et al., 2019): <i>Updated estimates of the relationship between speed and road safety at the aggregate and individual levels.</i></p>	<p>Deze studies bevatten bevindingen over de relatie tussen snelheid en de kans op een ongeval</p>
<p>(Temmerman & Roynard, 2015): <i>Snelheidsmeting Motorrijders 2014 – Resultaten van de eerste snelheidsmeting van Motorfietsen in België.</i></p> <p>(Riguelle & Roynard, 2014): <i>Rijden bestelwagens te snel? Snelheidsmeting van bestelwagens op de Belgische wegen - 2013</i></p> <p>(Temmerman, 2016): <i>Te snel in de bebouwde kom – Resultaten van de BIVV-gedragsmeting snelheid in de bebouwde kom in 2015.</i></p> <p>(Trotta, 2016): <i>Wat vertellen gps-data over de snelheid op onze wegen? Gedragsmeting: snelheid buiten de bebouwde kom 2015.</i></p>	<p>De meest recente gedragsmetingen waarin de gereden snelheid en de prevalentie van te snel rijden in België geobserveerd werd voor verschillende voertuigen.</p>
<p>(Schinckus et al., 2020): <i>Nationale Attitudemeting Verkeersveiligheid 2018.</i></p>	<p>Dit rapport biedt het meest recente overzicht van zelfgerapporteerd gedrag, attitudes en meningen m.b.t. snelheid en te snel rijden bij Belgische autobestuurders.</p>
<p>(Yannis et al., 2016): <i>Speeding. ESRA thematic report no.1</i></p> <p>(Holocher & Holte, 2019): <i>Speeding. ESRA2 Thematic report Nr. 2</i></p>	<p>Deze twee thematische ESRA-rapporten bevatten internationale vergelijkingen over zelfgerapporteerd gedrag, attitudes en meningen m.b.t. snelheid en te snel rijden.</p>
<p>(Reed, 2017): Adaptive Cruise Control.</p> <p>(Theofilatos & Macaluso, 2017): Intelligent Speed Adaptation, Speed Limiter and Speed Regulator.</p> <p>(De Ceunynck, 2017): Installation of section control & speed cameras.</p> <p>(De Ceunynck & Focant, 2018): Variable Message Signs.</p> <p>(Quigley, 2017): Installation of Speed Humps.</p> <p>(Leblud, 2017) : Reduction of speed limit.</p> <p>(Pilgerstorfer & Eichhorn, 2017) : Awareness raising and campaigns – Speeding.</p> <p>(Aigner-Breuss et al., 2017): Speed of Traffic.</p>	<p>Deze synopses over aspecten van snelheid en maatregelen tegen onaangepaste en overdreven snelheid zijn terug te vinden op het Road Safety Decision Support System dat werd ontwikkeld in het kader van het Europese project SafetyCube (Martensen et al., 2019).</p>

Referenties

- Aarts, L., & Van Schagen, I. (2006). Driving speed and the risk of road crashes: A review. *Accident Analysis and Prevention, 38*(2), 215–224. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2005.07.004>
- Åberg, L., Larsen, L., Glad, A., & Bellinson, L. (1997). Observed Vehicle Speed and Drivers' Perceived Speed of Others. *Applied Psychology: An International Review, 46*(3), 287–302.
- Adminaité-Fodor, D., & Jost, G. (2019). *Reducing speeding in Europe. ETSC PIN Flash Report 36*. Brussels: European Transport Safety Council. Retrieved from <https://etsc.eu/wp-content/uploads/PIN-flash-report-36-Final.pdf>
- Aigner-Breuss, E., Braun, E., Eichhorn, A., & Kaiser, S. (2017). Speed of Traffic. *European Road Safety Decision Support System, Developed by the H2020 Project SafetyCube*. Retrieved from www.roadsafety-dss.eu
- Ardeshiri, A., & Jelhani, M. (2013). Dynamic Speed Display Sign Impact on Speed Limit Compliance on Multiple Roadway Classes. In *92nd Annual Meeting of Transportation Research Board, 2013*.
- Auerbach-Hafen, K., Riguelle, F., Eksler, V., Haddak, M., Hollo, P., & Al., E. (2006). *Building the European Road Safety Observatory. SafetyNet deliverable D3.7a Road safety performance indicators: country comparisons*. Brussels.
- Bekhor, G., 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).
- Boudry, E. (2020). *Nationale Verkeersonveiligheidsenquête 2020*. Brussel: Vias institute.
- Brubacher, J. R., Chan, H., Erdelyi, S., Lovegrove, G., & Faghihi, F. (2018). Road safety impact of increased rural highway speed limits in British Columbia, Canada. *Sustainability, 10*(10, October 2018). <https://doi.org/10.3390/su10103555>
- Christie, S. M., Lyons, R. A., Dunstan, F. D., & Jones, S. J. (2003). Are Mobile Speed Cameras Effective? A Controlled Before and After Study. *Injury Prevention, 9*, 302–306.
- DaCoTA. (2012). *Speed and Speed Management. Deliverable 4.8s of the EC FP7 project DaCoTA*.
- De Ceunynck, T. (2017). Installation of section control & speed cameras. European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Retrieved December 19, 2019, from www.roadsafety-dss.eu
- De Ceunynck, T., & Focant, N. (2018). Variable Message Signs. European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Retrieved December 19, 2019, from www.roadsafety-dss.eu
- De Pauw, E., Daniels, S., Thierie, M., & Brijs, T. (2014). Safety Effects of Reducing the Speed Limit from 90 km/h to 70 km/h. *Accident Analysis and Prevention, 62*, 426–431. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.05.003>
- Delaney, A., Ward, H., Cameron, M., & Williams, A. (2005). Controversies and Speed Cameras: Lessons Learned Internationally. *Journal of Public Health Policy, 26*(4), 404–415.
- Delhomme, P., De Dobbeleer, W., Forward, S., & Simoes, S. (2009). Manual for Designing, Implementing, and Evaluating Road Safety Communication Campaigns. In *Campaigns and Awareness Raising Strategies in Traffic Safety (CAST project). CAST Project, 6e PCRD*. Brussels: Belgian Road Safety Institute.
- Elvik, R. (2009). *The Power Model of the relationship between speed and road safety: Update and new analyses. TOI report 1034*. Oslo: Transportøkonomisk institutt (TØI). <https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.05.003>
- Elvik, R. (2013). A re-parameterisation of the Power Model of the relationship between the speed of traffic and the number of accidents and accident victims. *Accident Analysis and Prevention, 50*, 854–860. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.07.012>
- Elvik, R. (2019). A comprehensive and unified framework for analysing the effects on injuries of measures influencing speed. *Accident Analysis and Prevention, 125*(February), 63–69. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.01.033>
- Elvik, R., Christensen, P., & Amundsen, A. (2004). *Speed and road accidents: An evaluation of the Power Model. TOI report 740* (Vol. 740). Oslo: Transportøkonomisk institutt (TØI). Retrieved from <http://www.trg.dk/elvik/740-2004.pdf>
- Elvik, R., Vadeby, A., Hels, T., & van Schagen, I. (2019). Updated estimates of the relationship between speed and road safety at the aggregate and individual levels. *Accident Analysis and Prevention, 123*(October 2018), 114–122. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.11.014>
- ETSC. (2014). *PIN Flash 16. Tackling the three main killers on the roads. A priority for the forthcoming EU Road Safety Action Program*. Brussels: European Transport Safety Council.
- European Commission. (2018). *Speed and Speed Management*.

- Finch, D. J., Kompfner, P., Lockwood, C. R., & Maycock, G. (1994). *Speed, Speed limits and Accidents. TRL Report*. Crowthorne: Transport Research Laboratory (TRL).
- Gehlert, T., Schultze, C., & B, S. (2012). Evaluation of different types of dynamic speed display signs. *Transportation Research Part F, 15*, 667–675.
- Goldenbeld, C., Jayet, M. C., Fuller, R., & Mäkinen, T. (1999). *Enforcement of Traffic Laws. Review of the Literature on Enforcement of Traffic Rules in the Framework of GADGET Work Package 5*.
- Goldenbeld, C., & van Schagen, I. (2007). The credibility of speed limits on 80 km/h rural roads: the effects of road and person(ality) characteristics. *Accident Analysis & Prevention, 39*(6), 1121–1130.
- GRSP. (2008). *Speed management: a road safety manual for decision-makers and practitioners*. Geneva: Global Road Safety Partnership. Retrieved from https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43915/9782940395040_eng.pdf;jsessionid=2C1477E9C24505302C530E1E086C3B19?sequence=1
- Haglund, M., & Åberg, L. (2000). Speed Choice in Relation to Speed Limit and Influences from Other Drivers. *Transportation Research. Part F, 3*, 39–51.
- Hauer, E. (1971). Accidents, overtaking and speed control. *Accident Analysis and Prevention, 3*(1), 1–13.
- Holocher, S., & Holte, H. (2019). *Speeding. ESRA2 Thematic report Nr. 2. ESRA project (E-Survey of Road users' Attitudes)*. Bergisch Gladbach, Germany, Germany: BAST – Bundesanstalt für Straßenwesen. Retrieved from <https://www.esranet.eu/storage/minisites/esra2018thematicreportno2speeding.pdf>
- Hoornaert, S. (2019). *Verkeersindicatoren Snelwegen Vlaanderen 2018*. Antwerpen. Retrieved from <https://www.verkeerscentrum.be/sites/default/files/2019-06/rapport-verkeersindicatoren-2018-v1-2.pdf>
- Horswell, M., & Coster, M. (2002). The effect of vehicle characteristics on drivers' risk-taking behaviour. *Ergonomics, 45*(2), 85–104.
- Høy, A. (2014). Speed cameras, section control, and kangaroo jumps – a meta-analysis. *Accident Analysis & Prevention, 73*, 200–208. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.09.001>
- IRTAD. (2018). *Speed and crash risk. IRTAD Report*. Paris, France: ITF - International Transport Forum. <https://doi.org/10.1007/s11219-006-6001-3>
- Jurewicz, C., Sobhani, A., Woolley, J., Dutschke, J., & Corben, B. (2016). Exploration of Vehicle Impact Speed - Injury Severity Relationships for Application in Safer Road Design. *Transportation Research Procedia, 14*, 4247–4256. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.396>
- Kloeden, C. N., Mclean, A. J., & Glonek, G. (2002). *Reanalysis of Travelling Speed and the Risk of Crash Involvement in Adelaide South Australia*. Canberra: Department of Transport and Regional Services, Australian Transport Safety Bureau. Retrieved from <http://casr.adelaide.edu.au/speed/RESPEED.PDF>
- Kloeden, C. N., Ponte, G., & Mclean, A. J. (2001). *Travelling Speed and the Risk of Crash Involvement on Rural Roads* (Vol. 1). Canberra: Australian Transport Safety Bureau.
- Koornstra, M. J., Mathijssen, M. P. M., Mulder, J. A. G., Roszbag, R., & Wegman, F. C. M. (red. . (1992). *Naar een duurzaam veilig wegverkeer: Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 1990/2010: vervolg op 'Iedereen kent wel iemand..'* Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- Leblud, J. (2017). Reduction of speed limit. European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Retrieved December 19, 2019, from www.roadsafety-dss.eu on
- Martensen, H., Diependaele, K., Daniels, S., Van den Berghe, W., Papadimitriou, E., Yannis, G., ... Elvik, R. (2019). The European road safety decision support system on risks and measures. *Accident Analysis and Prevention, 125*(February 2018), 344–351. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.08.005>
- Martin, J. L., & Wu, D. (2018). Pedestrian fatality and impact speed squared: Cloglog modeling from French national data. *Traffic Injury Prevention, 19*(1), 94–101. <https://doi.org/10.1080/15389588.2017.1332408>
- Maycock, G., Brocklebank, P. J., & Hall, R. D. (1998). *Road layout design standards and driver behaviour. TRL Report* (Vol. 332). Crowthorne: Transport Research Laboratory (TRL).
- Meesmann, Uta, Torfs, K., & Van den Berghe, W. (2017). *The ESRA-project: Synthesis of the main findings from the 1st ESRA survey in 25 countries*. Brussels: Vias institute. Retrieved from <https://www.esranet.eu/storage/minisites/esra2017-en.pdf>
- Meesmann, Uta, Torfs, K., & Van den Berghe, W. (2019). *ESRA2 methodology*. Brussels, Belgium: Vias institute. Retrieved

from <https://www.esranet.eu/storage/minisites/esra-methodology-reportno1.pdf>

- Meesmann, Ute, & Schoeters, A. (2016). *Hoe kijken autobestuurders naar verkeersveiligheid? Resultaten van de vijfde nationale attitudemeting over verkeersveiligheid van het BIVV (2015)*. Brussels, Belgium: BIVV - Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid. Retrieved from [http://www.vias.be/publications/Hoe kijken autobestuurders naar verkeersveiligheid/Hoe_kijken_autobestuurders_naar_verkeersveiligheid.pdf](http://www.vias.be/publications/Hoe_kijken_autobestuurders_naar_verkeersveiligheid/Hoe_kijken_autobestuurders_naar_verkeersveiligheid.pdf)
- Meunier, J.-C., Kluppels, L., & Boets, S. (2016). *Effectiviteit van getrapte rijbewijssystemen. Synthese van resultaten uit de internationale literatuur*. Brussel, België: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid - Kenniscentrum Verkeersveiligheid. Retrieved from [https://www.vias.be/publications/Effectiviteit van getrapte rijbewijssystemen - Synthese van resultaten uit de internationale literatuur/Effectiviteit_van_getrapte_rijbewijssystemen.pdf](https://www.vias.be/publications/Effectiviteit_van_getrapte_rijbewijssystemen_-_Synthese_van_resultaten_uit_de_internationale_literatuur/Effectiviteit_van_getrapte_rijbewijssystemen.pdf)
- Nilsson, G. (1982). The effects of speed limits on traffic crashes in Sweden. In *Proceedings of the international symposium on the effects of speed limits on traffic crashes and fuel consumption*. Dublin, Ireland.
- Nilsson, G. (2004). *Traffic Safer Dimensions and the Power Model to Describe the Effect of Speed on Safety*. Bulletin. Lund Institute of Technology.
- Nouvier, J. (1987). *Influence de la conduite sur autoroutes sur les vitesses pratiquées*. Lyon: Centre d'études techniques et de l'équipement (CETE).
- OECD/ECMT. (2006). *Speed Management. La gestion de la vitesse*. Paris: Les Editions de l'OCDE. <https://doi.org/10.1787/9789282103807-fr>
- ONISR. (2015). *Observatoire des vitesses: résultats de l'année 2014*. Paris, France: Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière.
- Pascale, A., Deflorio, F., Nicoli, M., Chiara, D. B., & Pedrolli, M. (2015). Motorway speed pattern identification from floating vehicle data for freight applications. *Transportation Research Part G: Emerging Technologies*, 51, 104–119.
- Philips, R., Ulleberg, P., & Vaa, T. (2009). Do road safety campaigns work? A meta-analysis of road safety campaign effects. In S. Forward & A. Kazemi (Eds.), *A theoretical approach to assess road safety campaigns. Evidence from seven European countries* (pp. 25–45).
- Pilgerstorfer, M., & Eichhorn, A. (2017). Awareness raising and campaigns – Speeding. European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Retrieved December 19, 2019, from www.roadsafety-dss.eu
- Pilkington, P., & Kinra, S. (2005). Effectiveness of speed cameras in preventing road traffic collisions and related casualties: systematic review. *British Medical Journal*, (February 12). <https://doi.org/10.1136/bmj.38324.646574.AE>
- Quddus, M. (2013). Exploring the Relationship Between Average Speed, Speed Variation, and Accident Rates Using Spatial Statistical Models and GIS. *Journal of Transportation Safety and Security*, 5(1), 27–45. <https://doi.org/10.1080/19439962.2012.705232>
- Quigley, C. (2017). Installation of Speed Humps. European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Retrieved December 19, 2019, from www.roadsafety-dss.eu
- Quimby, A., Maycock, G., Palmer, C., & Grayson, G. B. (1999). *Drivers' speed choice: an in-depth study*. TRL Report (Vol. 326). Crownthorne: Transport Research Laboratory (TRL). Retrieved from <http://trid.trb.org/view.aspx?id=492192>
- Reed, S. (2017). Adaptive Cruise Control. European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Retrieved December 19, 2019, from www.roadsafety-dss.eu
- Riguelle, F. (2016). *Ce que pensent les Wallons de la vitesse - Enquête d'opinion auprès des conducteurs de voiture - 2016*. Namur, Belgique: Agence wallonne pour la Sécurité routière. Retrieved from https://www.awsr.be/sites/default/files/sar2016-4_ce_que_pensent_les_wallons_de_la_vitesse.pdf
- Riguelle, F., & Roynard, M. (2014). *Rijden bestelwagens te snel? Resultaten van de eerste snelheidsmeting van bestelwagens in België*. Brussel: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid – Kenniscentrum Verkeersveiligheid.
- Rosén, E., Stigson, H., & Sander, U. (2011). Literature review of pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. *Accident Analysis and Prevention*, 43(1), 25–33. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.04.003>
- ROSPA. (2016). *Inappropriate speed*. Birmingham: The Royal Society for the Prevention of Accidents.
- SafetyNet. (2009). Speed. Retrieved October 19, 2019, from https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/specialist/knowledge/pdf/speeding.pdf
- Salvatore, S. (1967). Vehicle speed estimation from visual stimulation. *Public Roads*, 34(6), 128–131.
- Schinckus, L., Meesmann, U., & Silverans, P. (2020). *Nationale Attitudemeting Verkeersveiligheid 2018*. Brussel: Vias

institute.

- Stipdonk, H. (2019). *The mathematical relation between collision risk and speed; a summary of findings based on scientific literature. ETSC PIN Flash Report*. Brussels: European Transport Safety Council. Retrieved from <https://www.swov.nl/publicatie/mathematical-relation-between-collision-risk-and-speed-summary-findings-based-scientific>
- Stuster, J., Coffman, Z., & Warren, D. (1998). *Synthesis of Safety Research Related to Speed and Speed Management. Publication No. FHWA-RD-98-154*. Washington DC.
- SWOV. (2009). *The relation between speed and crashes. SWOV Fact sheet*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid. Retrieved from http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/UK/FS_Speed_choice.pdf
- SWOV. (2012). *Speed choice: the influence of man, vehicle, and road. SWOV Fact sheet*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- SWOV. (2015). *Intelligente Snelheidsassistentie (ISA). SWOV Factsheet*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- Taylor, M. C., Lynam, D. A., & Baruya, A. (2000). *The effects of drivers' speed on the frequency of road accidents. TRL Report*. Crownthorne, UK: Transport Research Laboratory (TRL).
- Temmerman, P. (2016). *Te snel in de bebouwde kom. Resultaten van de BIVV-gedragsmeting snelheid in de bebouwde kom in 2015*. Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid - Kenniscentrum Verkeersveiligheid.
- Temmerman, P., & Roynard, M. (2015). *Snelheidsmeting Motorrijders 2014 – Resultaten van de eerste snelheidsmeting van Motorfietsen in België*. Brussel, België: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid - Kenniscentrum Verkeersveiligheid.
- Theofilatos, A., & Macaluso, G. (2017). Intelligent Speed Adaptation , Speed Limiter and Speed Regulator. European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Retrieved December 19, 2019, from www.roadsafety-dss.eu
- Tingvall, C., & Haworth, N. (1999). Vision Zero - An ethical approach to safety and mobility. In *6th ITE International Conference Road Safety & Traffic Enforcement: Beyond 2000, Melbourne, 6-7 September 1999*.
- Torfs, K., Meesmann, U., Van den Berghe, W., & Trotta, M. (2016). *ESRA 2015 - The results. Synthesis of the main findings from the ESRA survey in 17 countries*. Brussels, Belgium: Belgian Road Safety Institute.
- Trotta, M. (2016). *Wat vertellen GPS-data over de snelheid op onze wegen? Gedragsmeting snelheid buiten de bebouwde kom 2015*. Brussel: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid – Kenniscentrum Verkeersveiligheid.
- Vaa, T. (1997). Increased Police Enforcement: Effects on Speed. *Accident Analysis and Prevention, 29*, 373–385.
- Van den Berghe, W. (2017). *The association between road safety and socioeconomic situation (SES). An international literature review*. Brussels, Belgium: Vias institute. Retrieved from [https://www.vias.be/publications/Het verband tussen SES en verkeersveiligheid/The_association_between_road_safety_and_socio-economic_situation_\(SES\).pdf](https://www.vias.be/publications/Het_verband_tussen_SES_en_verkeersveiligheid/The_association_between_road_safety_and_socio-economic_situation_(SES).pdf)
- Webster, D. C., & Wells, P. A. (2000). *The characteristics of speeders. TRL Report 440*. Crowthorne, UK: Transport Research Laboratory (TRL).
- Wegman, F., & Aarts, L. T. (2005). *Door met Duurzaam Veilig – Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor de Jaren 2005-2020*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- Yannis, G., Laiou, A., Theofilatos, A., & Dragomanovits, A. (2016). *Speeding. ESRA thematic report no. 1*. Athens, Greece: National Technical University of Athens. Retrieved from <https://www.esranet.eu/storage/minisites/esra2015thematicreportno1speeding-0.pdf>



Vias institute

Haachtsesteenweg 1405, 1130 Brussel · Chaussée de Haecht 1405, 1130 Bruxelles · +32 2 244 15 11 · info@vias.be · www.vias.be